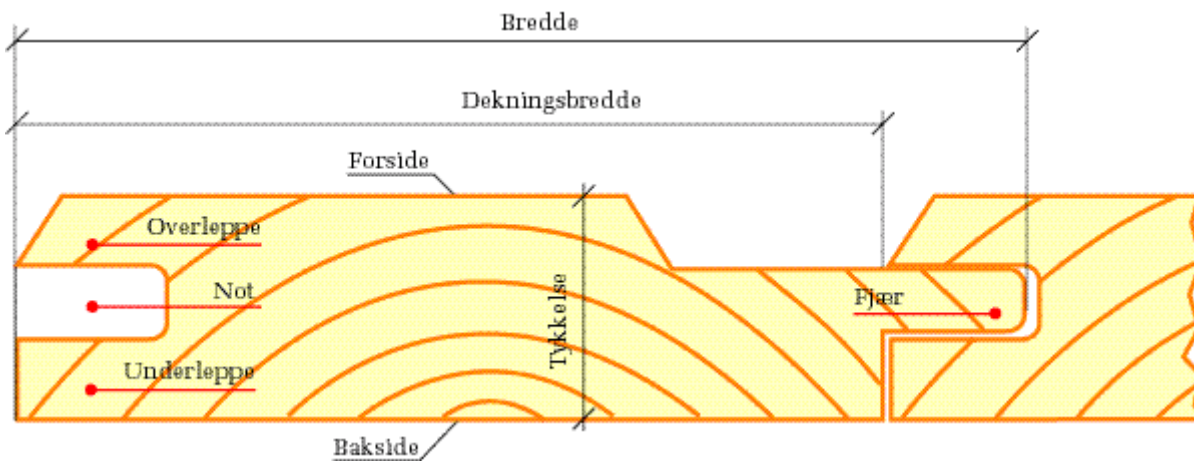


Innvendig panel



- Planlegg bruksområdet for panel før du starter monteringen
- Avklar tidlig eventuell overflatebehandling
- Leveringsfuktigheten og fuktigheten i rommet avgjør eventuell dimensjonsendring

2. REVIDERTE
UTGAVE

Innvendig panel

Trepener er vanligvis høvlede bord med not og fjær. Enkelte produsenter leverer ukantede paneler, gjerne i grove dimensjoner ("villmarkspanel", "urskogpanel"). Trepener brukes som innvendig kledning på vegger, i himlinger, som brystningspaneler m.m.

De dominerende treslagene er gran og furu. Stadig større interesse for panel av lauvtre har ført til at det i de senere år har kommet flere lauvtreprodusenter.

Det vanligste lauvtreslaget er bjørk, dernest osp, svartor, eik, bøk og ask. Man får imidlertid også paneler av alm, kirsebær, lind, lønn, rogn og selje, men tilgangen på disse er begrenset.

Norsk Standard angir krav til trekvalitet, fuktinnhold, dimensjoner m.m. for paneler av gran og furu. Kravene til disse to er de samme, men det kreves at de sorteres hver for seg. Det etterfølgende gjelder for gran og furu.

Profiler og dimensjoner

NS 3183 Panelbord angir mål og profiler for følgende paneltyper: Slettpløyde, fasede, rustikk, skygge- og vekselpanel, samt noen pynteprofiler. Pløyningsprofiler er angitt i **NS 3181 Pløyningsprofiler for høvellast**.

Breddene for panelbord varierer fra 70 til 220 mm, avhengig av profiltipe. Tykkelse er vanligvis 15 mm. For bredder opptil 120 mm brukes også 12 mm tykkelse, og for de største breddene også 18 og 21 mm. De senere år har imidlertid 14 mm tykkelse blitt det vanligste på paneler, selv om denne ikke er standardisert i NS 3183. Tabell 1

Tabell 1. Dekningsmål for vanlige panelbredder ved 17 % trefuktighet.

Panelbredde (mm)	Dekningsbredde (mm)	Løpemeter bord pr. m ²
95	85	11,8
120	110	9,1
145	135	7,4
170	160	6,3
195	185	5,4

viser dekningsmål for noen vanlige panelbredder.

Ved oppsetting av panel, har man også bruk for lister mot golv og tak, rundt dører og vinduer m.m.

NS 3187 Innvendig listverk av tre angir profiler og mål, samt kvalitetskrav til slikt listverk.

I tillegg til standardprofilene leverer en rekke produsenter spesialprofiler, både av paneler og listverk. Noen leverer også eldre profiltyper for utbedringsformål.

Trekvalitet

Kravene er gitt i NS 3180 Generelle krav til høvellast, og i NS 3183 Panelbord.

Standardene opererer med to kvaliteter, klasse 1 og klasse 2. Hos de enkelte produsenter forekommer gjerne andre kvalitetsbetegnelser og kvaliteter, som f.eks. natur. Disse kvalitetene bør være forankret i standarden med klare henvisninger til klasse 1 og klasse 2. Av virkeegenskaper er det hovedsakelig kvist som skiller de to kvalitetsklassene. Kravene til kvist er gjengitt i tabell 2. Tabellen viser at for klasse 2 tillates det ubegrenset med både tørr og frisk kvist dersom den er fast. Paneler i klasse 2 kan derfor i enkelte tilfeller gi et svært rikt kvistbilde.

Legg merke til at løs kvist og råtekvist/kvisthull er tillatt i en viss utstrekning i klasse 2, men ikke i klasse 1. Andre kvalitetsfeil er følgende:

Kvaelomme: 1 stk. 2 x 35 mm kantstilt er tillatt pr. 1,5 m i klasse 1.

3 stk. 3 x 50 mm kantstilt eller 1 liten flatliggende, + ubegrenset med tørre eller tomme, tillates pr. 1,5 m i klasse 2.

Marg: Små, ubetydelige striper tillates i klasse 1. Marg tillates i ubegrenset omfang i klasse 2.

Misfarging som brent (for stadium til råte), blåved, værgrått og barkbrunt tillates i begrenset omfang i klasse 2, men ikke i klasse 1.

Sprekk. I klasse 1 tillates "grunne, korte, ikke sammenhengende. Må ikke skjære et hjørne". I klasse 2 tillates "korte, ikke sammenhengende. Tils. maks. 1/4 av total lengde. Må ikke skjære et hjørne".

Vindskjevhet og kuving. Dette er tillatt "i ubetydelig omfang" i klasse 1, og "i begrenset omfang" i klasse 2. Her er vurderingen altså skjønnsmessig.

OBS! Trekvalitet bør bedømmes før panelen settes opp. Reklamasjon på trekvaliteten i ferdig oppsatt panel kan det være vanskelig å få aksept for.

Tabell 2. Krav til kvist i paneler i hht. NS 3180/3183.

	Der hvor ikke noe er angitt i tabellen, betyr det at ingen krav er gitt. Der hvor kravene i tabellen angir et antall, gjelder dette for en lengde på 1,5 m.	
	Klasse 1 forside	Klasse 2 forside
Kvist i flatsider	Synlig bredde	
	t.o.m. 70 mm	over 70 mm
Største antall kvister,	8 + perlekvister	16 + perlekvister
herav tørre kvister	3 + 3 perlekvister	3 + 5 perlekvister
Maksimal størrelse for frisk kvist	1/2 av synlig bredde	1/3 av synlig bredde, maks. 35 mm
Maksimal størrelse for tørr kvist	1/4 av synlig bredde	maks. 20 mm
Løs kvist	Tillates ikke	
	3 stk. maks. 20 mm. I bord med tykkelse mindre enn 19 mm, 1/10 av synlig bredde eller to mindre.	
Barkringkvist	Tillates om de er små og ubetydelige	
	1 stk. 1/4 av synlig bredde. 3 stk. 1/6 av synlig bredde, maks. 20 mm.	
Råtekvist, kvisthull	Tillates ikke	
	1 stk. 1/10 av synlig bredde eller 2 mindre.	

Trefuktighet, svelling og krymping

Innendørsklima i boliger

Dette varierer med årstiden. Det er fuktigst inne om høsten like før vi begynner å fyre. Da kan relativ luftfuktighet (RF) komme opp i 65 - 70 %, som tilsvarer en trefuktighet på ca. 12 - 13 % ved 20 °C.

Utover vinteren tar vi inn kald, vandampfattig luft og varmer den opp. Da synker RF, og den kan komme ned i ca. 20 % på slutten av fyringssesongen. Dette tilsvarer en trefuktighet på ca. 5 % ved 20 °C. Ved stor luftveksling og høyere inne-temperatur kan det bli enda tørrere.

I praksis betyr dette at panel har fuktighet fra 12 % på høsten til 6 % om våren med et årsmiddel på 9 - 10 %.

Panel bør ikke være særlig tørrere enn 11 - 12 % ved oppsettingen, ellers vil den utvide seg så mye om høsten at den kan skades i not og fjær, evt. bule ut på veggene. Vi kan vanligvis ikke - som ved golvbord - kompensere for dette ved å ha klaring mot veggene, da panel normalt monteres "tett" i hjørnene.

Den ideelle panelfuktighet ved oppsetting er derfor ca. 12 % når vi ser det ut fra boligklimaet. Bruk av så tørr panel forutsetter imidlertid at relativ fuktighet i bygget er kommet ned i ca. 60 -

65 % før panelen settes opp, ellers vil den ta opp fuktighet og svulle på veggene, med de skader det kan medføre.

Krav til panelfuktighet

Dette er gitt i NS 3180 Generelle krav til høvellast:

Partiet skal ha et midlere fuktinnhold på høyst 17 %, og 95 % av partiet skal ikke ha større fuktinnhold enn 22 %.

Dette fuktinnholdet passer noenlunde til klimaet i et uoppvarmet trelastlager, eller på en uoppvarmet byggeplass. Det gir imidlertid en betydelig krymping, se senere.

Tørking og krymping kan føre til at trekvaliteten blir dårligere. Faste kvister kan løsne, løse kvister kan falle ut, sprekker kan bli lengre og dypere, osv.

Det er imidlertid utseendet ved 17 % trefuktighet som gjelder, og med mindre feilene var synlige da og ble reklamert på før oppsetting, gir de neppe grunnlag for reklamasjon.

Enkelte trelastbedrifter kan levere paneler med 12 % trefuktighet. De bør da enten være emballert i plast, og oppbevares i emballasjen inntil RF i bygget er kommet ned i ca. 65 %, eller kjøres direkte til et bygg eller lager der RF er høyst 65 %.

Svelling og krymping i bredden

Trevirke vil prøve å anta et slikt fuktinnhold at det står i likevekt med den omgivende luftens temperatur og RF. Den trefuktighet som svarer til en bestemt kombinasjon av temperatur og RF kalles trevirkets *likevektsfuktighet*, LVF, for dette klimaet.

Vi så foran at LVF i boliger svinger mellom ca. 6 % og ca. 12 % i løpet av året. Når treet tørker vil det krympe, og når det tar opp fuktighet vil det swelle. Vanlig tommelfingerregel for dimensjonsendring av gran og furu i bredderetningen er at ved 1 %-poeng endring i trefuktighet får man 0,25 % endring i dimensjon. Merk at dette er et gjenn-

Tabell 3. Beregnet breddeendring (i %) i panelbord med forskjellig utgangsfuktighet. +: svelling, -: krymping.

Fuktighet ved oppsetting %	%		
	Svelling eller krymping til 12 % (første høst)	Krymping til 6 % (første vår)	Senere årlig krymping høst → vår, 12 → 6 %
8 %	+ 1,0	÷ 0,5	÷ 1,5
12 %	0	÷ 1,5	÷ 1,5
17 %	÷ 1,25	÷ 2,75	÷ 1,5

omsnitt, og at noen bord vil bevege seg mer, og noen mindre.

En endring på 6 %-poeng, som vi har i løpet av året i boliger, vil da gi en dimensjonsendring på 1,5 % i bredderetningen. Tabell 3 viser noen eksempler på breddeendringer i paneler med forskjellig fuktinnhold ved oppsettingen.

Ved monteringsfuktighet 17 % og nedtørking til 6 % vil bordbredder på 95 mm og 145 mm kunne få henholdsvis 2,6 mm og 4 mm krymping.

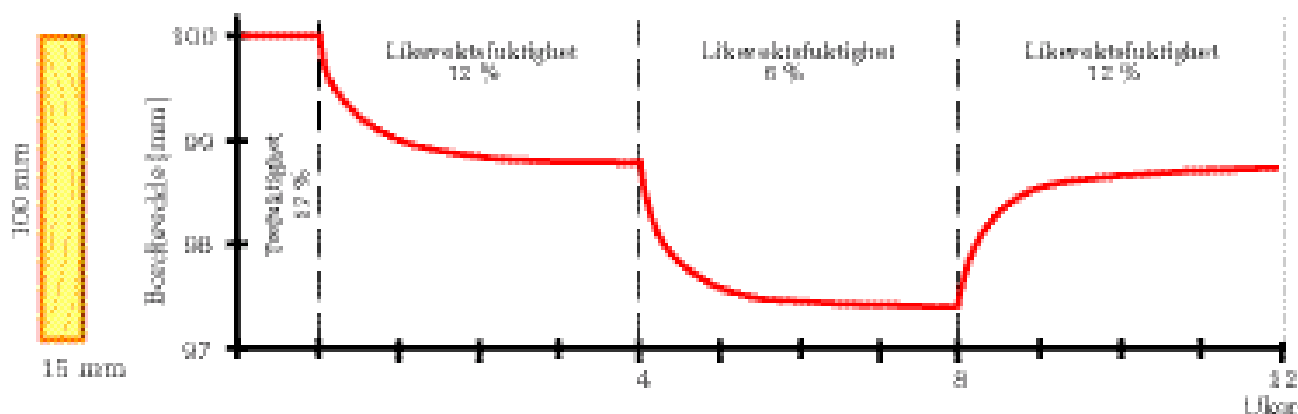
Panelbord skal ha fjærbredde på 10 mm, og krymping alene vil derfor ikke føre til at bordene går fra hverandre i not og fjær (men se senere under "lakkering"). Det er faktisk så mye å gå på at det kompenserer for at de enkelte bord kan krympe litt forskjellig. Dette kan imidlertid føre til at fugebreddene varierer noe når bordene har krympet fra seg.

Ved enkelte profiler, f.eks. slettpløyde bord ("glattpanel") kan dette virke skjemmende. Krympingen kan også føre til at bordene kuger seg litt. Avhengig av hvordan de er tatt ut i stokken, kan kvingen være såvel konkav ("hul") som konveks ("med kul"). Kvingen blir mindre om bordene tørker på veggen enn om de får ligge fritt og tørke. Dersom bordene kuger seg ekstra mye, kan det skyldes tørkespenninger, noe som er en produksjonsfeil.

Lengdekrymping

Lengdekrympingen for tre er liten, bare ca. 0,01 % pr. % fuktøkning. Normalt behøver vi ikke ta hensyn til den for stående paneler i vanlig romhøyde. Liggende paneler og himlingsbord kan imidlertid være så lange at krympingen kan bli 5 - 6 mm.

Breddeendring i varierende klima.



Oppsetting av panel

For selvbyggere gir NBI's Byggdetaljblad A 543.101 en veiledning i bl.a. oppsetting. Vi gir noen gode råd:

Lagring av materialene før oppsetting

Panel med vanlig fuktinnhold, dvs. 17 %, kan lagres på en byggeplass der man har en viss oppvarming. Ikke legg den i en fuktig garasje e.l. Har du kjøpt tørr panel med 10 - 12 % fuktinnhold, må den lagres i tett plastemballasje inntil relativ fuktighet er kommet ned i ca. 65 %. Lagres panelen i et solrikt rom, kan den gjerne dekkes, ellers vil man få mørkning der sola kommer til.

Kontroll av materialkvaliteten

Dette må som nevnt gjøres før panelen settes opp, ellers mister man normalt klageretten. Merk

at kvalitetskravene i NS 3180 gir et visst slingringsmonn:

Opptrer en feil med sitt tillatte maksimum, skal andre feil være forholdsvis mindre. På den annen side kan en feil som burde føre til nedklassifisering tolereres, dersom kvaliteten i virkestykket for øvrig ligger tydelig over minimumskravet. Dette gjelder også største mål der det ikke er angitt toleranser. Det enkelte virkestykket vil således ikke alltid falle innenfor de oppstilte grenser.

Sortering, oppmåling

Sorter bordene før de settes opp, slik at trekvaliteten blir noenlunde jevn. Bord med stygge enkeltfeil kappes for bruk f. eks. over og under vinduer og dører. Mål opp og beregn, slik at du unngår at den profilerte delen av bordene, eller underliggeren i

vekselpanel, kommer inn mot et hjørne. Ikke trekk bordene fra hverandre for å fylle veggbredden! De vil da kunne gå helt fra hverandre når de tørker.

Spikring

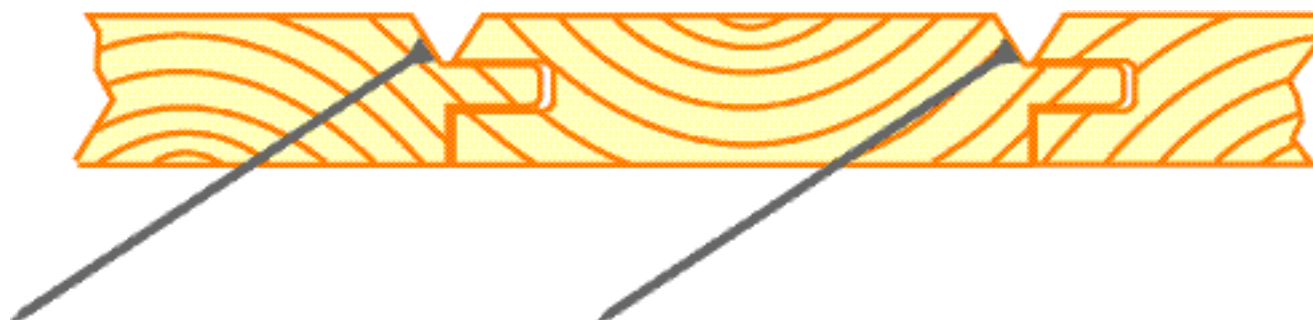
Slå bordene tett sammen med en profilert slagkloss, slik at not og fjær ikke skades. De spikres fast til hver understøttelse. Bord som er bredere enn ca. 100 mm bør festes med to spikre i bredden. Panel av treslag som bjørk, ask og eik forborres når man spikrer nær enden for å unngå sprekk.

Alternativ: Knip spikerspissen av med en knipetang. Den sverdformede spissen man da får, settes på tvers av treets fiberretning. Bruk el-forsinket dykkspiker, og plasser spikrene slik at de vises minst mulig. Dor inn spikeren det siste stykket for å unngå hammermerker.

Vekselpanel festes vanligvis med en spiker i underliggeren og to spiker i overliggeren.



I faspanel plasseres spikrene som regel gjennom fjæren slik at de blir delvis skjult i fugen.



Liming rett på veggen, f.eks. betongvegg

Dette frarådes for heltrepaneler p.g.a. den store faren for å lime bordene sammen sideveis, slik at man senere får åpninger og sprekker.

Endeskjøting

Stående panel bør helst ikke endeskjøtes. Må man skjøte, f.eks. i himlinger eller liggende panel, så bør bordene som skjøtes ha samme årringretning og mest mulig lik farge og struktur. Helst bør de være endepløyde, og limes i endeskjøten.

OBS! La ikke limet gå helt ut til sidekantene på bordet, slik at man får sammenliming med nabobordene. Ikke prøv å lage "flytende" panelvegg, å la flytende golv, ved å lime panelene sammen i not og fjær, og bare feste dem til veggen med listene! Den store fuktbevegelsen vil gjøre det vanskelig å få pene hjørneløsninger, og bordene vil ha lett for å sprekke der de er tynnest.

Paneler i spesielle rom

Badstu. Her brukes smale bord, f.eks. 70 mm, av gran eller osp. Dor spikrene godt inn! Ingen overflatebehandling. Nærmere opplysninger i Byggdetaljblad A 527.201 fra NBI.

Bade- og dusjrom. Vi anbefaler ikke å bruke trepanel slik at det utsettes direkte for vannsprut. Forøvrig kan man bruke panel i baderom, forutsatt vanlig god lufting. Overflatebehandling, f.eks. med en uretanalkydlakk eller en oljebeis for utendørsbruk, med eller uten farge, er en fordel. Bordene bør i tilfelle behandles på begge sider før oppsettingen.

Overflatebehandling av paneler

Paneler utsettes normalt ikke for stor slitasje, uansett bruksområde. Tilsmussingen er også moderat, i hvert fall sammenliknet med golv. Det dreier seg stort sett om følgende:

- Støvavsetning, bl.a. ved varmekilder.
- Røyk- og sotpartikler fra røykere og åpne ildsteder.
- Fett fra berøring, eller fra matlaging.

Ved overflatebehandling av paneler teller derfor de estetiske hensyn mer og de tekniske mindre enn ved golv. Siktemålene er gjerne:

- Gjøre panelene mer dekorative.
- Beholde den lyse fargen.
- Oppnå mindre tilsmussing og mer lettvtint renhold.

Mekanisk overflatebehandling

Ved denne behandlingen fjerner man noe av den lyse og myke vårveden, slik at den harde, mørke sommerveden står igjen som et relieff. De vanligste metodene er sandblåsing, og maskinell stålborsting med roterende børste. Man kan også brenne paneloverflaten med en blåselampe først. Da vil vårveden forkulles, og bli lettere å fjerne. Disse behandlinger bør utføres av fagfolk.

Som overflatebehandling kan man bruke såpe, lut, voks, olje, panelbeis etc. med eller uten hvitt pigment. Flere produkter kan nå kjøpes ferdigbehandlet.

Behandling med såpe

Såpebehandling, der man behandler treet med fast grønn-

såpe eller spesialsåpe gir gjerne et gult/grått utseende. Ved å gjenta behandlingen over tid vil panelet få en noe lysere farge. Den såpen som blir igjen i treet gir også en viss beskyttelse mot smuss. Spesialsåpene inneholder voks og gir derfor en overflate som er lettere å holde ren. Skuring bør ikke overdrives, da kan flaten bli oppfliset.

Lutbehandling

Til behandling av heltre furu har det vært tradisjon å foreta lutbehandling. Det er en kjemisk behandling som fremhever trevirkets struktur, og som gir et "antikk" utseende og fargenyanser som varierer noe avhengig av trevirkets kjemiske sammensetning og type lutbeis som brukes.

NB! Lut er alkalisk og etsende og nødvendig verneutstyr som tette vernebriller og hansker må brukes.

En kan også lutbeise andre treslag. Gran vil ofte få et grå, grå/gult utseende etter en slik behandling. De fleste løvtrær derimot blir mørkere. Det finnes imidlertid spesialprodukter for behandling av løvtre som gir et lysere utseende.

Etter behandlingen når treet er tørt slipes det lett med slipepapir, korning 180 til 220, for å fjerne oppreiste fibrer.

For å få en bedre beskyttelse mot smuss kan man foreta en etterbehandling med voks, vegetabiliske oljer eller panellakker som ikke er basert på alkyder.

Behandling med oljer/alkydoljer

Disse kan være løst i organiske løsemidler som white spirit, eller i "naturlige" løsemidler utvunnet fra sitron- eller

appelsinskall. De forefinnes også som helt løsemiddelfrie produkter.

Oljen kan være tilsatt pigment. Ved påføring må man følge bruksanvisningen nøye for å unngå skjolder.

Produktene herder ved at de reagerer med oksygen fra lufta. Ved denne reaksjonen utvikles det varme, noe som kan gi selvantennelse i filler som er brukt til å tørke opp søl. De må derfor uskadeliggjøres. (Brennes eller legges i beholder for brannfarlig avfall.)

Vegetabiliske oljer kan brukes på lut/kalkbehandlinger, men ikke alkydoljer.

Oljebehandling bør utføres utpå vinteren når treet er på det tørreste, ellers vil det komme frem ubehandlede striper når treet siden krymper. Det er liten fare for at oljer/oljebeiser skal lime bordene sammen. Et alternativ er å behandle bordene før oppsetting.

En del produsenter leverer ferdig olje-/oljebeisbehandlede paneler, med eller uten sandblåsing eller børsting på forhånd.

Voks/olje

I de senere år er det kommet flere voks, voks/oljeprodukter på markedet som et miljøvennlig alternativ til behandling av interiør paneler. De fleste produktene er basert på bivokstyper eller plantevekser. Mange er løsemiddelfrie. I mange tilfeller er en slik behandling et godt alternativ. Tilbudet er stort, og kvaliteten kan variere noe. Det er derfor viktig å lese teknisk informasjon og bruksanvisning nøye før bruk.

Vannfortynnbare produkter

De mest vanlige produktene er basert på akryl eller vinyl forbindelser. Når det refereres til "vannfortynnbare panellakker" er det som oftest disse produktene man tenker på. De kan være med eller uten pigmenttilsetning. Dersom man synes den pigmenterte lakken gir for kraftig farge, kan man blande med tilsvarende fargeløst produkt til ønsket fargestyrke.

Vannbeising er viktig før bruk av vannfortynnbare overflateprodukter på en høvlet overflate. Behandlingen består i at man påfører overflaten rikelig med vann. Bruk gjerne fille eller svamp. Sammenpressete fibre i overflaten vil etter en slik behandling, reise seg. Etter at treet har tørket. Tørketiden kan variere fra to til tre timer til ett døgn avhengig av tørkeforhold. Så slipes overflaten lett med slipepapir størrelse 120 til 280. Man fjerner med dette de oppreiste fibrene og får en glatt og fin flate som er lettere å holde ren.

Vannfortynnbare lakker må ikke brukes oppå vannløselige fargebeiser.

Lakker løst i organiske løsemidler

CAB lakker (cellulose acetat butyrat) gir god lysekthet, og de er gjerne tilsatt lysbeskyttende stoffer og/eller pigmenter, slik at de skal motvirke gulning av treet. De gir også en viss beskyttelse mot tilsmussing, men har relativt dårlig slitestyrke, og begrenset bestandighet mot fett. Ønskes lakker med bedre bestandighet, bruk alkydbaserte lakker.

Alkydbaserte lakker gir meget god vedheft, hardhet, mekanisk

slitestyrke og bestandighet mot vann og fett. De er som regel løst i white spirit eller tilsvarende løsemiddel. De kan være modifisert med polyuretan for å gi ekstra holdbarhet. Produktene er godt egnet i våtrom. Lakkfilmen gulner noe over tid, men kan tilsettes små mengder pigment for å gi et hvitere utseende.

Overflatebehandling

Når vi overflatebehandler bør panelet være på sitt tørreste. Det mest ideelle tidspunkt er derfor mot slutten av frysingssesongen. Dersom panel tørker og krymper etter lakking, kommer det frem ubehandlede striper som etter hvert blir mørke.

Mange overflatesystemer, særlig de vannfortynnbare, har også en tendens til å lime bordene sammen i not og fjær. I enkelte tilfeller kan opptil 5 - 6 bord henge sammen. Sprekken som da kommer kan være så stor at not og fjær kryper fra hverandre. Andre skader p.g.a. lakkliming kan være:

- sprekker i overleppa på nota
- sprekker i den tynne delen av en profil, f.eks. rustikk
- sprekker midt på bordet ved sporhøvlet panel

Vi kan altså få store skader dersom vi overflatebehandler før panelet har krympet fra seg.

På den annen side: Vi bruker ofte disse overflatemidlene for å holde treet lyst, og vitsen blir borte dersom vi må vente til den har stått og blitt mørk før vi lakkerer. For å unngå dette kan vi behandle panelet før den settes opp.

Maling og lasering

Maling er en behandling som dekker fargeforskjeller i treet

helt, men en viss relieffvirkning fra årringene vil være synlig med mindre man helsparkler og sliper.

Ved lasering behandler man først treet med en grunning, som kan være dekkende eller transparent. Oppå den strykes en transparent lasurmaling, slik at grunnfargen skinner gjennom.

Disse behandlinger bør alltid gjøres på slutten av en fyrings-sesong, ellers vil det etter hvert komme frem umalte striper. Malinger kan også lime i not og

fjær. Det kan brukes alkyd-/oljemalinger, som er organisk løst, eller akryllateksmalinger, som er vannfortynnbar. Huller og ujevnheter sparkles og slipes.

Nærmere informasjon

Det henvises her til følgende:

NBI - Byggetaljblad A 543.888, "Overflatebehandling av innvendig treverk".

NBI - Byggetaljblad A 543.885, "Maling av innvendige overflater".

Fokus på tre nr. 6 - 1997, "Overflatebehandling av tregolv", NTI.

Fokus på tre nr. 13 - 1998, "Innvendig listverk", NTI.

Mange malingfabrikker har også godt og instruktivt materiale om overflatebehandling.

Til slutt:

Uansett hva du bruker av overflatebehandlingsmidler, så les bruksanvisningen grundig før du setter i gang!

FOKUS på tre

Nr. 1
Sagtømmerandel i massevirke

Nr. 2
Vurdering av norske treslag til bruk som fasadematerialer utendørs

Nr. 3
Spenninger og deformasjoner i trevirke som tørker

Nr. 4
Øket sideborduttak - Øket videreforedling

Nr. 5
Kvalitetsforbedring basert på oppfølging av avvikskostnader

Nr. 6
Overflatebehandling av tregolv

Nr. 7
Tregolv

Nr. 8
Miljødeklarasjon av treindustriens produkter

Nr. 9
Innvendig panel

Nr. 10
Soppfarget lauvtrevirke

Nr. 11
Lerk

Nr. 12
Broer i tre

Nr. 13
Innvendig listverk

Nr. 14
Parkettgolv

Nr. 15
Endebeskyttelse av tømmer

Nr. 16
Tømmervanning

Nr. 17
Avrenning fra tømmervanning

Nr. 18
Lauvtrevirkets egenskaper

Nr. 19
Konkurransefortrinn gjennom avansert kvalitetsforbedringsarbeid

Nr. 20
Bygningselementer i massivtre

Nr. 21
Trykkimpregnering

Nr. 22
Utvendig kledning

Nr. 23
Overflatebehandling av utvendig kledning

Nr. 24
Virkesegenskapenes betydning for tørke- og høvlingskvalitet

Nr. 25
Kjerneved av furu

Nr. 26
Trebaserete plater

Nr. 27
Trebaserete konstruksjonselementer

Nr. 28
Gran

Forfatter: Eirik Raknes og Bjørn Jacobsen, Treteknisk

Finansiering: TreFokus AS og Treteknisk

TreFokus



NTI Treteknisk
Norsk Treteknisk Institutt

TreFokus AS • Wood Focus Norway
Postboks 7189 Majorstua, 0307 Oslo
Tel: + 47 23 08 75 00/+ 47 90 85 28 18
Telefaks +47 22 46 55 23
E-mail: aasmund.bunkholt@trelast.no
www.trefokus.no

Forskningsveien 3 B,
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo
Telefon 22 96 55 00
Telefaks 22 60 42 91
E-mail: firmapost@treteknisk.no
www.treteknisk.no