



Byggforskserien

UDK 691-413

SfB R

Stikkord: bygningsplater

Bygningsplater

Trefiber-, spon-, kryssfinér- og gipsplater Typer og egenskaper

Byggdetaljer

A 571.045

Våren 1984

0 GENERELT

- 01 Dette bladet gir de viktigste materialegenskapene for trefiber-, spon-, kryssfinér- og gipsplater som brukes i bygningsindustrien. Bladet gir typiske verdier for platene, og det er i de fleste tilfellene angitt en øvre og nedre grense for verdiene som egenskapene normalt ligger innenfor.
- 02 De oppgitte data er hentet fra oppslagsbøker, standarder, forskningsrapporter, interne rapporter fra NBIs arkiv og muntlige meddelelser fra fagfolk i og utenfor instituttet. Ingen av de omtalte platene har overflatebehandling. Overflatebehandling vil innvirke på flere av egenskapene.

1 MATERIALER

11 Trefiberplater

Ifølge Norsk Standard 1603 deles platene opp i følgende typer m.h.t. densitet:

Porøse plater $\rho \leq 350 \text{ kg/m}^3$

Halvharde plater $350 < \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$

Harde plater $\rho > 800 \text{ kg/m}^3$

I dag produseres, foruten porøse plater, stort sett bare plater med densitet ca. 700 kg/m^3 og oppover til 1050 kg/m^3 . Det er ingen markante forskjeller på egenskapene for plater som ligger like over eller like under grensen på 800 kg/m^3 . Grensen er derfor unaturlig og har i mange tilfeller vist seg å være uheldig. I dette bladet er det derfor brukt en inndeling i porøse plater og pressede plater med forskjellig densitet. De fleste av de porøse platene produseres nå med "vindtett" overflatesjikt. Tykkelsen er da ca. 12,5 mm. Pressede plater produseres i tykkelser fra 3 til 11 mm. De tynneste platene brukes mest til sutak (asfaltimpregnerte) og i innredningsindustrien, de tykkeste som fiberpanel (panelplater).

12 Sponplater

Inndelingen i bladet er gjort m.h.t. densitet og/eller om det er kvalitetskontrollerte plater. Kvalitetskontrollerte plater (Norsk Sponplatekontroll) er tiltenkt konstruktive formål og har som regel høyere densitet og bedre mekaniske egenskaper enn andre plater. Sponplater til bygningsformål har som regel tykkelser fra 10 mm til 22 mm.

13 Kryssfinér

Kryssfinér til bygningsformål importeres for det meste fra Sverige, Finland, USA eller Canada, fra USA og Canada mest som (Douglas) Fir eller Softwood (bartre), fra Sverige og Finland som gran, furu, bjørk eller "kombi" som er en kombinasjon av gran og bjørk. I dette bladet er kryssfinér delt opp i bartre, "kombi" og bjørk. Tykkelsene på kryssfinér til bygningsformål er fra 9 mm til 19 mm.

14 Gipsplater

Gipsplater lages i tykkelser på 9 mm, 13 mm og 18 mm. De vanligste tykkelsene er 9 mm og 13 mm, og derfor er denne inndelingen brukt i dette bladet.

2 EGENSKAPER

21 Densitet

Densiteten måles ifølge NS 3255.

Tabell 21
Densitet for bygningsplater

Platetype	Densitet kg/m ³
*Trefiberplater: Porøse	< 350
Pressede	700 – 1050
Sponplater: Kvalitetskontrollerte	650 – 800
Andre	600 – 750
Kryssfinér: Bartre, gran	500 – 525
Bartre, furu	570 – 625
«Kombi»	550 – 650
Bjørk	650 – 750
Gipsplater: 9 mm	750 – 800
13 mm	700 – 750

*Se under pkt. 11 Trefiberplater.

22 Varmetekniske egenskaper

- 221 Termisk konduktivitet (varmeledningsevne) bestemmes ifølge prøvemethode NBI-26.

Tabell 221

Termisk konduktivitet for bygningsplater

Konduktiviteten vil øke med økende fuktinnhold. Eksempelvis vil den øke fra 0,12 W/m °C ved 0 % fuktinnhold til 0,18 W/m °C ved 30 % fuktinnhold for kryssfinér med densitet 500 kg/m^3 (lineær økning). Det angitte fuktinnholdet tilsvarer ca. 60-70 % RF.

Platetype	Densitet kg/m ³	Fuktinnhold vekt- %	Termisk konduktivitet W/m °C
Trefiberplater. Pressede plater	700	8	0,10
Trefiberplater. Pressede plater	1000	8	0,13
Trefiberplater. Porøse plater	300	10	0,05
Sponplater	600	10	0,14
Sponplater	800	10	0,17
Kryssfinér. Bartre	500	15	0,15
Kryssfinér. «Kombi»	650	15	0,16
Gipsplater	770	1	0,21

Ettertrykk forbudt

222 *Temperaturutvidelse.* Den oppgitte temperaturutvidelseskoeffisienten gjelder både i platens bredde- og tverretning.

Tabell 222
Temperaturutvidelseskoeffisient for bygningsplater

Platetype	Temperaturutvidelseskoeffisient, mm/mm · °C
Trefiberplater	25×10^{-6}
Sponplater	$9-12 \times 10^{-6}$
Kryssfinér	6×10^{-6}
Gipsplater	25×10^{-6}

223 *Varmekapasitet.* Varmekapasiteten gir uttrykk for varmemengden som tas opp/avgis ved temperaturendring. Den finnes f.eks. med kalorimeter. Termisk diffusivitet = termisk konduktivitet/(spesifikk varmekapasitet x densitet). Dette gir uttrykk for hvor fort et materiale tilpasser seg en temperaturendring (Høyere tall medfører raskere tilpassing).

Tabell 223
Varmekapasitet og termisk diffusivitet for bygningsplater

Platemateriale	Densitet kg/m ³	Spesifikk varmekap. J/kg °C	Termisk diffusivitet m ² /s
Trefiber	700	1300	$0,11 \times 10^{-6}$
Trefiber	1000	1300	$0,10 \times 10^{-6}$
Sponplater	700	2000	$0,11 \times 10^{-6}$
Kryssfinér	650	2000	$0,11 \times 10^{-6}$
Gipsplater	750	800	$0,33 \times 10^{-6}$

23 Fukttekniske egenskaper

231 *Dimensjonsendring ved varierende fuktighet.* Lengdeendring måles i h.h.t. NS 3259, og tykkelsesendring i h.h.t. NS 3257. Diagrammene angir midlere verdier, og enkeltplater kan derfor ligge noe utenfor de angitte kurvene.

Fuktbevegelsene i platene går ikke helt tilbake, dvs. at platene øker i tykkelse og avtar i lengde og bredde ved gjentatt fukting og uttørring.

Lengdeendringene er omlag lik for platenes lengde- og tverretning.

Leveransefuktigheten hos trefiberplater ligger vanligvis på 4-6 %. Dette er noe lavere enn ønskelig, men vanskelig å endre med dagens produksjonsmetoder.

Fukttinnholdet i sponplater levert fra fabrikk er som regel 7-9 %.

Bestandigheten ved fuktige forhold er bedre for fuktbestandige plater enn for standard plater. Det er stilt krav til tverrstrekkfastheten og tykkelsessvellingen til fuktbestandige plater etter fuktpåvirkning etter NS 3269 (tre sykluser med vannlagring, frysing og tørking). For 13 mm, 16 mm og 22 mm tykke plater skal tverrstrekkfastheten være større enn 0,25 N/mm² og tykkelsessvellingen mindre enn 8 % etter prøving.

For kryssfinérplater med få lag vil utvidelsen i tverretningen være litt større enn angitt i fig. 231 e. Fukttinnholdet i kryssfinérplater levert fra fabrikk er vanligvis 8-12 %.

Eksempel på bruk av diagram (fig. 231 a):

En plate som ved levering har et fukttinnhold på 5 %, blir satt opp i en bygningsdel der fuktigheten over lengre tid kommer opp i 90 % RF. Platen har lengde 0,9 m. Den utvider seg da (forutsatt fri svelling): $(2,75-0,25) \text{ mm/m} \times 0,9 \text{ m} = 2,3 \text{ mm}$

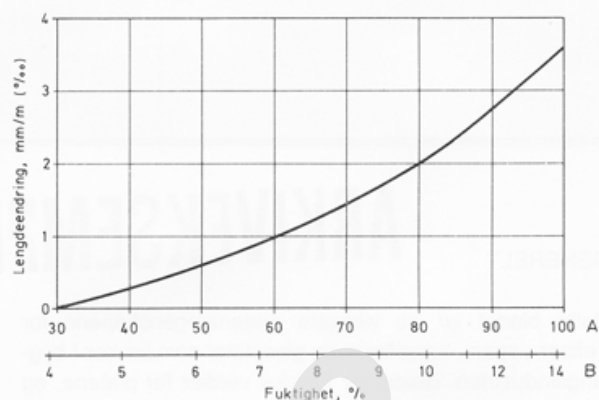


Fig. 231 a
Lengdeendring av trefiberplater pga. fuktendringer
Skala A: Relativ luftfuktighet
Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

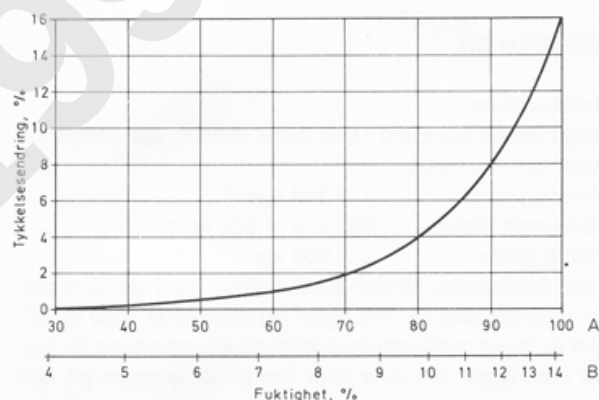


Fig. 231 b
Tykkelsesendring av trefiberplater pga. fuktendringer
Skala A: Relativ luftfuktighet
Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

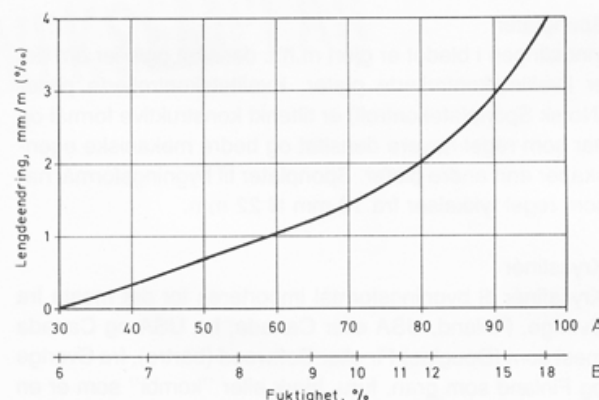


Fig. 231 c
Lengdeendring av sponplater pga. fuktendringer
Skala A: Relativ luftfuktighet
Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

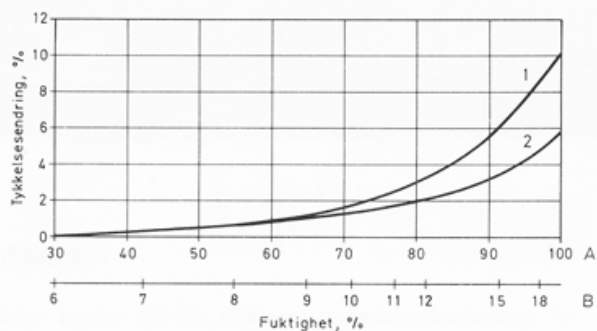


Fig. 231 d

Tykkelsesendring av sponplater pga. fuktendringer

Kurve 1 gjelder for standard plater, kurve 2 for fuktbestandige plater.

Skala A: Relativ luftfuktighet

Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

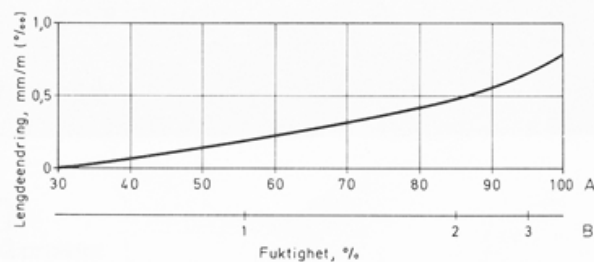


Fig. 231 g

Lengdeendring av gipsplater pga. fuktendringer

Skala A: Relativ luftfuktighet

Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

NB! Det er ikke brukt samme skala på vertikalsaksen her som for de andre platetyperne.

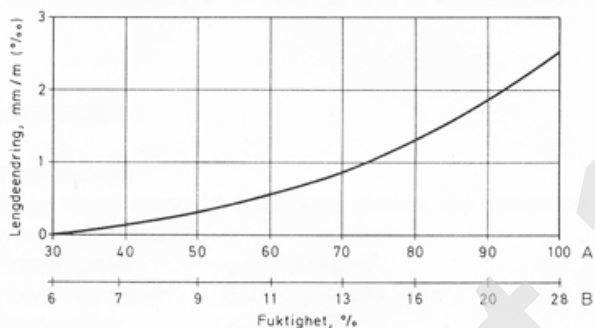


Fig. 231 e

Lengdeendring av kryssfinér pga. fuktendringer

Skala A: Relativ luftfuktighet

Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

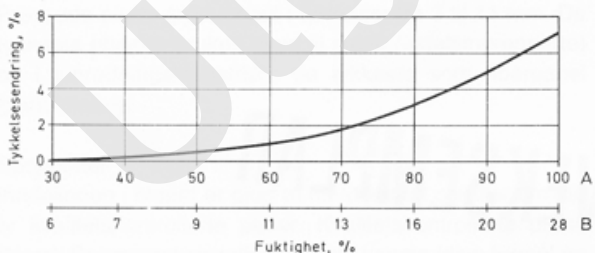


Fig. 231 f

Tykkelsesendring av kryssfinér pga. fuktendringer

Skala A: Relativ luftfuktighet

Skala B: Platenes likevektsfuktighet (vekt-%)

232 **Kantsvelling.** Svelling av platekantene vil oppstå når de blir utsatt for vann. Dette har spesielt betydning for undergolv (plattformgolv). Kantsvelling for diverse platetyper er gitt i tabell 232. Platenes er prøvd ved at enden på prøvestykker er stukket 10 mm ned i vann i 10 døgn og tykkelsesøkningen på kanten er målt. Permanent tykkelsesøkning (etter rekondisjonering) er også målt.

Tabell 232

Kantsvelling på bygningsplater

Platetype	Økning av tykkelse etter 10 døgn i vann %	Permanent økning av tykkelse %
Trefiberpalter	20 – 30	5 – 10
Sponplater, standard	10 – 15	5 – 12
Sponplanter, fuktbest.	8 – 9	4 – 5
Kryssfinér, bartre	6 – 11	2 – 7
Kryssfinér, «kombi»	6 – 11	2 – 7

233 Permeans (Vanndampgjennomgang)

Permeansen må være kjent, f.eks. for å kunne beregne fukttransport gjennom bygningsdeler med damptrykkforskjell. Prøvingen kan utføres som angitt i NS 3048 pkt. 10. Materiale, tykkelse og densitet har betydning for permeansen. Figur 233 viser hvordan permeabiliteten (permeans x tykkelse) avhenger av densiteten for trefiberplater. Tilsvarende er også permeabiliteten for andre platematerialer avhengig av densiteten.

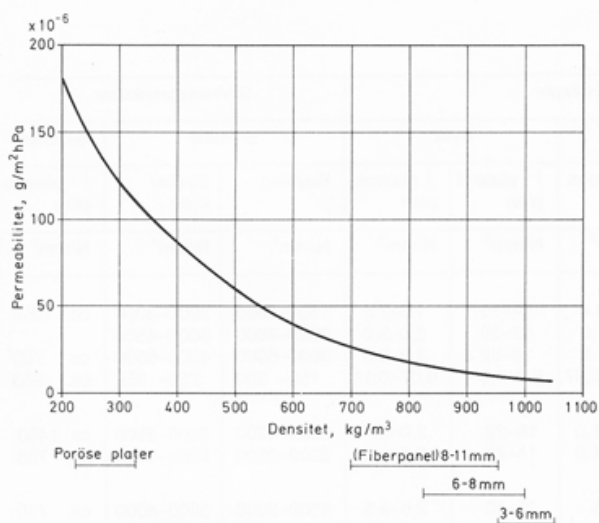


Fig. 233

Permeabilitet/densitet for "standard" trefiberplater
Asfalttilsetning minsker permeabiliteten til anslagsvis halvparten.

Tabell 233 a

Permeans for bygningsplater ved 20 °C og 35-75 % RF (middel over prøvestykket = 55 % RF).
For andre tykkelser enn de angitte, interpoleres det mellom verdiene.
Permeansen øker med lavere densitet for et gitt materiale.

Platetype	Tykkelse mm	Permeans g/m²hPa
Trefiberplater, pressede	3-6	1 000 – 3 000 x 10 ⁻⁶
" " "	6-8	— — — — —
" " "	8-11	— — — — —
" " "porøse	12,5	10 000 – 15 000 x 10 ⁻⁶
" " "porøse, «vindtette»	12,5	5 000 – 7 000 x 10 ⁻⁶
Sponplater, fuktbestandige	13	150 – 350 x 10 ⁻⁶
" " "	16	250 – 500 x 10 ⁻⁶
" " "	22	300 – 550 x 10 ⁻⁶
Sponplater, andre	12	700 – 1 100 x 10 ⁻⁶
" " "	16	— — — — —
" " "	22	— — — — —
Kryssfinér, bartre*	9	120 – 300 x 10 ⁻⁶
" " "	19	50 – 140 x 10 ⁻⁶
Kryssfinér, «kombi»	9	150 – 200 x 10 ⁻⁶
" " "	19	60 – 100 x 10 ⁻⁶
Kryssfinér, bjørk	9	70 – 110 x 10 ⁻⁶
" " "	19	30 – 50 x 10 ⁻⁶
Gipsplater	9	6 700 – 8 300 x 10 ⁻⁶
" " "	13	5 300 – 7 200 x 10 ⁻⁶

*Større permeans for gran enn furu

Merk: For alle disse materialene vil permeansen øke med økende relativ fuktighet. Eksempelvis vil permeansen være omtrent som angitt i tabell 233 b ved 90 % RF i forhold til 55 % RF som er angitt i tabell 233 a. Permeansen er mindre avhengig av temperaturen.

Tabell 233 b

Permeans for bygningsplater ved 90 % RF

Platetype	Permeans ved 90 % RF i forhold til verdier angitt i tabell 233 a
Trefiber, pressede	2 ganger
" " "porøse	1,3 "
Sponplater	2 "
Kryssfinér	6 "
Gipsplater	2,5 "

24 Lufttetthet

Lufttetthet har størst betydning for at det ikke skal blåse kaldluft inn i isolasjonen i yttervegger og tak (vindsperre).
Prøvemethode NS 3261.

Tabell 24

Luftgjennomgang for plater som er aktuelle som vindsperre

Platetype	Tykkelse mm	Luftgjennomgang (permeans) m³/m²h Pa
Trefiberplater, pressede	3,5	0,2 – 0,3 x 10 ⁻³
" " "porøs ubehandlet	12,5	60 – 70 x 10 ⁻³
" " "porøs «vindtett»	12,5	7 – 8 x 10 ⁻³
Sponplater	12	1 – 10 x 10 ⁻³
Gipsplater (vindsperre)	9	0,4 – 0,8 x 10 ⁻³
" " (andre)	13	0,7 – 1,0 x 10 ⁻³

25 Branntekniske egenskaper

Hittil er bygningsplater klassifisert som tennvernende/ikke tennvernende kledning ved at brannmotstanden ble prøvd etter NS 3902.

I tillegg til det som er angitt i tabell 25, finnes det en rekke trefiber-, spon- og kryssfinérplater som er klassifisert etter NS 3902.

Etter NS 3919 (utgitt i mars 1984) klassifiseres kledningene i to klasser, K1 og K2, iflg. NS 3902.

Tabell 25

Brannklassifisering for bygningsplater

Platetype	Tykkelse mm	Tennvernende kledn. Brannklasse	Ikke tennvernende kledning
Trefiberplater	—		x
Sponplater	—		x
Kryssfinér	—		x
Gipsplater	9	A 10	
" " "	13	A 20	
" " "	18	A 30	

26 Lydtekniske egenskaper

Bygningsplater brukes som strålingsminskende kledning. Tykkelse, flatevekt og elastisitetsmodul har betydning for hvor gode lydegenskapene er. Tabell 26 gir en oversikt over plater som egner seg godt. Tykkere plater er uheldig.

Tabell 26

Plater som egner seg lydeknisk (kryssfinér ikke undersøkt)

Platetype	Tykkelse mm	Flatevekt kg/m²	E-modul N/mm²
Trefiberplate (fiberpanel)	11 mm	8,5 – 10,5	1,5 – 2,5 x 10 ³
Sponplate	12 mm	7,8 – 9,6	2,0 – 4,0 x 10 ³
Gipsplate	9-13 mm	7,0 – 9,5	2,5 – 4,0 x 10 ³

Tabell 271

Mekaniske egenskaper for platematerialer ved ca. 50 % relativ luftfuktighet

Platetype	Tykkelse	Densitet	Fasthetsegenskaper					Stivhetsegenskaper		
			Bøyning	Strekk		Trykk		E-modul		G-modul
				platens plan	⊥ platens plan	platens plan	⊥ platens plan	Bøyning	Strekk/trykk	platens plan
				N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²			
	mm	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	
<i>Trefiberplater</i>										
Pressede	9–11	700– 850	10–20	10–20	0,1–0,4	7–15	1,5–2,0	1500–2500	2000–3000	ca. 1050
Pressede	6– 8	800– 950	20–35	15–25	0,3–1,0	12–20	2,0–3,0	2000–4000	3000–4500	
Pressede	3– 6	950–1050	30–50	20–30	0,3–1,0	18–22	3,0–3,5	3000–5000	4500–5500	ca. 700
Porøse	12–	250– 350	1,5–3,0	0,7–1,5	0,03–0,07	0,7–1,5	0,07–0,15	150– 300	250– 350	ca. 250
<i>Sponplater</i>										
Kvalitetskontr.	13–22	650– 800	18–28	10–14	0,5–1,0	16–22	2,0–2,4	2500–4200	2500–3500	ca. 1450
Andre	10–22	600– 750	15–20	7–10	0,5–1,0	14–20	2,0–2,4	2000–2500	2000–3000	ca. 750
<i>Kryssfinér</i>										
Bartre	9–19	500– 600	40–90	25–60	ca. 1,5	25–40	2,5–4,5	5500–9000	5000–8000	ca. 750
«Kombi»	9–19	550– 650	60–90	40–60		30–40	2,5–8,0	7000–10000	6000–8000	
Bjerk	9–19	650– 700	70–90	50–60				8500–10000	8000–9000	
<i>Gipsplater</i>										
Gipsplater	9	750– 810	8–11	ca. 4,0	ca. 0,2	5,0–9,0	5,0–6,0	3000–4000	3000–4500	ca. 1400
Gipsplater	13	700– 760	7– 8	ca. 3,0	ca. 0,2	4,5–8,5	4,0–5,0	2700–3700	2700–4300	ca. 1100

NB! Verdiene for bøyning og strekk/trykk parallelt platens plan gjelder for platens lengderetning. For trefiber- og sponplater er egenskapene stort sett de samme i begge retninger. For kryssfinér og gips er verdiene lavere på tvers av lengderetningen. For kryssfinér kan verdiene for bredderetningen i forhold til lengderetningen variere fra ca. 1/15 til ca. 9/10 alt etter egenskap, platens oppbygning og antall lag (jo færre lag, jo større forskjell). For gipsplater kan forholdet være fra ca. 4/10 til ca. 9/10 avhengig av egenskap.

Verdiene for trykk normalt på platens plan gjelder for 2 % sammentrykning av platen, 5 % for porøs trefiberplate.

27 Mekaniske egenskaper

271 Ved normale luftfuktigheter. Tabell 271 viser styrke- og stivhetsegenskaper for bygningsplater. De oppgitte data er områder som egenskapene for platene normalt ligger innenfor. Man kan regne med en normalfordeling innen de angitte områdene, slik at det er størst sannsynlighet for at verdien ligger midt mellom de oppgitte verdiene. Men ellers gjelder generelt for alle typer og grupper av plater at fasthet/elasticitetsmodul blir lavere dess tykkere platen blir.

De oppgitte verdiene er basert på kortidsprøving av små prøvestykker. Det er middelveier fra en rekke undersøkelser.

For konstruksjonsfastheter vises til produktbrosjyrer.

Gipsplater mister mye av sin fasthet når de blir utsatt for temperaturer over 45 °C over lengre tid.

Prøvemethoder

Fasthets- Bøyning: NS 3252
egenskaper Strekk, parallelt platens plan: NS 3253
" , normalt platens plan: NS 3254
Trykk, parallelt platens plan:
ASTM D 1037 pkt. 34
" normalt platens plan: -
Stivhets- E-modul, bøyning: NS 3252
egenskaper " , strekk : NS 3253
G-modul: ASTM D 2719-76

272 Ved høye luftfuktigheter. Ved økende luftfuktigheter reduseres styrke- og stivhetsegenskapene for bygningsplater. De ulike egenskapene påvirkes ikke likt, men grovt sett er styrkereduksjonen som vist i figur 272.

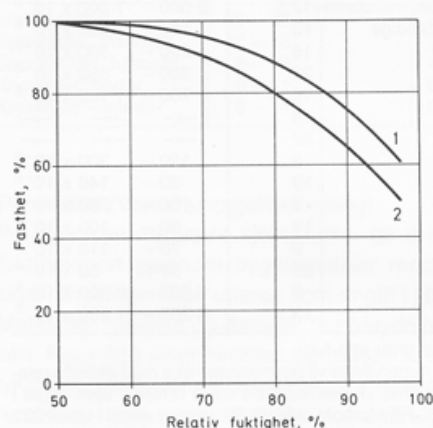


Fig. 272

Styrke- og stivhetsreduksjon ved økende relativ fuktighet for

1) trefiberplater, sponplater og kryssfinér

2) gipsplater

3 REFERANSER

- 31 Dette bladet er skrevet av Nils Gunnar Finne og redigert av Knut I. Edvardsen.
Redaksjonen avsluttet mars 1984.