

Krav til innvendige kledningsmaterialer

Av sivilingeniør Henry Hansen,
Norges byggforskningsinstitutt

OSLO 1961

Særtrykk av «Byggmesteren» nr. 4, 1961

Norges byggforskningsinstitutt

Krav til innvendige kledningsmaterialer

Av sivilingeniør Henry Hansen,

Norges byggforskingsinstitutt

Det er svært almindelig å stille krav til materialer i bygningsindustrien. Det riktigste ville være om man kunne stille brukskrav eller funksjonskrav til materialer og konstruksjonsdeler, men dette er ofte ugjorlig. Man kunne f. eks. stille det krav til en vinduskarm at den skulle vare i 50 år uten vesentlig vedlikehold. Dette ville være et funksjonskrav, men det er altfor diffust til å kunne brukes i handel og vandel. I stedet spesifiserer man som regel materialet, sier f. eks. at vinduskarmen skal lages av teak. Det må være et fremtidsmål at man innen bygningsindustrien mer og mer går over til å stille funksjonskrav istedenfor å spesifisere materialer.

Det vi nedenfor skal behandle er funksjonskrav til innvendige kledningsmaterialer. De som i første rekke stiller krav til disse materialene, er bygningsmyndighetene. Vi skal derfor først se på hvilke krav som idag stilles til kledningsmaterialene fra deres side.

Rent generelt behøver ikke innvendige kledningsmaterialer å godkjennes av bygningsmyndighetene. I bygninger av brannfaste materialer og for yttervegger i trehus må imidlertid kledningen godkjennes. Dette har ført til at nesten samtlige innvendige kledningsmaterialer som brukes idag, er godkjent av Kommunaldepartementet. Godkjennelsen har som regel fått den form at departementet ikke vil motsette seg at kledningen blir brukt. Den endelige avgjørelse ligger da hos bygningsrådene.

Når departementet har godkjent en kledning, er dette som regel skjedd på et rent skjønnsmessig grunnlag, idet det ikke foreligger bestemte krav til kledningsmaterialene under de forskjellige forhold. Ut fra de godkjenninger som er gitt, kan man imidlertid skimte visse almene krav som departementet mer eller mindre bevisst har lagt til grunn.

Vi vil nedenfor forsøke å skissere noen krav som det kunne være rimelig å stille til kledningsmaterialer. Disse krav er dels basert på skjønn, dels basert på de egenskaper som hittil godkjente plater har. Man kan dele kravene i følgende grupper:

1. Branntekniske krav.
2. Styrkemessige krav.
3. Stivhetskav.
4. Krav til overflaten.
5. Diverse krav.

1. Branntekniske krav.

Dette er et område hvor myndighetene idag tilsynelatende stiller relativt bestemte krav. Basis for kravene er den inndeling man har i branntekniske klasser. De klasser som er aktuelle for kledningsmaterialer, er: Flammeherdig klasse C-5, brannherdig klasse B-15 og brannherdig klasse B-30. Tallene angir antall minutter for antennelse når materialet blir utsatt for normerte temperaturer. Ved prøving av kledningsmateriale blir dette brukt som ensidig kledning på en 1" bordvegg.

I bygningslovens § 93 er det angitt at i hus med brannsikker innredning skal samtlige vegger være utført av brannfaste materialer eller med brannherdig kledning. Kledningen skal altså tilhøre klassene B-15,

B-30 eller B-60. Så vidt jeg forstår, setter man klassen B-15 som minimumsgrense. Imidlertid har bygningsmyndighetene også godkjent 9,5 mm gipsplater til brannsikker kledning. Denne platen tilhører flammeherdig klasse C-5 og er således ikke brannherdig. Det ser derfor ut som det ikke eksisterer faste regler for hva som kan brukes til brannsikker innredning. Som et ytterligere kompliserende moment kommer at det beror på bygningsmyndighetenes skjønn hvordan materialene skal klassifiseres. Hvis et materiale har bestått brannproven til klassen B-15, er det dermed ikke automatisk klassifisert i denne klassen. Etter prøven kommer en vurdering hvor man benytter visse kriterier som ikke er angitt i forskriftene. Ser man i forskriftene hvordan ordet brannherdig kledning er definert, så fins det ingen hjelp der, da brannherdig kledning er definert som likeverdig med brannherdig puss. Egentlig definerer man her ordet brannherdig med ordet brannherdig.

Som kontrast til bygningsforskriftene kan nevnes Det norske Veritas' forskrifter for brannhemmende skott i skip. Her er det foreskrevet at skottene skal fåle visse foreskrevne prøver. Bestås disse prøver, blir materialet automatisk godkjent. Jeg vil senere komme tilbake til disse prøvemethoder.

Når godkjenning av et materiale ifølge bygningsforskriftene beror på et skjønn, så tyder dette på at prøvemethodene er ufullstendige. Det kan også diskuteres om prøvekriteriene er de mest hensiktsmessige.

Efter vår mening villé det være ønskelig med følgende krav:

1. Krav til gjennombrenningstid (istedenfor tid til antennelse).
2. Krav om at materialet ikke må utvikle stor forbrenningsvarme.
3. Krav til flammespredningen.
4. Krav om at det ikke må utvikles større mengder røyk eller giftige gasser.

Det kan selvsagt diskuteres om det er riktig å kreve en viss tid for antennelse slik som bygningsforskriftene forlanger, eller sette krav til gjennombrenningstiden. Gjelder det å begrense en brann, er selvsagt gjennombrenningstiden det avgjørende. Imidlertid er det uheldig at et rum blir overtent i løpet av kort tid. Dette forhold vil imidlertid krav til flammespredning etc. ta vare på. Når det gjelder gjennombrenningstid, har man allerede idag internasjonale regler. Den «Internasjonale konvensjon om sikkerhet for menneskelig til sjøs» foreskriver at brannhemmende skott skal ha en gjennombrenningstid på minst 30 min. og at temperaturen på luftsiden under brannproven ikke skal overskride 139° C. Vi ville anse det som en fordel om bygningsforskriftene kunne adoptere denne prøveform, muligens i en noe mer nyansert form (forskjellige gjennombrenningstider). Det er midlertid også klart at gjennombrenningsproven ikke kan brukes alene. Den må alltid suppleres med krav til overflaten.

De krav som er nevnt under pkt. 2, 3 og 4 kan prøves under ett eller hver for seg. Særlig når det gjelder flammespredningen har man mange metoder. Her kan nevnes den britiske BS 476 Surface Spread of Flame Test, den danske Winkelmann-prøve og panelmetoden.

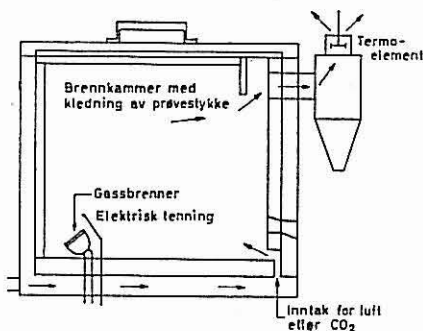


Fig. 1. Snitt gjennom apparat til den svenske «Normalmetode».

Metodene for flammespredning kan deles i to grupper, en gruppe med en kortvarig, brutal prøve og en gruppe hvor materialet gis en forvarming. De forskjellige metoder er lite sammenlignbare, og det er vanskelig å si hvilken metode som best tilsvarende forholdene under brann.

Som den siste av prøvemetodene skal nevnes en metode, den svenske normalmetode, som tar vare på alle de ting som er nevnt under pkt. 2, 3 og 4 når det gjelder overflaten. Denne metoden er også foreskrevet av Det norske Veritas.

Metoden går ut på følgende:

En kasse bekles innvendig med plater slik at de innvendige mål blir 23 x 23 cm. Som det fremgår av fig. 1, kan kassen tilføres luft (standardisert til 150 l/min. under forsøk), det er en gassbrenner i kassen og en skorsten for avtrekk. Kassen kles først med en ubrennbar plate, og gasstilførselen reguleres slik at røykgasstemperaturen blir som angitt i fig. 2 for ubrennbare materialer. Kassen kles så med de plater som skal prøves, gassen tennes og det tilføres samme gassmengde som under første forsøk. Røykgasstemperaturen måles, og materialet kan da klassifiseres etter fig. 2. Ved siden av røykgasstemperaturen kan man studere røykutviklingen. Dette gjøres ved moderne apparater med fotocelle slik at man også der får et objektivt mål.

Det har vært en komité i virksomhet med det formål å skape mest mulig ensartede nordiske brannforskrifter for bygninger. Komitéens innstilling er ikke offentliggjort, men man får håpe at det har lyktes å skape fastere regler når det gjelder brannforskrifter. I den nylig utkomne svenske BABS 1960 får man en pekepinn om hva de nye brannforskrifter vil inneholde. Man ser der at det er skjedd en betydelig tilnærming mellom reglene til Det norske Veritas og de nye sven-

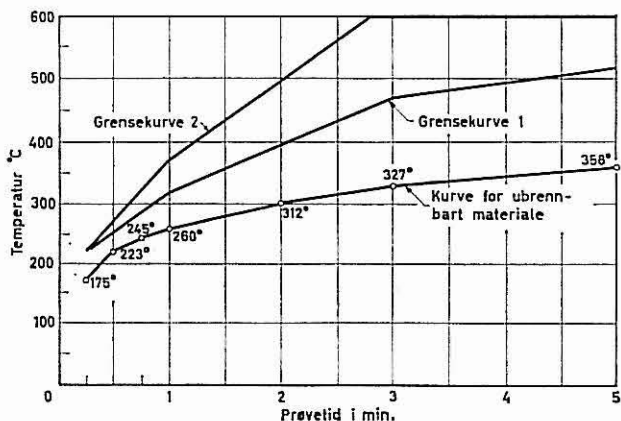


Fig. 2. Klasseinndelingskurver etter Normalmetoden.

ske. Således opererer man med gjennombrenningstider for brannherdige konstruksjonsdeler, og den svenske normalmetoden er tatt i bruk for klassifisering av overflaten. Men der er også klare skillelinjer. Således holdes det fast ved at brannherdige kledninger skal bestå av vesentlig ubrennbare bestanddeler. Videre forbeholder myndighetene seg fremdeles retten til å bruke sitt skjønn ved klassifiseringen.

Vi kan konkludere dette avsnitt med:

1. Alle må vel være enige om at det ville være en fordel om det kunne skapes mer faste, ufravikelige regler om hvordan kledningsmaterialer skal klassifiseres brannteknisk enn de vi har idag.
2. Så langt råd er må det gis faste regler om, hvor de forskjellige branntekniske klasser skal brukes.
3. Etter vårt skjønn er det de regler Det norske Veritas har, eventuelt med mer nyanserte krav, som er mest logisk å anvende for kledningsmaterialer.

2. Styrkemessige krav.

Det synes rimelig å kreve at våre kledningsmaterialer har en viss mekanisk styrke. Dette krav vil spesielt gjeldende når kledningen settes på bindingsverk eller spikerslag. Har man fast underlag under kledningen, setter man vanligvis ingen krav til styrken. Tapet må i utvidet betydning kalles et kledningsmateriale, men her settes ingen krav til styrken.

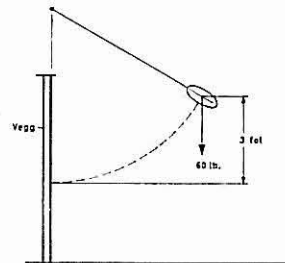


Fig. 3. Sandsekkprøve etter den amerikanske Performance Standards.

I slike tilfelle er det overflaten det kommer an på, og dette vil bli behandlet nærmere under pkt. 4.

De påkjenninger en kledning oftest blir utsatt for, er stot. Som regel er det møbler som støter bort i kledningen, og den kan også bli utsatt for mer eller mindre ublide spark.

De stot en kledning får, er høyst udefinerbare. Belastningsflate og stotenergi vil veksle. Som regel er det stotenergien som er avgjørende, men stotets impuls kan også spille en visse rolle.

Det er vanskelig å prøve et kledningsmateriales motstand mot stot. I USA har «Housing and Home Finance Agency» i «Performance Standards. Structural and Insulation Requirement for Houses» foreskrevet en sandsekkprøve som alle vegger skal tåle (fig. 3). En preliminær undersøkelse ved NBI viste at ingen av de vanlige norske kledningsmaterialene ville tåle sandsekkprøven. Det som sandsekkprøven skal etterligne, må vel nærmest være et menneske som blir kastet mot vegg. På meg virker prøven noe urealistisk.

Man kan også finne ut hvor stor stotenergi en plate kan tåle ved å belaste platen med en enkellast og måle nedbøyningen ved de forskjellige lasttrinn. Imidlertid vil nedbøyningen ikke bare være avhengig av selve platen, men også av hvor fjærende plateunderlaget er.

Ved NBI har man valgt den enkle metode å undersøke hvor stor enkellast en plate kan tåle før brudd. Lasten påføres ved et Ø 1" akselstål og settes på det ugunstigste sted, dvs. som regel i feltmidte, fig. 4.

Bruddet skjer da enten ved gjennomlokking eller bøyingsbrudd eller en kombinasjon av disse to bruddårsaker (fig. 5, 6 og 7).

I tabell I er gjengitt noen bruddbelastninger funnet ved NBI for almindelig forekommende kledningsmaterialer.

I tabell II er gjengitt noen resultater fra National Bureau of Standards.

Hvis man sammenligner de norske og amerikanske forsøk, ser man at tallene stemmer så noenlunde.

De svakeste platene er tydeligvis 9,5 mm gipsplate.

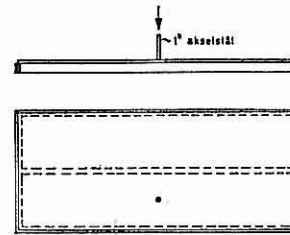


Fig. 4. Enkellast på kledning.

Tabell I. Enkellast på veggbekledninger. Prover utført ved NBI.

Plate	Underlag b x l cm	Belastningssted	Bruddlast kg	Brudd
Porøs trefiberplate 20 mm	60 x 240	Midt i felt	81,5	Gj.lokking
Porøs trefiberplate 20 »	60 x 240	Ved opplager	81,5	Gj.lokking
Halvh. trefiberplate 6,5 »	60 x 100	Midt i felt	145	Gj.lokking
Gipsplate 13 »	60 x 240	Midt i felt	91,5	Bøyn.brudd
Gipsplate 13 »	60 x 240	Ved opplager	121	Gj.lokking
Gipsplate 9,5 » *	60 x 100	Midt i felt	61,5	Gj.lokking
Gipsplate 9,5 »	60 x 240	Midt i felt	61,5	Gj.lokking
Gipsplate 9,5 »	60 x 240	Ved opplager	61,5	Gj.lokking
Sponplate 13 »	60 x 240	Midt i felt	255	Gj.lokking
Papirbelagt sponpl. 11,5 »	60 x 240	Midt i felt	130	Gj.lokking

*) Ved en annen prøve observerte man bruddlasten så lave som 51,5 kg.

Tabell II. Provc på veggbekledninger utført ved National Bureau of Standards.

Materiale	Tykkelse	Underlag (Rekker i avstand)	Bruddlast kg	Sandsekk- prøve
Plywood Douglas Fir 3-ply	5/16"	1' 4"	310	10 ft.
Plywood Douglas Fir	3/8"	1' 4"	over 453	over 10 ft.
Porøs fiberplate. Insulit	25/32"	1' 4"	125	2,2 ft.
Insulit «Graylite Building board»	1/2"	1' 4"	67	1 ft.
Gipsplate	1/2"	1' 4"	65	1 ft.
Betongvegg	1 1/4"	2'	over 453	5,5 ft.
Armert betongvegg	1"	1' 8"	over 453	10 ft.

Tabell III. Nedbøying av kledningsplater påkjent med enkellast i feltmidte.

Plate	Underlag b x l cm	Nedbøying i mm ved lastøking			
		11,5—31,5 kg	0—21,5 kg	11,5—41,5 kg	0—31,5 kg
Porøs trefiberplate 20 mm	60 x 240	5,66		9,23	
Halvh. trefiberplate 6,5 »	60 x 100	3,69	8,24		9,99
Gipsplate 12 »	60 x 240	1,99		2,80	
Gipsplate 9,5 »	60 x 100	3,66			
Sponplate 13 »	60 x 240	1,32		2,33	

Denne er i Norge godkjent brukt på bindingsverk når avstanden mellom losholtene er høyst 1 m. Så vidt jeg vet, har det heller ikke vært fremsatt klager over at gipsplatene er for svake som innvendig kledning. Vi må derfor gå ut fra at gipsplatene tilfredsstiller minimumskravet.

Vi kommer da frem til følgende krav: *En kledningsplate som ligger fastspikret til et foreskrevet underlag, skal på det ugunstigste sted tåle en enkellast på minst*

60 kg. Enkellastens belastningsflate skal være Ø 1".

«Housing and Home Finance Agency» forlanger at når en kledning belastes med en enkellast på 100 lb., skal det ikke bli brudd, og den varige nedbøying skal ikke være større enn 25 % av maksimal-nedbøyingen. Det er et spørsmål om ikke det norske krav burde reduseres til 50 kg og således komme mer på linje med det amerikanske.

Det kan tenkes at man har materialer som vil tåle

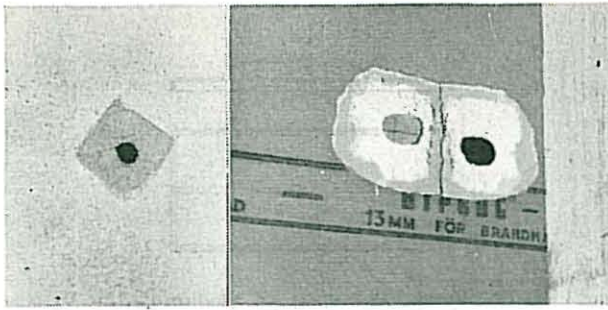


Fig. 5. Gjennomlokking av en sponplate sett fra undersiden.

Fig. 6. Gjennomlokking av en gipsplate sett fra undersiden. Den løsrevne flik er brettet over.

ovennevnte krav, men som allikevel er for sprø til å kunne anvendes som kledningsmateriale. Den amerikanske sandprøven kunne da komme på tale. Av tabell II ser vi at denne kan gi utslag (sammenlign Plywood og uarmert betongvegg).

Ved NBI har vi forsøkt en støtprøve som består i å la en kule av en bestemt vekt falle mot platen. Når en slik kule treffer platen, blir den mer eller mindre skadet. Det er svært vanskelig å si når det er brudd eller bare en lokal skade. Ved NBI har man derfor foreløpig ikke standardisert en slik prøve.

Ofte får kledningsmaterialer påkjenninger som ikke har noe med deres funksjon som kledning å gjøre. Således tjener kledningsplatene i et trehus ofte som vindavstivning. For å undersøke dette kreves en egen prøve (racking strength).

3. Krav til stivhet.

Det må være naturlig å forlange at kledningsmateri-

alene skal ha en viss stivhet når de er spikret på spikerlag. Det kan synes å være svært subjektivt hva man her med rimelighet kan forlange. Mange vil kanskje si at det ikke er nødvendig med noe krav til stivheten i det hele tatt. Det er imidlertid tydelig at bygningsmyndighetene har hatt stivhetskravet for øye når de har godkjent kledningsmaterialer. Således forlanges det at 6,5 mm halvhard trefiberplate skal spikres på losholter med høyst 1 m avstand, mens det for 13 mm gipsplater ikke forlanges losholter. Dette til tross for at trefiberplaten høyst sannsynlig vil tåle større enkellast enn gipsplaten.

Det amerikanske «Housing and Home Finance Agency» forlanger at når den innvendige kledning belastes med en enkellast på 40 lb. (belastningsflate Ø 1"), skal summen av nedbøying og inntrykking ikke være større enn $1/10'' + 1/120$, hvor 1 er avstanden mellom spikerslagene. Dette vil for normale norske konstruksjoner med 60 cm c/c mellom spikerslagene si en nedbøying på 7,5 mm.

Noen nedbøyingmålinger foretatt ved NBI er gjengitt i tabell III.

Av tabellen ser man at målingene er utført noe forskjellig. Ved de fleste målinger har man startet med 11,5 kg forhåndslast.

En tynn plate har den egenskap at det blir forholdsvis stor nedbøying for de første lasttrinn. Siden gjør platen membranvirkning seg gjeldende, og nedbøyingen blir mindre for de senere lasttrinn. Dette fremgår klart av nedbøyingen for 6,5 mm halvhard trefiberplate. Hadde man vært oppmerksom på dette forhold tidligere, ville nok alle nedbøyingene blitt målt uten forhåndslast. Forutsetter man at nedbøyingene er proporsjonale med lasten (unntatt for halvharde trefiberplater), kan man regne ut følgende nedbøyinger:

Tabell IV.

Plate	Nedbøying ved lasten		
	40 lb.	20 kg	30 kg
Porøs trefiberplate 20 mm	5,1 mm	5,66 mm	
Halvh. trefiberplate 6,5 »	7,65 »	7,85 »	9,72 mm
Gipsplate 13 »	1,80 »	1,99 »	2,80 »
Gipsplate 9,5 »	3,32 »	3,66 »	
Sponplate 13 »	1,20 »	1,32 »	2,33 »

Det synes etter dette å være et rimelig krav at kledningen ikke skal bøye seg ned mer enn 8 mm når den belastes med en 20 kg's enkellast (belastningsflate Ø 1").

Dette krav vil noenlunde tilsvare det amerikanske, og det vil heller ikke komme i motstrid med de godkjennelser departementet hittil har gitt, idet 6,5 mm halvhard trefiberplate så vidt tilfredsstillende kravet. En plate som belastes med en enkellast, vil rent teoretisk

$$f\ddot{a} \text{ nedbøyingen } y = \frac{\alpha Pa^2}{Et^3}$$

hvor a er avstanden mellom spikerslagene, t er plate tykkelsen og α en koeffisient som vil variere med oppleggsbetingelsene. Platens stivhet EJ (hvor J er treghetsmomentet for 1 cm platebredde) vil derfor gi et godt bilde av hvor store nedbøyinger man kan vente seg. Av ligningen finner man $EJy = 12 \alpha Pa^2$ er konstant for bestemte opplagerbetingelser.

Av tabell V ser man at målet EJ ikke er noe godt mål for nedbøyingen. Ved tynne plater blir nedbøyingen

Tabell V.

Plate	EJ kgcm ² /cm	1/1000 · EJy ₂₀
Porøs trefiberplate 20 mm	2140	1,21
Halvh. trefiberplate 6,5 »	456	0,35
Gipsplate 13 »	5000	1,00
Gipsplate 9,5 »	1100	0,39

vesentlig mindre enn ventet p. g. a. membranvirkningen. Ved porøse plater blir nedbøyingen noe større enn ventet p. g. a. at lasten trykkes noe inn i platen. Det sikreste er derfor å foreta målinger i hvert enkelt tilfelle.

De krav som ovenfor er stillet til stivheten, har sin basis i materialets funksjon som kledning. Ofte vil man ut fra rent konstruktive grunner forlange større stivhet enn ovenfor forlangt.

4. Krav til overflaten.

Der synes å være et visst behov for å kjenne overflatehårdheten til kledningsmaterialer. Hårdheten vil til en viss grad gi beskjed om hvor godt platene kan motstå dagliglivets skubb og støt uten å få overflate-skader.

Til måling av hårdheten av kledningsmaterialer er foreslått forskjellige inntrykkingslegemer, så som kule, kjegle, pyramide, etc. Det kan synes som valget av inntrykkingslegeme ikke har så stor betydning, da det er vanskelig å etterligne de påkjenninger som platene blir utsatt for i praksis. Man må dog søke å velge en metode som korrelerer med de praktiske erfaringer for slike kledninger.

Da enkelte plater har et hårdt overflatesjikt og en løsere kerne, må man anse *Janka ball test*, som har en utstrakt anvendelse for trevirke, som mindre brukbar. Ved *Janka ball test* måler man den kraft som skal til for å trykke en kule med diameter 11,3 mm ned i materialet i en dybde av halve diameteren.

Bruk av kjegle som inntrykkingslegeme synes lite egnet for bløte plater, da man ville få stor inntrykking ved liten last.

Hensynet til de mer bløte kledningsmaterialer tilsa derfor NBI å velge en kule med så stor diameter som 19 mm. Dette valg kan selvsagt diskuteres.

Fremgangsmåten ved hårdhetsundersøkelse ved NBI er følgende: Man bruker et Zwick hårdhetsprøveapparat, fig. 8. Dette apparat er beregnet brukt til plast og isolasjonsmaterialer. Kulediameteren er Ø 19 mm. Apparatet tillater en maksimal inntrykking på 4 mm. Fremgangsmåten er følgende: Apparatet 0-stilles ved en forhåndslast på kula på 0,3 kg. Det påføres så

25 kg last og inntrykkingen avleses etter 10 sek. og 60 sek. Lasten tas av, og inntrykkingen avleses etter 1 min. Denne siste inntrykking vil vi i det følgende kalle den varige inntrykking.

Det vi her har kalt den varige inntrykking, er som regel ikke identisk med det merke platen vil få etter lang tid. For en porøs trefiberplate belagt med malerpapp fant man således følgende inntrykking:

Tid etter

avlasting: ½ min. 1 min. 2 min. 4 min. 8 min.

Inntrykking i

mm: 1,26 1,24 1,20 1,17 1,145

Av hensyn til prøvingen måtte man velge en relativt kort tid, og man valgte 1 min. Da platene vil gå noe forskjellig tilbake, er den korte prøvetid kanskje noe urettferdig mot enkelte platetyper.

Brinell-hårdheten beregnes etter formelen $B = \frac{P}{\pi Dt}$

hvor P er kraft, D kulediameter og t inntrykking. For kledningsmaterialer viser det seg at Brinell-hårdheten er avhengig av den anvendte last. Normalt tiltar Brinell-hårdheten med tiltagende P. Man er derfor blitt stående ved å angi inntrykkingen i mm ved standardisert last og kulediameter.

Treverk har jo gjennom alle år vært ansett som tilfredsstillende kledning. Velger man derfor løs gran som basis, får man inntrykkingen 0,44 mm.

Følgende regel skulle da være rimelig:

Kledningsmaterialene må ha en overflatehårdhet som ikke gir større varig inntrykking enn 0,5 mm prøvet slik som angitt ovenfor.

Tabell VI angir noen hårdhetsverdier funnet ved NBI.

Tabell VI. Inntrykking av kule Ø 19 mm ved 25 kg's last. Den varige inntrykking avlest 1 min. etter avlasting.

Materiale	Underlag	Varig inntrykking t mm	Spredning mm
<i>Trevirke</i>			
Gran sp.v. 0,382	Stålplate	0,44	0,12
Furu » 0,51	»	0,34	0,04
Furu » 0,522	»	0,30	0,03
Bjerk » 0,77	»	0,16	0,01
Rødbok » 0,66	»	0,19	0,02
Limba » 0,35	»	0,47	0,03
Mahogny Sapheli » 0,68	»	0,16	0,05
Mahogny Honduras » 0,42	»	0,40	0,04
Teak Burma » 0,61	»	0,20	0,02
Kokrodua (Duateak) » 0,75	»	0,15	0,03
Eik » 0,69	»	0,18	0,05
<i>Plater</i>			
Porøs trefiberpl. 22 mm	»	1,92—2,93*	0,09
Porøs trefiberpl. 22 » m/malerpapp	»	1,46	0,05
Porøs trefiberpl. 13 »	»	1,76	0,07
Halvh. trefiberpl. 6,5 »	»	0,11	0,01
Hård trefiberpl. 3,5 »	»	0,09	0,01
Internitplate 3,5 »	»	0,04	0,01
Internitplate 5 »	»	0,05	0,02
Gipsplate 9 mm hvit side	»	0,38	0,04
Gipsplate 9 » grå »	»	0,35	0,01
Gipsplate 13 » hvit »	»	0,33	0,02
Gipsplate 13 » grå »	»	0,37	0,03
Sponplate 13 »	»	0,14	0,05
Sponplate m/papirbelegg 11,5 mm	»	0,23	

*) usikre verdier.

Norges byskolekjenningsskole

Efter denne regel vil alle de prøvede kledningsmaterialer, unntatt porøse trefiberplater, være tilfredsstillende. Det avgjørende spørsmål blir da om porøse trefiberplater har vist seg tilstrekkelig hårde som innvendige kledningsmaterialer. Mye tyder på at de porøse platene er for svake i hvert fall i mer utsatte rom (barneværelse, entré, etc.).

Det kan være av interesse å se hva «Housing and Home Finance Agency» forlanger av overflatehårheten. De foretar prøven med 1" akselstål og 40 lb. last. Under disse betingelser skal den varige inntrykking i innvendig kledning være høyst 1/32" (0,8 mm). Dette er et vesentlig svakere krav enn det som er angitt ovenfor.

5. Diverse krav.

I tillegg til de ovennevnte krav kan det være mange rent bruksmessige krav som er av interesse. Et forhold som ofte springer i øynene, er festemulighetene i kledningen. Man vil ofte henge opp tunge malerier, bokhyller etc. på veggen uten å være avhengig av de underliggende spikerslag. Det er her som regel tale om kledningens skruefasthet. Den vanlige formel for en treskrues motstand mot sidetrek er $P = k_1 \cdot D^2$, hvor D er skruens skaftdiameter. Er imidlertid den innskrudd lengde mindre enn $7 \times D$, kan formelen grovt skrives $P = k_2 \cdot l \cdot D$. Da de fleste kledningsplater er tynne, altså l er liten, kan ikke skruefestet bli særlig godt. Mange har forsøkt å råde bot på dette ved å legge rupanel under platene, men det er klart at dette ikke er noen særlig økonomisk løsning. Vi er klar over hvilken betydning skruefastheten har, men man har ved NBI ennå ikke kommet i gang med slike målinger.

Kledningsmaterialenes bidrag til lydisolering og varmeisolering vil det føre for vidt å komme inn på her. Disse ting må nødvendigvis behandles separat. Kravene her bør sees i sammenheng med hele veggkonstruksjonen.

En skade man ofte ser er at man får sprekker i skjotene når man bruker plater som kledning. Her er det lett å stille opp funksjonskravet: Det må ikke oppstå sprekker i skjotene. Kravet kan kanskje synes vanskelig å etterkomme, men ved å bruke moderne skjotemetoder, f. eks. ved å lime plateskjotene, tror man at kravet kan fylles. Kravet om sprekkefrihet spiller mer hen på utførelsen enn på selve kledningsmaterialet.

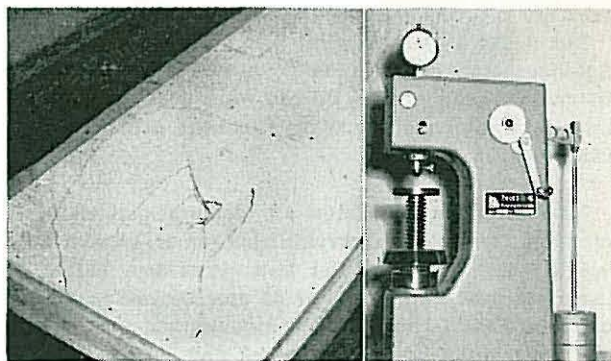


Fig. 7. Bøyingsbrudd av gipsplate. Lastflaten var her 6 x 6 cm. Bruddet sett ovenfra.

Fig. 8. Prøveapparat for måling av overflatehårheten til kledningsmaterialer (Zwick hårdhetsprøveapparat).

En egenskap som har en viss forbindelse med kledningens overflatehårhet, er kledningens kratsefasthet eller ripefasthet. Det kan jo tenkes at en plate har relativt hard overflate, men den lar seg allikevel relativt lett ripe. Ved NBI bygget vi i sin tid et ripeapparat med det håp å få fastlagt denne egenskap. Resultatet var imidlertid noe mistroelig, idet det viste seg umulig å finne noe kvantitativt mål for ripefastheten. Det samme problemet har man jo innen maling- og lakkindustrien, og jeg har inntrykk av at man også her famler etter prøvemethoder.

Vi har foran forsøkt å sette noen funksjonskrav for innvendig kledning. Vi vil til slutt resymere noen av de krav det er vanlig å stille til selve platematerialet idag. For gipsplater og asbestcementplater har man Norsk Standard. Det vesentligste krav som stilles i disse to standarder er at platene skal ha en viss bøyingsfasthet. For trefiberplater har man ingen standard, men også her er det vanlig å stille krav til bøyingsfasthet. Som man skjønner, er disse krav ikke noe funksjonskrav selv om man i almindelighet må anta at økende bøyingsfasthet gir platene bedre bruksmessige egenskaper. Gjennomlokkingsfastheten kan imidlertid være lav, selv om bøyingsfastheten er høy. Krav til overflatehårhet stilles ikke så vidt jeg vet til noe platemateriale idag. Man må derfor si at de prøvinger av platemateriale som idag hyppigst finner sted, har mer interesse for produsentene enn for konsumentene.