Nr. 26

FOKUS på tre

Trebaserte plater

JANUAR 2011

- Formstabile
- Enkel bearbeiding
- Liten variasjon i fasthets- og stivhetsegenskaper
- Lav vekt i forhold til fasthets- og stivhetsegenskaper

TreFokus Treteknisk

Trebaserte materialer

Trebaserte materialer, ofte omtalt som EWP (Engineered Wood Products), har fått økende anvendelse innenfor byggevirksomheten i Norge. Dette skyldes bl.a. at:

Produktene oppfattes som miljøvennlige

- høy grad av råstoffutnyttelse
- råstoffet består ofte helt eller delvis av tidligere ikke utnyttbart trevirke (tynningsvirke, biprodukter fra produksjon, etc.)

Produktene har forutsigelige materialegenskaper

- liten variasjon i fasthets- og stivhetsegenskaper
- formstabilitet
- underlagt ekstern materialkontroll

Produktene er enkle å bruke

- enkel bearbeiding
- lav vekt i forhold til fasthets- og stivhetsegenskapene
- egner seg godt til prefabrikasjon

Alle trebaserte materialer som skal brukes i bærende konstruksjoner skal ha dokumenterte fasthets- og stivhetsverdier basert på ekstern testing og tredjepartskontroll. Kravene til et produkt er gitt ved en EN-standard eller en ETA (European Technical Approval).

Sponplater

Sponplater er en fellesbetegnelse for en stor produktgruppe. Felles for alle disse produktene er at hovedråstoffet består av oppdelt trevirke (spon/sagflis) og at de produseres ved hjelp av lim, varme og høyt trykk.

Produksjonen av sponplater startet i 1940-årene. Bakgrunnen for produktet var å utnytte biprodukter fra treindustrien. Med tiden har både platekvaliteten og overflatefinishen blitt mye bedre, og i dag leveres det høyverdige platekvaliteter til mange formål.

Spon.

Råstoff

Råstoffet til platene består i dag av ca. 80 - 85 % spon fra både bar- og lauvtre. Det produseres spon med forskjellig størrelser. Dekksjiktet (overflatesjiktet) på platene består normalt av små, fine spon/flis slik at en lett kan få en jevn og glatt overflatestruktur. Sjiktet innenfor består av lengre, tynne spon som skal gi platen gode fasthets- og stivhetsegenskaper. Platenes midtsjikt består av grovere spon og partikler og har ofte noe lavere densitet.

Sponplater limes med (melamin) urea formaldehyd lim. Limmengden tilsvarer ca. 10 - 12 %. Med få unntak produseres norske sponplateprodukter i henhold til formaldehydklasse 1 (P1).

Enkelte plateprodukter inneholder også tilsetningsstoffer som for eksempel bedrer fuktegenskapene.

Produksjon

Spon/flis blir dusjet med lim og fordelt utover en formplate slik at de forskjellige sjiktene blir etablert. Denne matten av spon og lim presses deretter sammen under høyt trykk (ca. 30 kg/cm^2) ved en temperatur på 200 - 240 °C. Presstiden vil variere med platetykkelsen, men ligger normalt mellom 3 og 6 minutter.

Det produseres plater med tykkelse fra 6 mm til over 40 mm. Platenes densitet er avhengig av tykkelse, produksjonsmetode (f.eks. presstrykk) og råstoff. Det produseres plater med densitet fra 450 kg/m^3 til 800 kg/m^3.

Bruksområder

- Taktro
- Undergulv
- Veggkledning
- Himlingsplater
- Skivekonstruksjoner (tak, vegger)

- Stegplate (limte I- og kassebjelker)
- Flens (limte bjelker med tynne flenser)
- Laskeplater (skjøter, rammehjørner, etc.)

Materialegenskaper

Spesifikasjoner for sponplater er gitt i en serie standarder med betegnelse NS-EN 312.

Karakteristiske verdier for de standardiserte materialklassene angis i NS-EN 12369-1 Wood-based panels – Characteristic values for structural design – Part 1: OSB, particleboards and fibreboards.

Når sponplater skal benyttes som konstruksjonselementer, skal karakteristiske verdier modifiseres med hensyn til lastvarighetsklasse og klimaklasse (k_{mod} og k_{def}). Sponplater brukes ikke i klimaklasse 3. Enkelte plateprodukter har også begrensninger i forhold til klimaklasse 2.

OSB-plater

Oriented Strand Board er en videreutvikling av sponplateprodukter med store spon, kjent under betegnelser som wafer- og flakeboards. Men mens wafer- og flakeboards begge hadde tilnærmet kvadratiske spon, har OSB-platene lange, rektangulære spon. Under produksjonen orienteres sponene i én hovedretning. Styrkeegenskapene i denne retningen blir vesentlig høyere enn tilsvarende tvers på hovedretningen.

Wafer- og flakeboards har blitt produsert fra ca. 1960, men etter at OSB-platene begynte å komme på markedet rundt 1980 har disse mer eller mindre blitt dominerende.

Utviklingen av OSB-platen fram til dagens produkt har hovedsaklig skjedd i Canada og USA. Fra midten av 1990-årene har etterspørselen i Europa vært sterkt økende, og det finnes i dag flere europeiske produsenter.

OSB.

Råstoff

OSB fra Canada og USA er overveiende produsert av osp, men det benyttes også Southern Yellow Pine og forskjellige blandinger av lauv- og bartrevirke. I Europa produseres OSB bl.a. av vanlig furu, f.eks. tynningsvirke.

OSB limes normalt med et fenol formaldehyd lim. I noen plateprodukter benyttes det forskjellig lim i yttersjikt og midtsjikt.

Enkelte plateprodukter tilsettes tilsetningsstoffer som f.eks. bedrer fuktegenskapene.

Produksjon

Sponene knivskjæres i stokkens lengderetning. Deretter tørkes sponene, blandes med lim (og evt. tilsetningsstoffer) og orienteres lagvis. Lengderetningen på sponene i platenes yttersjikt faller sammen med platens hovedretning. Som regel vil platen ha ett eller flere midtsjikt som har hovedretning tvers på platens. Enkelte platetyper produseres også med et midtsjikt med tilfeldig sponorientering (random core).

Det produseres plater med tykkelse fra 5 mm til 25 mm. Platenes densitet er avhengig av tykkelse og råstoff. Det produseres plater med densitet fra 500 kg/m^3 til 750 kg/m^3.

Bruksområder

- Veggkledning
- Himling
- Taktro
- Undergulv
- Skivekonstruksjoner (tak, vegger)
- Stegplate (limte I- og kassebjelker)
- Flens (limte bjelker med tynne flenser)
- Laskeplater (skjøter, rammehjørner, etc.)

Materialegenskaper

Spesifikasjoner for OSB er gitt i en standard med betegnelse NS-EN 300.

Karakteristiske verdier for de standardiserte materialklassene angis i NS-EN 12369-1 Wood-based panels – Characteristic values for structural design – Part 1: OSB, particleboards and fibreboards.

Når OSB skal benyttes som konstruksjonselementer, skal karakteristiske verdier modifiseres med hensyn til lastvarighetsklasse og klimaklasse (k_{mod} og k_{def}). OSB brukes ikke i klimaklasse 3. Enkelte OSB-produkter har også begrensninger i forhold til klimaklasse 2.

Trefiberplater og MDF

Trefiberplater er en fellesbetegnelse på flere produktkategorier som spenner over et stort område både hva gjelder densitet og bruksegenskaper. Ofte inndeles de forskjellige kategoriene etter densitet og produksjonsmetode. Produksjonen av de første porøse trefiberplatene startet så tidlig som i 1912 i USA. Harde trefiberplater har vært produsert siden 1926.

På grunn av den store spennvidden i egenskaper kan trefiberplater benyttes til alt fra møbler/innredning, laminatgulv, isolasjon/vindtetting (utvendig underkledning) til bærende delkomponenter i kompliserte konstruksjoner (f.eks. I-bjelker). Det produseres også såkalte oljeherdete plater som egner seg i fuktig klima, f.eks. baderomsplater.

Råstoff

Som råstoff til trefiberplater benyttes mye tynningsvirke fra barskog, men også biprodukter fra lauvtre, sagflis, etc.

Det kan også benyttes diverse tilsetningsstoffer som f.eks. brannbeskyttende og vannavstøtende stoffer.

Produksjon våtprosess

Råstoffet hugges opp til flis og eventuell forurensning fjernes. Deretter mykes ligninen i flismassen opp gjennom en kombinasjon av damp og høyt trykk. Den bearbeidede flismassen splittes så opp i enkeltfiber, dvs. defibrering. Dette kan enten skje ved mekanisk oppmaling eller ved den såkalte Masonite-prosessen.

Under Masonite-prosessen varmes flismassen og vann opp under høyt trykk (ca. 30 MPa) i en Masonite-kanon. Flismassen "skytes" deretter ut, og det utvendige trykket på fibrene forsvinner. Dette gjør at damptrykket inne i fibrene sprenger flisen til fiber og fiberbunter. Masonite-prosessen gir normalt fibermasse med lengre enkeltfibre enn hva en får ved mekanisk oppmaling.

Ved begge metodene blandes fibermassen med varmt vann og eventuelle tilsetningsstoffer til en tykk grøt som legges på en nettingrist. Deretter siles fritt vann ut gjennom risten ved hjelp av sugepumper og tykkelsesvalser.

Porøse trefiberplater framkommer ved å nedkjøle og tørke plateproduktet på dette trinnet i prosessen. Densiteten for disse platene vil ligge mellom 200 kg/m^3 og 400 kg/m^3, og tykkelsen tilsvarende et sted mellom 9 og 25 mm.

Trefiber.

MDF.

For plater med høyere densitet er det nødvendig å benytte høyt trykk og temperatur (160 - 180 °C). Densitet for halvharde plater ligger mellom 400 kg/m³ og 900 kg/m³ og tykkelse 6 - 13 mm. Tilsvar-ende har harde trefiberplater densitet mellom 900 kg/m³ og 1100 kg/m³ og tykkelse 6 til 13 mm.

På grunn av trykkprosessen og nettingristen som platene produseres på, vil halvharde og harde plater få én glatt overflate og én ruglete overflate. Den ruglete overflaten skyldes nettingristen som platen ble presset mot.

Det tilsettes ikke limstoffer i produksjonen av trefiberplater etter våtprosessen.

Produksjon tørrprosess, MDF-plater

Fibermassen som benyttes til tørrprosessen produseres på samme måte som mekanisk defibrert masse til våtprosessen.

I tørrprosessen blir imidlertid fibermassen transportert ved hjelp av en luftstrøm til produksjonsplaten hvor fibrene innsettes med lim tilsvarende ca. 10 vekt-%. På dette stadiet i produksjonen ligger de limfuktede fibrene som en opptil 0,5 m tykk matte på platen. Denne matten gjennomgår først en forpressing slik at all luft i den porøse massen fjernes. Deretter benyttes en varmepresse slik at limet herder og sluttproduktet blir en hard plate med tykkelse opptil 40 mm. Da det ikke er noe vann som skal presses ut (kfr. våtprosessen) benyttes det glatte plater på begge sider under varmpressingen. Dette medfører at platene har en jevn og glatt finish på begge sider.

Fiberplater produsert etter tørrprosessen omtales som MDF-plater (Medium Density Fibreboard). Standardiserte plater har en tykkelse mellom 1,8 mm og 30 mm og densitet mellom 500 kg/m³ og 650 kg/m³. Det kan produseres plater med densitet opp til 1000 kg/m³ etter tørrprosessen. Disse høydensitetplatene omtales ofte som HDF (High Density Fibreboard).

Bruksområder

- Isolasjon/vindtetting (porøse)
- Møbler og innredning (MDF)
- Laminatgulv (MDF)
- Veggkledning
- Himling
- Taktro
- Undergulv
- Skivekonstruksjoner (tak, vegger)
- Stegplate (limte I- og kassebjelker)
- Flens (limte bjelker med tynne flenser)
- Laskeplater (skjøter, rammehjørner, etc.)

Materialegenskaper

Spesifikasjoner for trefiberplater er gitt i en serie standarder med betegnelse NS-EN 622.

Karakteristiske verdier for de standardiserte materialklassene angis i NS-EN 12369-1 Wood-based panels – Characteristic values for structural design – Part 1: OSB, particleboards and fibreboards.

Når trefiberplater skal benyttes som konstruksjonselementer, skal karakteristiske verdier modifiseres med hensyn til lastvarighetsklasse og klimaklasse (k_{mod} og k_{def}). Trefiberplater brukes ikke i klimaklasse 3. Enkelte trefiberprodukter har også begrensninger i forhold til klimaklasse 2.

Kryssfinér

Industriell produksjon av kryssfinér, også kalt plywood, har foregått siden begynnelsen av 1900-tallet. Mye av forsknings- og utviklingsarbeidet er gjennomført av flyindustrien, og spesielt den militære. Særlig under 2. verdenskrig ble det forsket mye på kryssfinérs egenskaper og muligheter, da materialet var aktuelt brukt i fly og flykonstruksjoner.

Kryssfiner.

Platene er bygget opp av et ulikt antall (minst 3) finérflak som er limt sammen. Avhengig av oppbygningen vil det kunne være store forskjeller på fasthets- og stivhetsverdiene langs platenes hovedretning og på tvers.

Ofte skiller en mellom plater til innendørs (I, Interior) og utendørs (U, Exterior) bruk. Det er limets holdbarhet med hensyn til klimaklasse som avgjør hvorvidt et produkt er i den ene eller andre klassen.

Kryssfinér kan fås med feilfrie (kfr. kvist, etc.) overflater, evt. med en feilfri forside. Kryssfinér kan leveres sandblåst, pusset, ferdig malt, etc. Det finnes også produkter som leveres med metalloverflate, vanntett overflate (f.eks. fenolfilm), plastlaminert overflate, etc.

Råstoff

Europeisk kryssfinér produseres av gran, furu, bjørk eller en kombinasjon av disse. Kryssfinér fra USA og/eller Canada kan fremstilles av mer enn 70 forskjellige treslag, men Douglas Fir, Hemlock og Oregon Pine er av de vanligste.

Knivskåret

Knivskjæring er vanlig ved produksjon av finér som skal ha dekorativ overflate, f.eks. dører, møbler, etc. Hvert finérflak vil ha en bredde tilsvarende bredden på stokken på det aktuelle sted det skjæres ut, og maksimal bredde tilsvarende stokkens diameter. Knivskåret finér brukes ikke til plater med konstruksjonsformål.

Knivskåret.

Skrellet

Skrelling av finér skjer ved at stokken roterer og en kniv skjærer av et kontinuerlig flak med bredde lik stokkens lengde etter samme prinsipp som en tømmer en rull papir. Finértykkelsen vil kunne variere noe, bl.a. avhengig av treslag og diameter, men vil oftest være mellom 1,5 mm og 5 mm. Skrelling skjer på dampbehandlete stokker (høy fuktighet og temperatur).

Platefremstilling

Etter at finérlagene er skåret/skrellet tørkes flakene, renskjæres og sorteres. Hva slags sortering flakene gjennomgår vil være avhengig av bruksområde.

Finérlagene legges opp etter et symmetrisk mønster slik at fiberretningen på ytterste lag er parallelle, de nest ytterste er snudd 90° og parallelle osv. Tykkelsen for ferdige plater til konstruksjonsformål ligger i størrelsen 10 - 30 mm.

Trefuktigheten på finérlagene bør være omkring 5 % før liming (normalt et fuktbestandig fenolformaldehyd lim). Limingen skjer under høyt trykk og temperatur og kan ta fra 3 til 10 minutter, hovedsaklig avhengig av tykkelsen.

Skrellet.

Bruksområder

- Møbler
- Båter
- Emballasje
- Forskalingsplater
- Innredningsoverflater (knivskåret finér)
- Veggkledning
- Himling
- Taktro
- Undergulv
- Skivekonstruksjoner (tak, vegger)
- Stegplate (limte I- og kassebjelker)
- Flens (limte bjelker med tynne flenser)
- Laskeplater (skjøter, rammehjørner, etc.)

Materialegenskaper

Spesifikasjoner for kryssfinér er gitt i en serie standarder med betegnelse NS-EN 636.

Når kryssfinér skal benyttes i bærende konstruksjoner, skal karakteristiske verdier modifiseres med hensyn til lastvarighetsklasse og klimaklasse (k_{mod} og k_{def}). Avhengig av platetype, kan kryssfiner benyttes i alle klimaklasser.

Andre trebaserte platetyper

Parallellfiner – PLV

PLV (Parallel Laminated Veneer) er et trebasert produkt bygget opp av minst fem finérlag. Finérlagene ligger normalt med parallell fiberretning. Det finnes imidlertid også PLV-produkter med noen finérlag liggende orientert vinkelrett på hovedretningen. Sammenlignet med kryssfinér er tykkelsen på de enkelte finérlag større hos PLV. Maksimal finértykkelse er 6 mm.

PLV omtales også som LVL (Laminated Veneer Lumber). Ofte brukes LVL om parallellfinér brukt som konstruksjonsmateriale (bjelketverrsnitt med stående limfuger) og PLV om ikke-bærende parallellfinér brukt som plate.

PLV-plater er delt i 4 hovedgrupper definert ved bruksområder (bærende/ikke-bærende) og klimabegrensninger (innendørs/utendørs).

PLV-plater brukes i møbler/ innredning, undertak, underkledning (vegger), ytterkledning og som bærende og/eller avstivende elementer i vegger, gulv, tak, etc.

NS-EN 14279 Laminated Veneer Lumber (LVL) – Specifications, definations, classification and requirements angir diverse krav og spesifikasjoner, samt henvisninger til andre relevante standarder.

Massivtre plater

Plater av massivtre kan sammenlignes med (ikke-bærende-) limtreplater. Produktet benyttes hovedsaklig til møbler, innredning og hobbyformål.

Massivtreplater er beskrevet i NS-EN 12775 og NS-EN 13017.

Parallellfiner.

Kompositttplater av trespon/gips

Kompositttplater av trespon og gips som utnytter gipsens brann-tekniske egenskaper og sponplat-ens fasthetsegenskaper (f.eks. spikerfasthet).

Kompositttplater av trespon eller trefiber og sement

Det finnes plateprodukter hvor trespon eller trefiber er kombi-nert med sement. Disse produk-tene er beskrevet i NS-EN 633 og NS-EN 634.

Utgaver i denne serien:

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	Effektive ytterveggskonstruksjoner i tre
Nr. 6	Overflatebehandling av tregulv
Nr. 7	Heltregulv
Nr. 8	Tre og miljø
Nr. 9	Innvendig panel
Nr. 10	Soppfarget lauvtre
Nr. 11	Lerk
Nr. 12	Broer i tre
Nr. 13	Innvendig listverk
Nr. 14	Parkettgulv
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	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	Trebaserte plater
Nr. 27	Trebaserte konstruksjonselementer
Nr. 28	Gran
Nr. 29	Uttak av furu kjerneved
Nr. 30	Ubehandlede trefasader
Nr. 31	Brannbeskyttet trevirke
Nr. 32	Fleretasjes trehus
Nr. 33	Rett trelast
Nr. 34	Furu
Nr. 35	Bjørk
Nr. 36	Tre og lyd
Nr. 37	Tre og brann
Nr. 38	Trefuktighet - tørking
Nr. 39	Tørking av gran og furu
Nr. 40	Trevirkets oppbygging og egenskaper
Nr. 41	Tradisjonsbasert trebruk
Nr. 42	Tradisjonsbaserte byggemetoder
Nr. 43	Konstruksjonsvirke
Nr. 44	Laft og lafting
Nr. 45	ENØK i trelastindustrien
Nr. 46	Klima og trestabilitet
Nr. 47	Tre i næringsmiddelindustrien
Nr. 48	Yteherding - årsak og tiltak
Nr. 49	Sitkagran
Nr. 50	Innsekter i tre
Nr. 51	Soppskader på tre
Nr. 52	Trekonstruksjoner med spikerplater

Forfatter Kjell Helge Solli og Geir Glasø, Treteknisk

Finansiering TreFokus AS og Treteknisk

Foto Svein Grønvold Billedbyrå

TreFokus

TreFokus AS • Wood Focus Norway
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo
Telefon +47 22 96 59 10
Telefaks +47 22 46 55 23
trefokus@trefokus.no
www.trefokus.no

Treteknisk

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

ISSN 1501-7427 • Opplag 5000/10/02 • web 2011