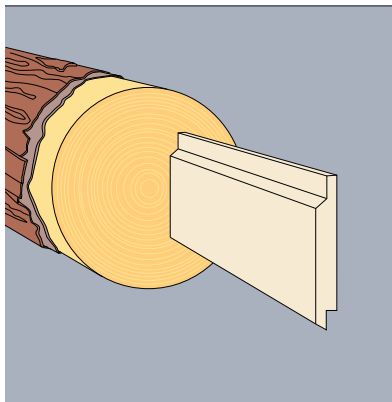
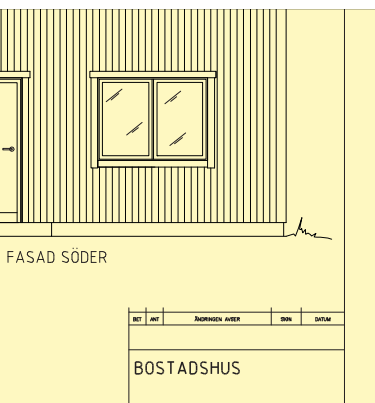


# TRÄFASADER



## Förord

En träfasad påverkar många aktörer inom byggandet. Arkitekten/projektören ansvarar för den arkitektoniska och konstruktiva utformningen, sågverket och hyvleriet för tillverkningen av trävaran, färgleverantör och kemisk industri för träskyddande produkter, entreprenören för montaget och förvaltaren för skötsel och underhåll. Slutproduktens kvalitet och beständighet är summan av de inblandade aktörernas insatser.

Med en sådan kedja av aktörer är det mycket som kan bli fel i processen att utforma, utföra och förvalta träfasader. Det finns därför ett behov av riktlinjer för projektering, tillverkning, montering, ytbehandling och underhåll.

Mot bakgrund av detta har SP Träteck tagit fram och publicerat denna Guide för träfasader. Den visar vad som ska utföras i varje led av byggprocessen och tydliggör de olika aktörernas ansvarsområden och samverkan. Den kan också användas som underlag för garantiåtaganden. Vår förhoppning är att den ska ge insikt och vägleda till många vackra och hållbara träfasader i framtiden.

Guiden är finansierad av Träcentrum Norr (TCN) och ingår i deras arbete med att långsiktigt förbättra och utveckla utomhuskonstruktioner av trä samt överföra information mellan de olika aktörerna i byggkedjan.

Projektgruppen har bestått av Karin Sandberg, Anna Pousette, Jan Ekstedt och Per-Anders Daerga, SP Träteck; Enar Nordvik, Luleå tekniska universitet; Stefan Andersson, Martinson Group; Lennart Wilhelmson och Daniel Holmgren, SCA och Magnus Lindquist, Setra Group.

Ett stort tack till följande personer som har bidragit med kunskap och synpunkter: Christer Uddh, Anders Lycken och Mats Axelsson, SP Träteck; Lars Dahlberg, Dahlberg Consult; Alf Karlsson, Affe i Södertälje; Ingemar Ekdahl, Trä och Möbelindustriförbundet (TMF); Johan Fröbel, Skogsindustrierna; Bengt Adolphi, Setra Group; Magnus Estberg, Svenska Träskyddsinstitutet; Dag Urban Hoas, Nordisk Kartro AB och Arne Andersson, Plusshus. Dessutom ett stort tack till alla som har deltagit i våra intervjuer och besvarat våra frågor och haft synpunkter på förbättringar.

SP Träteck har tidigare utgivit en handbok för träfasader som behandlar material, konstruktion och olika typer av träfasader. Guiden är ett komplement till denna handbok.

Skellefteå, december 2008

Karin Sandberg  
projektledare

Guiden finns på [www.sp.se](http://www.sp.se). Den kan laddas ner kostnadsfritt

Illustrationer: Cornelia Thelander, Thelander Arkitektur & Design HB

Omslag: Sven Burman, Blacke – Strategisk kommunikation och design

## 1. Allmänt

### Använda guiden

Guiden innehåller riktlinjer för projektering, materialtillverkning, montage och underhåll av träfasader, samt visar ansvarsområden mellan aktörerna i byggprocessen. Målgruppen är yrkesverksamma inom byggsektorn. Varje kapitel innehåller en beskrivande text med förtydliganden och rekommendationer, samt en tabell med viktiga punkter att beakta. De olika kapitlen riktar sig till respektive aktör, dvs projektören som tar fram ritningar och beskrivningar, materialtillverkaren (sågverk, hyvleri, måleri) som producerar panelbräderna, byggaren (entreprenören) som monterar träfasaden och fastighetsförvaltaren som ska sköta om och underhålla huset

Guiden visar hur man kan uppnå en hållbar träfasad och ett effektivt underhåll under normala svenska klimatförhållanden. Den kan användas för kvalitetsstyrning, egenkontroll och som underlag vid utformning av förlängda garantier. Förutsättningen är då att anvisningarna i *Kap 2–5* följs.

Guiden behandlar i första hand fasadpaneler, men samma krav på materialkvalitet, hantering, utförande och underhåll ska ställas på lister, foder och annan utvändigt beklädnad som ingår i fasaden.

### Hållbara träfasader

Träfasadens viktigaste uppgift är att skydda byggnaden mot klimat- och miljöpåverkan, speciellt de bärande delarna som är svåra att byta ut. Träfasaden ska även estetiskt gestalta och ge byggnaden karaktär.

Förutsättningen för att uppnå lång livslängd utan omfattande underhåll är att bevara träet torrt. Fritt vatten från nederbörd och kondens ska undvikas eftersom det ger form- och dimensionsförändringar samt orsakar skador av mikroorganismer (mögel, blånad, röta).

Kortare perioder av hög fuktighet, med fuktkvoter över 20 %, kan accepteras om träet har bra kvalitet och konstruktionen däremellan ges möjlighet att torka ut. Trä som inte utsätts för direkt nederbörd, markfukt eller kondens kommer vanligtvis inte upp i denna fuktighet.

Material, konstruktivt träskydd och ytbehandling samt lagring, hantering och montering på byggplatsen ska samverka för att uppnå ett bra utförande och lång hållbarhet. I speciellt utsatta situationer kan konstruktivt träskydd och ytbehandling kombineras med kemiskt träskydd.

### Konstruktivt träskydd

Att skydda träet mot fuktrelaterade skador är viktigt vid allt träbyggande. En bra konstruktiv utformning med ett ändamålsenligt träskydd ska beakta krav och förväntningar på konstruktionens funktion och livslängd, bland annat:

- risken för angrepp av träförstörande organismer vid olika konstruktionslösningar och klimat
- konsekvenser av brott och risk för personskada
- möjligheten att inspektera, underhålla och reparera konstruktionen

Störst skaderisk för utomhuskonstruktioner uppstår vid ändträ, sammanfogningar, knutpunktsförband, motliggande träytor (ytkontakt), samt spikning och skruvning. Dessa delar behöver konstrueras och utföras med extra stor omsorg. Den konstruktiva utformningen ska beakta verkets fuktrörelser, minimera dimensions- och formförändringar och undvika sprickbildning.

Med ett bra konstruktivt träskydd, det vill säga skydd mot nederbörd, markfukt, kondens och möjlighet till uttorkning, kan träslag med relativt låg naturlig beständighet klara sig bra utomhus.

Det konstruktiva träskyddet innebär konkreta åtgärder för att hålla träet torrt genom att:

- skydda konstruktionen mot nederbörd genom att placera den under tak eller täckande utsprång
- avleda regnvatten utåt genom att luta exponerade ytor, undvika horisontella ytor eller täcka med nederbördsskydd
- skapa luftkanaler för ventilation och snabb uttorkning
- skydda träet från kondens, markfukt, markkontakt, vattenstänk och snö
- skydda ändträ mot vattenupptagning, behandla ändträet vid skarvar och avslut
- utforma knutpunkter, anslutningar, skarvar etcetera så att inte träet tar upp fukt, har möjlighet att svälla/krympa och kan torka upp efter regn
- undvika smala spalter, hålrum, kilar eller hörn där vatten och smuts samlas och har svårt att torka ut
- runda av kanter och hörn för att minska risken för avslag och förbättra ytbehandlingens vidhäftning
- undvika ytskador i form av sprickor, avslag, gropar, och fiberkross vid spikning och skruvning
- ge åtkomst för underhållsarbeten

### Benämningar

De benämningar som används i Guiden är så långt som möjligt i överensstämmelse med AMA Hus och Skogsindustriernas Att välja trä.

### Referenser

De referenser som förekommer i Guiden finns sammanställda i *Kap 7*.

## 2. Projektering

Välj träpanel och ytbehandling med hänsyn till klimat, tillgänglighet och typ av byggnad. Beakta husets höjd. Träfasader kan ur brandsynpunkt användas utan begränsning i byggnader upp till 2 våningar och tillåts i sprinklade hus upp till 8 våningar. För höga osprinklade hus måste speciella lösningar utarbetas.

### Kvalitetssäkring

Välj fasadpanel som är märkt och kvalitetssäkrad för spårbarhet och garantier enligt ett svenskt etablerat kvalitetssäkringssystem, t ex P-märkning, se *Tabell 1, 2.1.4; Kap 3, Träslag och kvalitet* och *Kap 6*.

### Krav på material och dimensioner

Vanligtvis används gran till panelbräder i Sverige, men andra träslag kan användas. För samtliga träslag gäller att kärnveden normalt har bättre beständighet än splintveden, se vidare *Kap 3, Träslag och kvalitet* respektive *Kap 3, Grundläggande egenskapskrav*.

Använd i första hand panelbräder, foderbräder, spikläkt etcetera med dimensioner enligt standarder SS 23 28 13, SS 23 28 12, som beskrivs i Att välja trä och Träfasader. Tunnare och bredare paneler tenderar att spricka och formförändras. Standardprofilerna har tillräckliga dimensioner på not och spont för att klara eventuell krympning. Välj profil för god vattenavrinning vid liggande montage. Träytan bör vara finsågad och kanterna avrundade för att ge ytbehandlingen bra fäste.

### Tilläggskrav för material

Vid svåra klimatförhållanden eller andra önskemål kan speciella kvalitetskrav ställas, se *Kap 3, Tilläggskrav*.

Kemiskt förändrat trämaterial kan användas i speciellt utsatta situationer. Impregneringen ska utföras enligt kvalitetskrav i SS-EN 351 samt NTR-dokument nr 1:1998.

### Utformning och montage

Tillämpa principerna för konstruktivt träskydd enligt *Kap 1, Konstruktivt träskydd* för att bevara träet torrt. Beakta träets fuktrörelser vid detaljutformning, speciellt viktigt för omålade träfasader.

Spik eller skruv i fasaden ska vara varmförzinkade enligt SS-EN ISO 1461 eller minst ha motsvarande korrosionsskydd. Till paneler som inte ska ytbehandlas väljs rostfri spik för undvikande av rostränder. Till vissa träslag som Red Cedar erfordras rostfri syrafast spik. Andra aspekter vid val av fästdon är trämateiralets sprödhet, hårdhet och densitet samt krav på förborring. Följ leverantörens anvisningar. Spikregelns tjocklek väljs så att utdragshållfastheten blir tillräcklig, se även *Kap 3, Spikläkt och ventilerad luftspalt*, samt AMA Hus, kap HSD.15. Spikar och skruvar ska vara så långa att de tränger in or-

dentligt i spikregeln men inte genom denna, för att undvika punktering av vindskydd. För utsatta lägen, t ex vid hörn på höga byggnader, kan infästningen behöva kontrolleras för vindlast.

Spik- eller skruvindrivning ska utföras så att spik- eller skruvhuvudet ligger i liv med träytan. Om spiken eller skruven tränger in för långt, så att krossade träfibrer exponeras, ska området runt spiken eller skruven oljas och grundmålas innan färdigstrykning för att undvika skador i framtiden.

Stumskarvning av bräder över spikregel ska undvikas. Ändspont har fördelen att skarven kan läggas mellan spikreglarna så att spikning nära ändträ undviks. Fingerskarvade bräder ger möjlighet till stora fasadytor utan markerade skarvar. Om panelen skarvas ska brädernas ändrar avtäckas med bräda eller droppbleck.

Fasaden ska avslutas ca 300 mm ovanför markytan för att undvika markkontakt och vattenstänk. Om fasaden avslutas närmare marken beaktas behov av utbytbarhet, träskyddsbehandling eller mer underhåll.

### Ytbehandling

Ytbehandling är framförallt ett estetiskt val för att ge fasaden en viss kulör och hålla ytan ren och snygg. Omålade fasader som utformas väl och är av bra träkvalitet kan hålla många år, men träytan åldras av solens UV-strålning, regn och luftföroreningar och får med tiden en skiftande grå till brun färgnyans. Brädernas eroderade ytstruktur, sprickor, missfärgningar och smutsbeläggningar ger ett dåligt målningsunderlag, och bräderna kan därför inte målas i efterhand med bra resultat. En ytbehandling med järnvitriol ger en grå färg relativt snabbt men ska i övrigt betraktas som en omalad fasad. Slamfärger kräver sågade ytor och ska grundas med slamfärg. Färgen släpper igenom fukt.

Ska fasaden täckmålas väljs panelbräder som levereras grundmålade, se *Kap 3, Grundmålning*. Grundfärgen bör klara att toppmålning dröjer flera månader, se även *Kap 4, Ytbehandling*. Slutmålning bör dock ske snarast möjligt efter uppsättning för att ge skydd åt panel och fästdon.

Val av kulör kan ha betydelse för hållbarhet och underhållsbehov. En ljus kulör kan göra att smuts, mögel- och algpåväxt syns tydligt. En mörk kulör höjer temperaturen i virket vid soligt väder vilket kan medföra snabb uttorkning och sprickbildning.

### Underhåll

Framtida underhållsinsatser ska beaktas vid projektering av fasader och ytbehandling, så att beställaren/byggherren kan göra ett aktivt val. Underhållsintervallet anpassas till klimat, byggnadens läge och typ, vädersträck, estetiska krav och typ av ytbehandling, se *Kap 5*.

# Projektering

Tabell 1. Riktlinjer för projektering.

<b>2.1 Typ av fasad, panel, kvalitet, dimension m m</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>2.1.1 Fasadtyp</b> Välj stående, liggande eller diagonala bräder. Beakta skarvar, skarvutformning och eventuell förtillverkning av element. Välj skarvmetod, till exempel ändspont, fingerskarv eller skarvar med plåtar eller täcklistor. Se Att välja trä eller Träfasader.
<input type="checkbox"/>	<b>2.1.2 Paneltyp, form och dimensioner</b> Välj profil för panelen, se exempelvis Att välja trä eller Träfasader.
<input type="checkbox"/>	<b>2.1.3 Foderbräder, knutbräder, skarvlistor m m</b> Välj form och dimensioner, se exempelvis Att välja trä eller Träfasader.
<input type="checkbox"/>	<b>2.1.4 Egenskaper för virke</b> Ange träslag (vanligtvis gran), centrumutbyte och torrskivning. Panelvirket ska vara friskt och fritt från blånad, mögel, röta, sprickor, vattved, lösa kvistar och barkringskvistar, ytbark, insektsskador och våtlagringsskador. Ange materialkvalitet, t ex enligt ett etablerat svenskt kvalitetssäkringssystem (P-märkning). Ange eventuella tilläggskrav. Se även Tabell 2
<input type="checkbox"/>	<b>2.1.5 Fuktkvot</b> Ange målfuktkvot 16 % enligt SS-EN 14298.
<b>2.2 Konstruktiv utformning</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>2.2.1 Spikläkt och ventilerad luftspalt</b> Dimension och centrumavstånd anpassas så att läkten kan bära tyngden av träfasaden och ge möjlighet till luftning. Luftspalt cirka 25 mm. Vid panelens avslutning, till exempel mot sockel eller fönster, placeras läkten så att spikavståndet till panelens ände blir om möjligt minst 100 mm. Vattenavrinning får inte kunna ske till luftspaltens insida.
<input type="checkbox"/>	<b>2.2.2 Spikning / Skruvning</b> Typ och dimension anpassas till vald fasad, material och ytbehandling. Kontrollera förankringslängd. Ange typ, dimension och rostskyddsbehandling, Föreskriv minimiavstånd 20 mm till kant respektive 100 mm till brädände. Om spikning måste göras närmare änden ska hålen förborras för att undvika sprickor. Se AMA Hus, kapitel HSD.16.
<input type="checkbox"/>	<b>2.2.3 Anslutningar mot fönster, dörrar, tak, mark, hörn och andra detaljer</b> Utforma anslutningar med hänsyn till principerna för konstruktiv träskydd så att träet bevaras torrt, framförallt ändträet, se exempelvis TräGuiden eller Träfasader. Beakta fuktrörelser.
<input type="checkbox"/>	<b>2.2.4 Skarvning</b> Undvik stumskarvar, använd istället ändspont eller helst fingerskarvade panelbräder i långa längder alternativt avtäckning. Om panelbräderna måste skarvas ska ändarna avtäckas och ändträet behandlas för att skyddas mot fuktupptagning och risk för röta, se Träfasader. Ge utrymme för fuktrelaterade rörelser.
<b>2.3 Beställning och hantering</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>2.3.1 Beställning</b> Ange att panelbräderna ska levereras emballerade, så att de är skyddade mot nederbörd. Om fasaden ska ytbehandlas, välj grundmålade panelbräder.
<input type="checkbox"/>	<b>2.3.2 Hantering av virket på byggsplatsen</b> Hänvisa till skriften Hantera virket rätt.
<b>2.4 Ytbehandling</b>	
<input type="checkbox"/>	Ange målningsystem och utförande enligt AMA Hus, kapitel LCS. Grundfärg och toppfärg ska vara kompatibla. Målningsystemet ska klara kraven i SS-EN 927-serien. Grundfärgen bör klara väderexponering ca 12 månader om färdigmålning ska göras efterföljande målningsäsong, se Tabell 3. Allt ändträ ska ytbehandlas.
<b>2.5 Tillsyn och underhåll</b>	
<input type="checkbox"/>	Underhåll för valt målningsystem, se Tabell 4 eller TräGuiden.

## 3. Materialtillverkning

### Träslag och kvalitet

Träslaget är vanligtvis gran men andra träslag kan användas, till exempel furu, lärk och ek. Virke till panelen ska vara friskt och fritt från blånad, mögel, röta, missfärgningar, sprickor, vattved, lösa kvistar och barkringskvistar, ytbark, insektsskador och våtlagringsskador.

Kvaliteten bör uppfylla kraven för ytterpanelbräder enligt specifikation, se *Tabell 2, 3.2.1*. Färdig panel ska märkas för spårbarhet om den tillverkas enligt ett svenskt etablerat kvalitetssäkringssystem, t ex P-märkning se *Tabell 2, 3.4.1*.

### Grundläggande egenskapskrav

Fasadpanelen tillverkas från stockens centrumutbyte. Panelråvaran torkas till målfuktkvot 16 %, och torrklyvs därefter till färdigvara.

Centrumutbytet ger en hög kärnvedsandel, begränsar kviststorleken och minskar förekomsten av sprickor.

En målfuktkvot på 16 % ger acceptabla fuktrörelser, medför liten risk för mikrobiologisk påväxt och ger ett bra målningsunderlag.

Torrklyvning sker efter torkning. Grundmålning kan därmed ske direkt på färska klyvytor vilket ger optimal vidhäftning mellan träyta och färg. Den kluvna ytan har inga skador orsakade av tidigare delprocesser och är fri från beläggning och smuts. För att reducera kupningen och säkerställa ett bra klyvresultat behöver virket konditioneras direkt efter torkningen, se *Konditionering efter torkning*.

Den kluvna träytans råhet påverkar färgens vidhäftning och den målade ytans struktur, och behöver därför anpassas till vald ytbehandling, se *Ytbeskaffenhet*.

### Tilläggskrav

Om det ställs höga krav på fasaden, till exempel vid extremt utsatt läge, kan speciella egenskapskrav definieras, till exempel hög kärnvedsandel, hög densitet, årsringstäthet, stående årsringar (sågsätt), anpassade mått och dimensioner, impregnering, färgsystem och ytbehandlat ändträ. Impregnerat trä ska också ha målfuktkvot 16 %, enligt *Grundläggande egenskapskrav*. Estetiska tilläggskrav kan vara antal kvistar, kviststorlek och kvistfördelning eller sågytans utseende.

### Förvaring och lagring

Tiden från avverkning till sågning bör vara så kort som möjligt för att virket inte ska hinna spricka och angripas av insekter och mikroorganismer. Detta gäller särskilt sommartid. Lagringstiden ska begränsas till högst 12 veckor för obarkat timmer, vilket är en kompromiss mellan årstider och geografiska skillnader. Lagringen får inte ske på sådant sätt att virkets kvalitet försämras, se *Tabell 2, 3.1.1*.

### Konditionering efter torkning

Konditionering efter torkning sker för att utjämna fukt- och spänningsgradienter i virket, så att det får en jämn fuktfördelning, blir fritt från inre spänningar och därigenom mer formstabil. Konditioneringens funktion redovisas i publikationen *Torkat virke – hur man ställer rätt krav*.

### Form och dimensioner (Måttoleranser)

Följande toleranser anges för hyvlat virke vid fuktkvot 17 % enligt SS 232712:

Mått	Tolerans (mm)
Tjocklek och bredd $\leq 99$ mm	$\pm 0.5$
Tjocklek och bredd $> 99$ mm	$\pm 1.0$
Längd	0/+50

### Ytbeskaffenhet

Panelens framsida är normalt finsågad. Träytans råhet påverkar färgens vidhäftning och behöver anpassas till valt ytbehandlingssystem. Slamfärg kräver finsågade eller grövre ytor. Andra färgsystem fäster bäst på finsågade eller hyvlade ytor. Ytråheten får inte variera för mycket mellan individuella bräder om man vill ha en enhetlig fasadyta.

### Grundmålning

Ska fasaden täckmålas levereras panelen grundmålad; ändträ ska oljas och grundmålas. Industriell grundmålning syftar till att skydda panelen från fuktupptagning under transport, lagring och hantering och att ge bra underlag för toppfärgen. Grundfärgen ska utgöra en del i ett helt målningsystem som ska klara kraven i SS-EN 927-serien. Grundfärg och toppfärg ska vara förenliga, färgleverantörens anvisningar ska följas. Pannelleverantören ska specificera med vilka produkter slutbehandling ska ske.

### Leverans

Fasadpanelen rekommenderas att levereras emballerad så att den är skyddad mot nederbörd, uppfuktning och nedsmutsning.

<sup>1</sup> Enligt SS-EN 14298 ska 93,5 % av virkespartiet ha en individuell fuktkvot mellan 11,2–20,8 %. Medelfuktkvoten får variera mellan 13,5–18 %.

## Materialtillverkning

Tabell 2. Riktlinjer för kvalitet, tillverkning och leverans av ytterpanelbräder.

<b>3.1 Panelråvara</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>3.1.1 Avverkning och lagring</b> Virket ska sågas och torkas inom 12 veckor från avverkning. Lagring i bassäng, sjö eller på annat sätt som kan ge upphov till våtlagringsskada och ökad permeabilitet är inte tillåtet.
<input type="checkbox"/>	<b>3.1.2 Sågning</b> Virket ska sågas ur stockens centrumutbyte enligt 2x- eller 4x log. Sidbrädor är inte tillåtet.
<input type="checkbox"/>	<b>3.1.3 Egenskaper för virke</b> Virke till panelen ska vara friskt och fritt från blånad, mögel, röta, missfärgningar, sprickor, vattved, lösa kvistar och barkringskvistar, ytbark, insektsskador och våtlagringsskador.
<input type="checkbox"/>	<b>3.1.4 Torkning</b> Virket torkas till målfuktkvot 16 % enligt SS-EN 14298 <sup>1</sup> . Vid mätning med elektrisk fuktkvotsmätare ska stiften slås in från baksidan, det vill säga den sida som inte ska ytbehandlas.
<input type="checkbox"/>	<b>3.1.5 Konditionering av virke</b> Virket konditioneras efter torkningen till lägst torkningskvalitet 2 (2 mm/100 mm bredd, motsvarande tidigare benämning "Quality") enligt rekommendationer från European Drying Group (EDG), och verifieras genom klyvprov enligt ENV 14464.
<b>3.2 Färdig panelvara</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>3.2.1 Sortering</b> Sorteringskvalitet för färdig panelvara ska uppfylla kraven enligt ett svenskt etablerat kvalitetssäkrings-system t ex P-märkning eller standard som säkerställer kvaliteten på panelvaran, så att punkt 3.1 till 3.4 uppfylls, se exempel för gran i Bilaga 1.
<input type="checkbox"/>	<b>3.2.2 Form och dimensioner</b> Det sågade virket klyvs, hyvlas och profileras till olika paneltyper enligt SS 232813, SS 232812 eller annan föreskrift. Paneländar kapas vinkelrätt om inte annat anges. Vankant och sprickor tillåts inte. Enstaka sprickor på baksidan kan tillåtas. Panelens framsida ska vara finsågad av hög kvalitet om inte annat anges. Panelerna ska ha avrundade eller rillade kanter med radie minst 2 mm och sidor med finsågad eller rillad karaktär om inte annat anges.
<input type="checkbox"/>	<b>3.2.3 Måttoleranser</b> Vid måttkontroll ska bredd och tjocklek mätas på tre ställen, till exempel med skjutmått. Måttoleranser för hyvlat virke enligt SS 232712.
<input type="checkbox"/>	<b>3.2.4 Tilläggskrav</b> Kontrollera eventuella tilläggskrav enligt köpekontrakt.
<b>3.3 Ytbehandling</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>3.3.1 Grundmålning</b> Om fasaden ska målas levereras fasadpanelen grundmålad enligt de i köpekontraktet ställda kraven. Ändrä ska oljas och grundmålas. För täckfärger ska grundfärgen utgöra en del i ett helt målningssystem som ska klara kraven i SS-EN 927-serien.
<b>3.4 Leverans</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>3.4.1 Märkning och leverans</b> Färdig panelbräda förses med kvalitetsmärkning om den tillverkas enligt ett etablerat svenskt kvalitetssäkringssystem med uppgift om leverantör och typ av grundfärg (stämplat på baksidan). Panelerna levereras enligt de i kontraktet ställda kraven. Normalt är virket emballerat för att förhindra uppfuktning och nedsmutsning. Virkespaket ska märkas för identifiering och spårbarhet.

## 4. Montage

### Beställning av virke

Beställ materialleveranser efter produktionstakten, så att inte virke blir liggande länge på byggplatsen.

### Mottagningskontroll

Vid fuktkvotskontroll med elektrisk fuktkvotsmätare ska stiften slås in från baksidan, det vill säga den sida som inte ska ytbehandlas.

### Lagring och hantering

Det är viktigt att bräderna skyddas mot nederbörd och markfukt så att fuktkvoten inte ökar. Ett paket med oskadat emballage är bästa lagringssättet, och det ska förvaras så att inte kondens bildas på insidan. Paketerna bör lagras under tak och skyddas för solstrålning.

Låt band och emballage sitta kvar. Mindre skador lagas med tejp. Om regnvatten kommit in, ska paketet brytas, fuktkvoten kontrolleras och fuktiga bräder ströas upp och torkas. Sedan virkespaket brutits ska det täckas med presenning med ventilation mellan bräder och presenning.

### Konstruktivt träskydd

Tillämpa principerna för konstruktivt träskydd för att bevara träet torrt, framförallt ändträet, se *Kap 1, Konstruktivt träskydd*.

### Ändträbehandling

Ändträ suger cirka 20 gånger mer vatten än träets flatsidor. Allt ändträ ska därför behandlas med penetrerande grundolja och grundmålas för bästa skydd och hållbarhet.

### Spikläkt och ventilerad luftspalt

Panelen ska fästas till särskild, hyvlad spikläkt. Liggande panel fästs till stående spikläkt och stående panel fästs till liggande läkt. Dimension och centrumavstånd anpassas för tillräcklig bärförmåga så att panelen fäster stadigt och det blir en luftspalt bakom panelen, se även AMA Huskåtel HSD.15.

Luftspaltens uppgift är att förhindra vatten, som eventuellt tränger in bakom panelen, att fukta upp ytterväggen. Vattnet ska istället avledas nedåt och utåt, så att konstruktionen kan torka ut genom avrinning och självventilation. I slagregnsutsatta lägen samt för lockläktspanel och stående spontad panel är det lämpligt att sätta in extra luftningsläkt bakom spikläkten.

### Avslut mot mark

Skador på träfasader uppstår ofta närmast markytan, och den konstruktiva utformningen mot mark är därför viktig. Fasaden avslutas ca 300 mm ovanför markytan för att få lång hållbarhet. I annat fall bör utbytbarhet, träskyddsbehandling eller ökat underhåll beaktas.

### Skarvning

Undvik stumskarvar, använd istället ändspont eller helst fingerskarvade panelbräder, se *Kap 2, Utformning och montage* och *Tabell 1, 2.2.4*.

### Spikning / Skruvning

Spikning är den vanligaste fästmetoden för träfasader. Trådspik dominerar vid handspikning medan byggindustrin använder spiktyper anpassade för maskinspikning. Skruvar kan också användas. Fästdon ska vara av material som är anpassat till aktuell fasad, se *Kap 2, Utformning och montage*.

Ett bra utförande för maskinspikning förutsätter att spikverktygens slaglängd ställs in så att lämpligt indrivningsdjup erhålls. Spikläkten bör ha jämn materialkvalitet för att minimera variationen i spikarnas inträngningsdjup.

Indrivningen av spik/skruv ska göras så att huvudet ligger i liv med träytan. Om de skulle tränga in så att huvudet ligger under brädytan, ska brädan bytas alternativt området runt spik/skruv behandlas med penetrerande grundolja och grundmålas. Spik/skruv får inte gå igenom två bräder så att fuktrörelser förhindras och ger sprickor.

### Ytbehandling

Normalt ytbehandlas fasaden. Om fasaden ska vara obehandlad bör man tänka på att träet exponeras hårdare och fuktrörelserna blir större. Hållbarheten kan förbättras genom att välja trä med hög kärnvedsandel, hög densitet och stående årsringar, vilket minskar de fuktrelaterade rörelserna. Ytbehandling med järnvitriol ger fuktrörelser i samma storleksordning som obehandlat virke. Slamfärg är genomsläpplig för fukt och ska grundas med slamfärg.

Om fasaden ska målas med täckfärg väljs systemmålning, det vill säga grundmålning och toppmålning i flera steg. Panelbräderna bör beställas grundmålade och färdigmålade efter uppsättning. För att färdigmålning ska kunna utföras efterföljande målningssäsong, bör grundfärgen klara att stå omålad ca 12 månader annars ska panelen grundmålas igen innan färdigmålning. Följ leverantörens anvisningar om vilken slutbehandling som ska användas.



# Montage

Tabell 3. Riktlinjer för beställning, mottagning, hantering, montage och ytbehandling.

<b>4.1</b>	<b>Föreskrifter för utförande</b>
<input type="checkbox"/>	<b>4.1.1 Beskrivningar och ritningar</b> Arbetet utförs enligt beskrivningar och/eller ritningar för aktuellt objekt, samt anvisningar i AMA Hus eller andra gällande handlingar enligt kontrakt/överenskommelse.
<b>4.2</b>	<b>Beställning och mottagning</b>
<input type="checkbox"/>	<b>4.2.1 Beställning</b> Ange profiltyp och dimension. Ska fasaden målas, ange även typ av färgsystem så att panelbräderna får rätt grundfärg. Beställ panelen emballerad.
<input type="checkbox"/>	<b>4.2.2 Mottagningskontroll</b> Kontrollera att kvantitet, dimensioner och kvalitet (eventuellt synliga skador eller smuts, sort och märkning) överensstämmer med beställning/följesedel. Kontrollera emballaget. Gör stickprovskontroll av fuktkvoten enligt EN 13183-2.
<input type="checkbox"/>	<b>4.2.3 Reklamation</b> Reklamera leveransen omedelbart om panelbrädernas kvalitet, dimensioner eller fuktkvot inte överensstämmer med beställningen.
<b>4.3</b>	<b>Hantering och lagring på byggsplatsen</b>
<input type="checkbox"/>	<b>4.3.1 Lagringsplats</b> Panelpaket ska lagras utomhus på en väl dränerad plats som ligger i skugga under sommarhalvåret. Panelpaket läggs horisontellt, minst 300 mm över markytan. Följ anvisningarna i Skogsindustriernas skrift <i>Hantera virket rätt</i> .
<input type="checkbox"/>	<b>4.3.2 Täckning</b> Täckning, med presenning eller tält, ska skydda mot nederbörd, solljus, nedsmutsning och markfukt och utförs så att luft kan cirkulera runt hela paketet.
<b>4.4</b>	<b>Montage</b>
<input type="checkbox"/>	<b>4.4.1 Spikläkt och luftspalt</b> Dimension och centrumavstånd för spikläkt anpassas så att panelen fäster stadigt och att det blir en luftspalt, cirka 25 mm. Vid panelens avslutning placeras spikläkten så att spikavståndet till panelens ände blir om möjligt minst 100 mm.
<input type="checkbox"/>	<b>4.4.2 Spikar/skruvar</b> Spikar/skruvar ska vara så långa att de ger tillräcklig utdragshållfasthet men inte skadar bakomliggande vindskydd. De ska vara rostskyddade, se <i>Kap 2, Utformning och montage</i> . Kontrollera särskilda krav enligt palleleverantörens anvisningar.
<input type="checkbox"/>	<b>4.4.3 Spikning/skruvning</b> Minimivstånd till brädkant är 20 mm och till brädände 100 mm. Närmare brädände ska spikhål förborras. Spik/skruv får inte gå igenom två bräder, se även AMA Hus. Spik/skruv ska drivas in så att huvudet ligger i liv med brädytan. Om de drivs in för långt, ska hålet oljas och grundmålas före färdigstrykning.
<input type="checkbox"/>	<b>4.4.4 Skarvar och avslut vid hörn, fönster och andra detaljer</b> Om bräderna kapas vid till exempel skarvar, avslutningar och mot mark ska de ändträbehandlas med penetrerande grundolja och grundfärg före färdigmålning.
<b>4.5</b>	<b>Ytbehandling</b>
<input type="checkbox"/>	<b>4.5.1 Grundmålning</b> Panelbräderna bör beställas grundmålade, se 4.2.1. I övrigt, följ föreskrifterna i AMA Hus, kapitel LCS samt färgfabrikantens anvisningar noggrant. Säkerställ ytbehandling av ändträ.
<input type="checkbox"/>	<b>4.5.2 Färdigmålning</b> Följ föreskrifterna i AMA Hus, kapitel LCS samt färgfabrikantens anvisningar noggrant.

## 5. Underhåll

Underhåll utförs för att hålla fasaden ren och hel. Underhållet beror på valt målningsystem, rådande klimat, fasadens utformning och kulör samt byggnadens läge och typ. Även trämaterialiet har betydelse för underhållets utformning och frekvens. Yttre påverkan varierar kraftigt med det geografiska läget och med väderstrecken – exempelvis är det stor skillnad mellan kust och inland, och en söderfasad är mycket hårdare exponerad än övriga fasadsidor. Underhållet behöver därför behovsanpassas för optimalt resultat. Nära mark eller vid dåliga lösningar eller hårt klimat kan det krävas tätare intervall.

För en omålad fasad kan underhållet bestå av oljning av ändträ, samt byte av spikar som glidit ut och skadade delar. För en målad fasad ska ommålning ske med färgsystem som överensstämmer med tidigare använt färgsystem. Följ färgleverantörens anvisningar.

### Tillsyn och löpande underhåll

Tillsyn utförs för att kontrollera fasadens funktion. Eventuella avvikelser och skador ska åtgärdas snarast samt noteras i tillsynsrapporten.

Det är lämpligt att besikta regelbundet med täta intervall, till exempel några års mellanrum.

Tillsynen ska ge underlag för planering, revidering och samordning av underhållsinsatserna. Fortlöpande mindre åtgärder kan ge billigare underhåll genom att man undviker mer omfattande åtgärder.

### Planerat underhåll

Behovsstyrt underhåll är en rullande process. Underhållsplanen revideras kontinuerligt efter varje tillsyn, och insatserna samordnas och fördelas i tiden.

Med en underhållsplan hålls fastigheten välskött och underhållskostnaderna blir optimalt låga. Med ett planerat underhåll undviks dyra akuta åtgärder och stora, dyra reparationer för att återställa funktionen efter en eventuell skada.

### Övrigt

Riktlinjerna i Tabell 4 är generella. Anpassningar görs till klimat och aktuellt målningsystem. Följ färgleverantörens anvisningar.

Tabell 4. Riktlinjer för tillsyn och underhåll.

## 5.1 Tillsyn och underhåll av målad fasad

<input type="checkbox"/>	<p><b>5.1.1 Tillsyn</b></p> <p>Tillsynen utförs med täta intervall och anpassas till rådande klimat och behov. Okulär besiktning utförs regelbundet, exempelvis med några års mellanrum. Kontrollera speciellt ändträ, skarvar, spikar/skruvar och avslut mot mark, hörn, fönster, dörrar etc. Var uppmärksam på eventuell missfärgning, blåsbildning och sprickbildning. Lagning och ommålning planeras och införs i underhållsplanen.</p>
<input type="checkbox"/>	<p><b>5.1.2 Löpande underhåll</b></p> <p>Vid eventuella skador som upptäcks vid den årliga tillsynen görs tvättning, skrapning, oljning och bättringsmålning efter behov för att återställa ytan. Följ färgleverantörens anvisningar.</p>
<input type="checkbox"/>	<p><b>5.1.3 Planerat underhåll</b></p> <p>Insats och omfattning avgörs av underhållsplanen. Ommålning omfattar tvättning, skrapning, oljning och bättring. En eller två strykningar efter behov. Följ föreskrifterna i AMA Hus, kapitel LCS samt färgfabrikantens anvisningar noggrant. Se även TräGuiden.</p>
<input type="checkbox"/>	<p><b>5.1.4 Rapport</b></p> <p>Upprätta tillsyns- respektive underhållsrapport efter varje utförd åtgärd.</p>

## 5.2 Tillsyn och underhåll av omålad fasad

<input type="checkbox"/>	<p><b>5.2.1 Tillsyn och underhåll</b></p> <p>Regelbunden okulär besiktning som för målad fasad. Byt ut trävirke med grova sprickor, kraftiga deformationer eller angrepp av rötsvamp och insekter. Spikar som åkt ut ska bytas mot grövre eller längre.</p>
<input type="checkbox"/>	<p><b>5.2.2 Rapport</b></p> <p>Upprätta tillsyns- respektive underhållsrapport efter varje utförd åtgärd.</p>

### 6. Garantier

Enligt Allmänna Bestämmelser för köp av varor i yrkesmässig byggverksamhet, ABM 07, är ansvarstiden 10 år och inleds med en garantitid på 5 år. Garantiavtalet innebär att säljaren är skyldig att avhjälpa fel som framträder under garantitiden. Säljaren ansvarar dock inte för sådant som beror av felaktig montering eller installation, bristande underhåll, felaktig skötsel, vanvård, onormalt brukande eller annat som hänförs till köparen. Köparen är skyldig att följa och dokumentera avtalade underhålls- och skötselåtgärder.

Enligt Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader, AB 04, är garantitiden 5 år för både utförande och material vid användande av ABM 07.

Det kan förekomma avsteg vad gäller garantitidens längd för utförande och/eller för material. För byggnader där förlängda garantier mellan 5 och 10 år önskas, finns vägledning i Garantiguiden på BQRs webbsida. BQR,

Rådet för byggkvalitet, är en förening av aktörer inom planering, byggande och förvaltning som arbetar med kvalitetsutveckling.

Allmänna bestämmelser för småhusentreprenader, ABS 05, används som avtal när en näringsidkare uppför ett småhus åt en konsument. ABS 05 är underställd konsumenttjänstlagen. Enligt konsumenttjänstlagen finns en reklamationsfrist som är 10 år. Entreprenaden anses alltid felaktig om fel och brister visar sig inom 2 år efter slutbesiktning. Efter tvåårsfristen återstår 8 år av reklamationsfristen då det krävs att konsumenten kan visa att näringsidkaren orsakat felet.

För närvarande finns inga generella garantiavtal som kan tecknas med virkesleverantören (sågverket) eller utföraren av fasadpanelen (entreprenören). Men för ytbehandling och underhåll finns det färgtillverkare som erbjuder exempelvis 10 eller 15 års garanti på träfasader målade med visst färgsystem. Garantin är en funktionsgaranti och omfattar både material och utförande. Man besiktar i regel varje fasad inför godkännande av garantiåtagande.

### 7. Mer att läsa

#### Material och utförande

- Träfasader, Handbok, Anna Pousette, Karin Sandberg, Jan Ekstedt: SP RAPP 2007:09, ISSN 0284-5172, ISBN 91-85533-76-9, AB Stjärntryck, 2007, 43 s + Bilagor.
- Att välja trä, trävaror och träprofiler till bygget, Skogsindustrierna: 2004, 63 s, [www.skogsindustrierna.se](http://www.skogsindustrierna.se).
- Hantera virket rätt, hantering och lagring, Skogsindustrierna: 2006, 4 s, [www.skogsindustrierna.se](http://www.skogsindustrierna.se).
- Nordiskt trä, Sorteringsregler för sågat virke av furu och gran. "Blå boken". Mentor Online AB, Stockholm, 1994.
- P-märkning av byggprodukter, Certifieringsregel 053, Paneler, SP SITAC, 2009.
- Torkat virke – hur man ställer rätt krav. Publ nr 9811077, ISBN 91-88170-26-6, Träteck, 1998, 20 s.
- Fukt i trä för byggindustrin, Björn Esping, Jarl-Gunnar Sahlin, SP Träteck; Peter Brander, Skanska Teknik AB: SP Träteck, 2005, 157 s.
- Brandsäkra trähus. Version 2. Nordisk kunskapsöversikt och vägledning, B Östman, J König, E Mikkola; V Stenstad; J Carlsson; B Karlsson, Träteck Publikation 0210034.
- AMA Hus 08, Allmän material- och arbetsbeskrivning för husbyggnadsarbeten, Svensk Byggtjänst, 2008.
- RA Hus 08, Råd och anvisningar till AMA Hus 08, Svensk Byggtjänst, 2008.
- Nordiska träskyddsklasser, Del 1: Furu och andra lättimpregnerbara barrträslag. NTR-dokument nr 1:1998, Nordiska Träskyddsrådet, 2002.

#### Underhåll

- Effektivt underhåll/målade ytor. Garantiguiden, Alf Karlsson: [www.bqr.se/garantiguiden/exempel/index\\_underhall.htm](http://www.bqr.se/garantiguiden/exempel/index_underhall.htm), Januari 2006, 7 s.
- Målning av träfasader allmänt Rapport, Utvecklings- och informationsprojekt för träbyggnade i Sundsvalls Inre Hamn, Alf Karlsson: Affe i Södertälje, November 2005, 11 s.

#### Garantier

- Garantiguiden - [www.bqr.se/garantiguiden](http://www.bqr.se/garantiguiden)
- ABM 07, Allmänna Bestämmelser för köp av varor i yrkesmässig byggverksamhet.
- AB 04, Allmänna Bestämmelser för byggnadsanläggnings- och installationsentreprenader.
- ABS 05, Allmänna bestämmelser för småhusentreprenader.

#### Standarder

- SS-EN 927, Färg och lack – Färger och färgsystem för målning på trä utomhus – Del 1: Klassificering och urval, 1997; Del 2: Kravspecifikationer, 2006; Del 3: Testprocedur för naturlig åldring, 2007.
- SS-EN 14298:2004, Sågat virke – Bedömning av torkningskvalitet, 2005-02-07.
- SS-ENV 14464, Sågat virke – metod för bedömning av inre spänningar, 2004-06-18, Utgåva 1.
- SS-EN ISO 1461, Oorganisk ytbeläggning – Varmförzinkade beläggningar på tillverkade järn- och stålföremål – Specifikationer och provningsmetoder (ISO 1461:1999), 1999-03-12.
- SS-EN 1611-1, Trävaror-Visuell handelssortering av sågat virke av barrträ – Del 1: Europeisk gran, silvergran, furu och Douglas fir, 2000-02-25.
- SS-EN 15146, Trävaror – Hyvlade paneler och beklädnadsvirke av barrträ utan spont, 2006.
- SS-EN 14519, Trävaror – Spontat virke till utvändig och invändig panel av barrträ, 2005.
- SS-EN 14951, Trävaror – Hyvlade paneler och beklädnadsvirke av lövträ:2006.
- SS-EN 351 Träskydd - Träskyddsbehandlat massivt trä.
- SS 232712, Trävaror – Hyvlat virke - Tjocklek och bredd, 1989-10-18.
- SS 232812, Trävaror – Trälister – Mått, 1992-10-14.
- SS 232813, Trävaror – Spontat virke – Mått, 1992-10-14.

#### Webbsidor

- TräGuiden – [www.traguiden.se](http://www.traguiden.se), Skogsindustrierna.

## Bilaga 1 Kvalitetsbeskrivning för fasadpanel av gran <sup>1)</sup>

<p><b>Grundråvara</b></p> <p>Målfuktkvot (%) enligt SS-EN 14298</p> <p>Måttavvikelser: &lt; 99 mm enl SS-23 27 12 &gt;100 mm</p> <p>Längdkapat virke</p> <p>Råvara</p> <p>Vattenlagrat (i vatten)</p> <p>Bevattnat (sprinkler)</p>	<p>G4-0 – G4-2 (EN1611-1) vilket ungefär motsvaras av A + bra B (Nordiskt Trä), O/S + bra V (Gröna boken) 16%.</p> <p>(93,5 % av virkespartiet ska ha en individuell fuktkvot mellan 11,2 % och 20,8 %. Medelfuktkvoten <math>u_m</math> får variera mellan 13,5 % och 18 %.)</p> <p>+/- 0,5 mm</p> <p>+/- 1,0 mm</p> <p>+/- 1,5 mm el enl avtal</p> <p style="text-align: center;">Skall vara av centrumutbyte, 2x eller 4x, av gran</p> <p style="text-align: center;">Timret får ej vara vattenlagrat.</p> <p style="text-align: center;">Timret får ej vara bevattnat längre än 12 veckor</p>		
<b>Virkesegenskaper panel</b>	<b>Framsida</b>	<b>Baksida</b>	<b>Kantsida</b>
<i>Kvistar &lt;10 mm beaktas ej såvida de inte är rötqvistar eller lösa kvistar</i>	<i>Kvistar, max antal/sämsta m</i>		
	<i>Kompensationsregel enligt SS-EN 1611-1 kan tillämpas för kvistantalen</i>		
Frisk/fastsittande torrkvist	5 st	Obegränsad	3 st
Barkringskvist	1 st	Obegränsad	Ej tillåten
	<i>Max tillåten storlek</i>		
Frisk kvist	1/3 av virkesbredden, max 50 mm	Obegränsad	Virkets tjocklek
Torrkvist. Ej genomgående	1/5 av virkesbredden, max 20 mm	Obegränsad	Halva virkestjockleken
Barkringskvist. Ej genomgående	1/5 av virkesbredden, max 20 mm	Obegränsad	Ej tillåten
Rötkvist	Ej tillåten	Ej tillåten	Ej tillåten
Lös kvist	Ej tillåtet	Ej tillåtet	Enstaka
Kvisthål	Ej tillåtet	Ej tillåtet	Ej tillåtet.
Sprickor	Ej tillåtet	Enstaka	Ej tillåtet
Årsringsmedelbredd, max	5 mm		
Vankant	Ej tillåtet		
Kådlåpor, max	2 st / 1 m. 50 mm lång, 5 mm bred		
Lyor / barkdrag	Ej tillåtet		
Snedfibriighet, max	1:7		
Märg, max	20 % av längden, 5 mm bredd		
Toppbrott	1/5 från båda kanter skall vara rätfibriga. Ej Sprötkvist.		
Tjurved / vresved	Endast smala strimor och ränder		
Bark	Ej tillåtet		
Mögelskador	Ej tillåtet		
Stockblånad	Ej tillåtet		
Röta. Fast / lös	Ej tillåtet		
Insektsskador	Ej tillåtet		
Mekaniska skador	Ej tillåtet		
Kvisturslag	Enstaka små kvisturslag tillåtet		
Deformationsfel	Mätes på den sämsta 2 meters längd		
Flatbøj, max	20 mm		
Kantkrok, max	4 mm		
Skevhet, max	6 % av bredden		
Kupighet, max	2 % av bredden, dock max 3 mm		
<b>Övrigt</b>			
Klyvning	Panelen skall vara torrkliven		
Ytterpanel, finsågad	Framsida skall ha finsågad yta		
Ytterpanel, profilerad	Profilerad panel bör ha framsida med finsågad karaktär		
Kantsidor	Kantsidorna skall vara rillade för att ge tillräckligt färglager		
Hörn	Hörnen skall vara rundade eller fasade med radie/fasning minst 2 mm för att ge tillräckligt färglager		
Fingerskarv	Tillåtet med erforderligt lim för utomhusbruk, enligt standard		
Liggande panel	Liggande panel bör ha droppnåsa för att undvika fuktvandring i skarv		
Måttförhållande	Förhållandet bredd:tjocklek bör inte överskrida 9:1		
Spår på baksidan	Tillåtet. Bör inte placeras i spikningszon på grund av risk för sprickor.		
Ändspont	Tillåtet		
Emballage	Panelen skall vid lagring och leverans vara emballerad på lämpligt sätt för att förhindra uppfuktning		

1) Enligt regler för kvalitetskontrollerade P-märkta ytterpanelbräder, Certifieringsregel 053, SP SITAC, 2009

## GUIDE FÖR TRÄFASADER

En träfasads utförande och beständighet är summan av många aktörers insatser. Arkitekten/projektören ansvarar för den arkitektoniska och konstruktiva utformningen, tillverkarer för trävaran, entreprenören för montaget och förvaltaren för skötsel och underhåll. Guiden riktar sig till alla aktörer inom byggandet av fasader.

Guiden för projektering, materialtillverkning, montage och underhåll exemplifierar vad som ska utföras i varje led och tydliggör de olika aktörernas ansvarsområden och samverkan. Vår förhoppning är att den ska ge insikt och vägleda till många vackra och hållbara träfasader i framtiden.



SP Träteknik  
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut  
Borås, Skellefteå, Stockholm, Växjö  
Tel: 010-516 50 00  
[www.sp.se](http://www.sp.se)



TräCentrum Norr  
LTU-Skellefteå  
931 87 Skellefteå  
Tel: 0910-58 53 00  
[www.ltu.se/ske/tcn](http://www.ltu.se/ske/tcn)

*En investering för framtiden*



EUROPEISKA UNIONEN  
Europeiska regionala  
utvecklingsfonden