



## Ydeevne

PRØVNINGSMETODER VEDRØRENDE GULVE

Civilingeniør Erik Brandt, akademiingeniør Peter A. Nielsen

## RESUMÉ:

I notatet beskrives 5 prøvningsmetoder, der kan benyttes ved vurdering af gulves/gulvbelægnings ydeevne.

1. TYKKELSE AF GULVBELÆGNINGER

Ved prøvningen bestemmes tykkelsen af præfabrikerede gulvbelægnings.

2. VANDTÆTHED AF GULVBELÆGNINGER

Ved prøvningen undersøges det om en gulvbelægning er vandtæt. Det er også muligt at prøve belægnings med fuger eller svejsninger.

3. LANGTIDSSTYRKEN AF KLÆBESTOFFER

Prøvningsmetoden benyttes til at bestemme den maksimale langtidsforskydnings-spænding, et klæbestof kan overføre (langtidsstyrken).

Metoden er specielt beregnet til afprøvning af klæbestoffer, der anvendes til klæbning af gulv- og vægbeklædninger af PVC.

4. GULVES MODSTANDSEVNE MOD CIGARETGLØDER

Prøvningsmetoden benyttes til bestemmelse af, hvorledes et gulv kommer til at se ud, dels hvis en tændt cigaret ligger på det og brænder af sig selv, dels hvis en brændende cigaret slukkes mod det.

5. VARMEBEHAGELIGHED

Ved prøvningen undersøges, hvor behageligt et gulv er at færdes på i varmemæssig henseende. Resultaterne kan anvendes til klassificering.

September 1973

YDERLIGERE OPLYSNINGER KAN FÅS VED HENVENDELSE TIL:

Forfatterne

Eftertryk tilladt med kildeangivelsen SBI-NOTAT og nr. Ved brudstykkevis gengivelse er det dog en forudsætning, at ovenstående resumé medtages, da meninger og resultater kan forflygtiges, hvis tekst eller illustrationer tages ud af den oprindelige sammenhæng.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

23 00598P

26 JAN. 2001

Prøvningsmetode vedrørende:

## GULVE. TYKKELSE AF GULVBELÆGNINGER

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Components 1972, 2.05.

### 2. GYLDIGHED

Prøvningsmetoden anvendes til undersøgelse af totaltykkelsen for præfabrikerede gulvbelægninger.

### 3. APPARATUR

Målebøjle med plane, indbyrdes parallelle og centrerede kontaktflader med dels  $8 \pm 0,01$  mm diameter, dels  $36 \pm 0,02$  mm diameter, som muliggør bestemmelse af tykkelsen indenfor 0,05 mm. Målekraften skal være  $5 \pm 0,2$  N. Herved opnås måletryk på henholdsvis ca. 100 kPa og ca. 5 kPa.

Vægt som muliggør bestemmelse af et prøvelegemes totalvægt med en nøjagtighed på 0,1%.

### 4. PRØVELEGEMER

Fem plader, stove eller kuber. To brætter. For større plader og tæpper to ca. 100 mm brede strimler udtaget på langs eller tværs af tilvirkningsretningen.

### 5. KONDITIONERING

Prøvelegemerne konditioneres før prøvningen til nær konstant vægt ved  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og  $50 \pm 5\%$  relativ fugtighed. Nær konstant vægt anses for opnået, når vægtændringen er mindre end 0,1% pr. døgn.

### 6. PRØVNING

Prøvningen foretages - helst i konditioneringsrummet - umiddelbart efter konditioneringen.

Hvert prøvelegeme måles - i samme målepunkter - med begge de angivne måletryk, idet man begynder med måletrykket ca. 5 kPa (de store kontaktflader).

Plader, stove og kuber måles i fire målepunkter på hvert prøvelegeme. Målingen foretages om muligt med centrum af målebøjles kontaktflader placeret ca. 50 mm inde på prøvelegemet. Afstanden mellem målepunkterne skal om muligt være mindst 100 mm.

For hvert prøvelegeme noteres samtlige måleværdier med en nøjagtighed på 0,01 mm.

### 7. RESULTAT

Prøvningsrapport skal indeholde:

- a. type og beskrivelse af gulvbelægningen,
- b. fabrikat og betegnelse af gulvbelægningen

- c. oplysninger om prøveudtagningen
- d. samtlige måleværdier med en nøjagtighed på 0,05 mm og gennemsnitsværdien for alle måleværdier ved de to måletryk:

med en nøjagtighed på 0,1 mm for materialer, som er beregnet til at blive lagt tæt sammen, eller med samle fuger og direkte på undergulv, strøer eller lignende.

med en nøjagtighed på 0,5 mm for plader, som er beregnet til at lægges med fuger i mørtel eller lignende.

#### 8. KOMMENTARER

Ingen.

#### 9. LITTERATUR

Rapport 20/68, Byggeforskningen, Stockholm.

Prøvningsmetode vedrørende:

## GULVE. VANDTÆTHED AF GULVBELEGNINGER

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Component 1972, 4.04.04.

### 2. GYLDIGHED

Her beskrives en prøvningsmetode til undersøgelse af gulvbelægningsers vandtæthed.

### 3. APPARATUR

Et plant rektangulært underlag af træ, metal eller lignende tilpasset et vandtæt låg med 25-50 mm høje vertikale sider. Apparatet - se fig. 1 - skal have en sådan størrelse, at det areal af prøvestykket, som udsættes for vandtryk, har største og mindste sidekant større end henholdsvis 450 mm og 300 mm. Vandpåfyldning skal finde sted gennem et rør i lågets højeste punkt. (For at lette vandpåfyldning bør rørets diameter være ca. 50 mm). Ved den nederste kant af låget skal der findes en aflukkelig åbning til aftapning af vand.

Et egnet tætningsmateriale - fugemasse, gummipakning eller lignende - lægges som vandtætning mellem låg og prøvelegeme. Låget skal kunne spændes fast mod underlaget, således at lækager undgås.

### 4. PRØVELEGEMER

Prøvelegemet skal mindst have dimensionerne 650 mm x 500 mm. For belægninger, som i praksis må svejses eller fuges, skal der være mindst 1350 mm sammenføjninger på prøvelegemet. Banebelægninger skal prøves med 3 svejsede sammenføjninger i prøvelegemets længderetning. Den indbyrdes placering af sammenføjningerne er vist på fig. 2.

Prøvelegemet laves iøvrigt i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger.

### 5. KONDITIONERING

Prøvestykkerne behøver ikke at blive konditioneret, men skal være lufttørre.

### 6. PRØVNING

Prøvelegemet placeres som vist på fig. 1.

Prøvningen kan udføres i almindeligt laboratorieklima. Underlaget dækkes med papir eller plast. På dette strøes 200 g fugtindikator pr. m<sup>2</sup>, jævnt fordelt. Fugtindikatoren skal bestå af methylenblåt og farin i masseforholdet 1:200. Den blåfarves ved kontakt med vand.

Prøvelegemet lægges ovenpå fugtindikatoren med oversiden opad. Tætningsmaterialet placeres som angivet, og låget spændes fast. Derefter fyldes vand i røret indtil vandtrykket på prøvelegemet er 2kPa.

(ca. 200 mm vandhøjde). Trykket holdes på mindst 2kPa i 24 timer, hvorefter vandet tåpes ud, og fugtindikatoren undersøges.

#### 7. RESULTAT

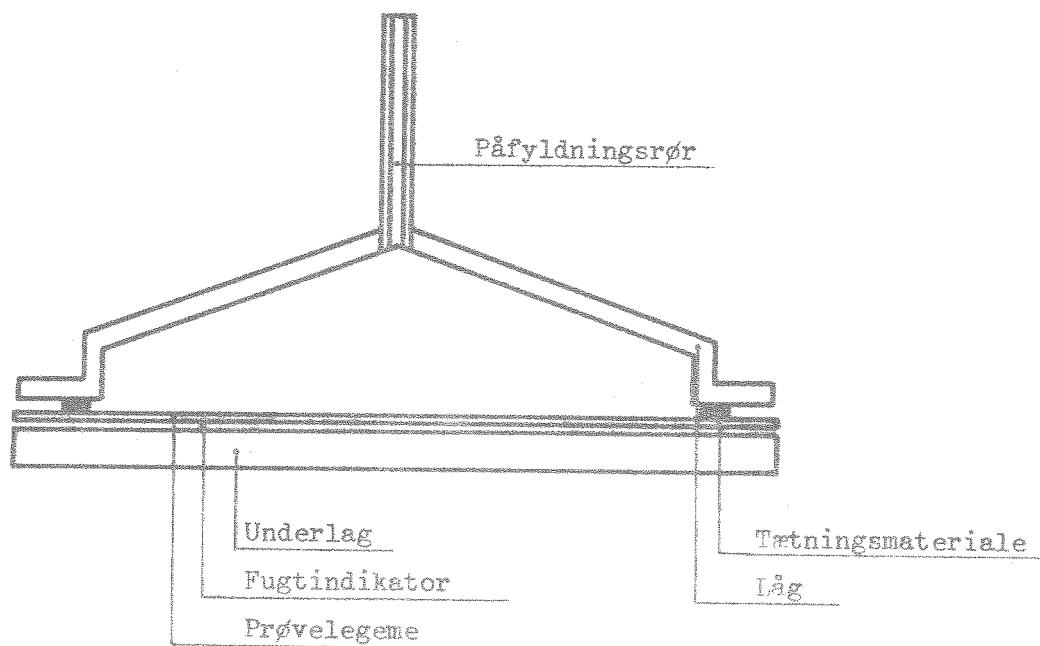
Prøvningsrapporten skal indeholde:

- a. type og beskrivelse af gulvbelægningen
- b. fabrikat og betegnelse af gulvbelægningen
- c. oplysninger om fremstillingen af prøvelegemet
- d. bedømmelse

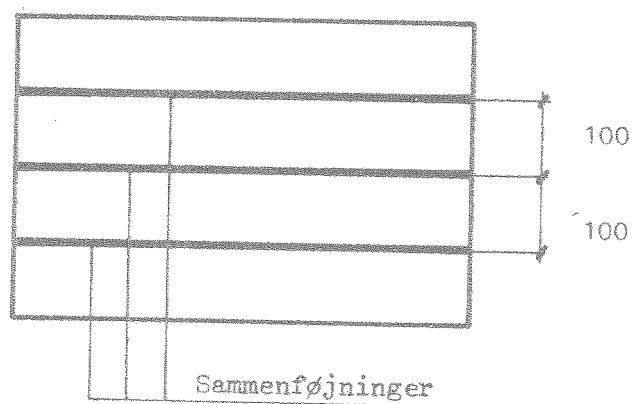
Prøvelegemet betegnes som vandtæt, hvis farveændring af fugtindikatoren ikke kan iagttages, ellers betegnes det som ikke vandtæt.

#### 8. KOMMENTARER

Ingen.



Figur 1. Snit i muligt prøvningsapparat.



Figur 2. Placering af sammenføjninger på prøvelegeme.

Prøvningsmetode vedrørende:

## LANGTIDSFORSKYDNINGSSTYRKEN AF KLÆBESTOFFER

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Materials 1972, 4.01.04.

### 2. GYLDIGHED

Denne prøvningsmetode anvendes til bestemmelse af den maksimale langtidsforskydningsspænding, et klæbestof kan overføre (langtidsstyrken).

Metoden er specielt beregnet til afprøvning af klæbestoffer, der anvendes til klæbning af gulv- og vægbeklædninger af PVC.

### 3. APPARATUR

Opstilling, hvori en eternitplade - mål ca. 200 mm x 120 mm - påklæbet 3 PVC-prøvestykker kan monteres vertikalt, cfr. fig. 1.

6 stk. lodder hver med massen 2,0 kg.

3 stk. bespændinger til montering på PVC-prøvestykkerne - cfr. fig. 1 - således at disse kan belastes med lodderne. Bespændingerne skal være lavet, så massen af PVC-prøvestykke + bespændinger er  $2,00 \pm 0,05$  kg - evt. kan dette opnås ved at lave bespændingernes masser variable.

Evt.: Apparat til at registrere, hvornår klæbefugen brister.

Vægt, der muliggør bestemmelse af prøvelegemernes masser med en nøjagtighed på 0,05%.

### 4. PRØVELEGEMER

1 stk. eternitplade ca. 200 mm x 120 mm

3 stk. homogen PVC-belægning 50 mm x 120 mm.

Eternitpladen og PVC-belægningen konditioneres ved  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og 50  $\pm 5\%$  relativ fugtighed i 7 døgn eller til nær konstant vægt, dvs. vægtændring mindre end 0,1% pr. døgn.

Eternitpladen affedtes med acetone og slibes med sandpapir. PVC-prøvestykkerne affedtes med acetone.

På eternitpladen inddækkes med tape tre arealer - cfr. fig. 1 - på 50 mm x 60 mm, og på PVC-prøverne afmærkes arealer med samme dimensioner.

PVC-prøverne klæbes nu fast på de på eternitpladen inddækkede arealer, idet klæbningen udføres efter brugsanvisningen for det pågældende klæbestof.

### 5. KONDITIONERING

Prøvestykkerne konditioneres i 7 døgn ved  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og 50  $\pm 5\%$  relativ fugtighed.

## 6. PRØVNING

Efter konditioneringen monteres eternitpladen, således at prøvestykkerne hænger lodret, og bespændingerne monteres.

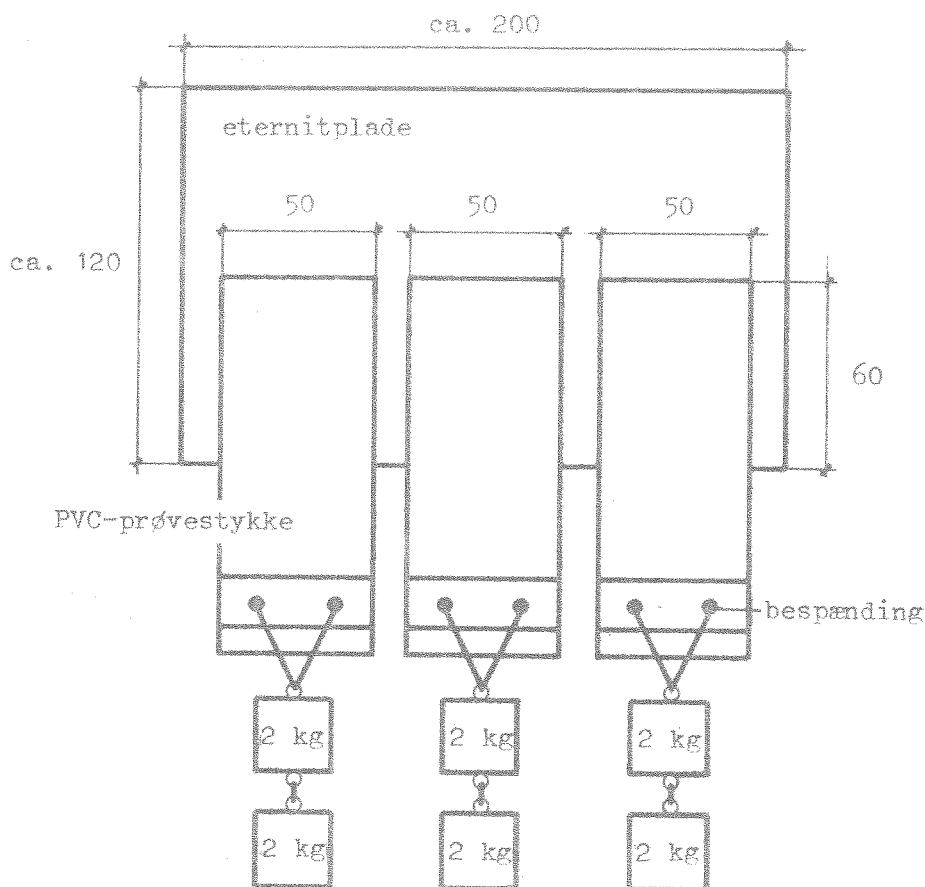
Denne tilstand opretholdes i 4 døgn, hvorefter belastningen øges med 2 kg. Efter endnu 4 døgn øges belastningen atter med 2 kg, og denne samlede belastning på 6 kg opretholdes i 16 døgn eller til klæbefugen brister.

## 7. RESULTAT

Resultatet for hver prøvning angives som det hele antal døgn, klæbefugen holder. Langtidsstyrken for klæbestoffet findes som midelværdien af de tre resultater.

## 8. KOMMENTARER

Det er vigtigt at følge brugsanvisningen for det pågældende klæbestof.



Figur 1. Forsøgsopstilling til brug ved bestemmelsen af langtidsstyrken for klæbestoffer.



Prøvningsmetode vedrørende:

## GULVET. BESTEMMELSE AF VIRKNINGEN AF CIGARETGLØD

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Components 1972, 4.02.02.

### 2. GYLDIGHED

Prøvningsmetoden anvendes til bestemmelse af gulvmaterialers modstandsevne mod cigaretgløder. Prøvning foretages dels med en selvbrændende cigaret, dels med en cigaret, der slukkes mod gulvet.

### 3. APPARATUR

Cigaretter uden filter og mundstykke. Cigaretterne skal have rundt tværsnit med en middeldiameter på ca. 8,2 mm, være ca. 70 mm lange og veje ca. 1 g efter konditionering. Fensigtsmæssig cigarettype er f.eks. Players.

Et varmeskab med jævn temperaturfordeling ved  $60 \pm 2^\circ\text{C}$ .

En ekssikkator med tørremiddel.

Lufttørre spånplader, ca. 20 mm tykke og med mindst samme format som prøvelegemerne.

Et plant, horisontalt og stabilt underlagsbord.

En fastholdelsesanordning med hvilken et prøvelegeme liggende på en spånplade kan holdes fast på underlagsbordet. Anordningen skal i oversiden have en 30-40 mm høj cirkulærcylindrisk åbning med lodrette sider, indenfor hvilke det nedenfor nævnte lod kan sættes på prøvelegemet. Åbningens indre diameter skal være 1-2 mm større end loddets største diameter. I åbningens side skal findes et hul til tilslutning af nedenfor nævnte cigaretrundstykke til en pumpe. Fullet skal være anbragt så cigaretten v.h.a. mundstykket kan holdes parallelt med prøvelegemets overflade og med undersiden ca. 5 mm over denne.

En anordning hvori en cigaret kan placeres i et mundstykke og forbindes med en pumpe eller lignende, så luften kan suges gennem cigaretten v.h.a. en trykdifferens på 50-100 Pa (5-10 mm vandstøjle). Mundstykkets stilling skal kunne ændres.

En anordning hvormed en brændende cigaret kan slukkes. Den skal bestå af en cirkulær ladersål med ca. 50 mm diameter. Sålen skal være fastgjort til en cirkulær cylinder med samme diameter og 15-20 mm's højde. Cylinderen skal være fastgjort koncentrisk på undersiden af et 10 kg's lod. Laderet skal have narvsiden nedad og være slebet, så narven er fjernet. Den tilbageblevne del skal mindst være 2 mm tyk.

Ur til kontrol af prøvningstider.

#### 4. PRØVELEGEMER

Seks kvadratiske prøvelegemer med mindst 100 mm sidelængde. Prøvelegemerne skal være plane eller skal kunne planes ud inden prøvningen. I visse tilfælde må de for at opnå dette limes fast på spånpladerne.

På hvert prøvelegeme til prøvning med brændende cigaret (3 stk.) tegnes to parallelle streger, hvorimellem og vinkelret på cigaretten skal ligge under prøvningen.

Stregerne skal have  $40 \pm 1$  mm indbyrdes afstand og være orienteret i tre forskellige retninger på prøvelegemerne, nemlig parallelt med, vinkelret på og i en vinkel på  $45^\circ$  med tilvirkningsretningen. Hvis det ikke er muligt at finde tilvirkningsretningen vælges i stedet 3 retninger med  $60^\circ$  mellem hver.

Prøvelegemer af støbe- eller spartelmasser støbes og spartles på plader af hårdtpresset grå asbestcement.

Prøvelegemer af fugede plader blanslibes på undersiden for at få ordentligt anlæg eller lægges i sædvanlig mørtel på plant underlag.

Prøvelegemer af gulvplak fremstilles ved at lakken anbringes på et gulvmateriale, som normalt lakeres ved brug i praksis.

#### 5. KONDITIONERING

Prøvelegemerne konditioneres før prøvningen i  $24 \pm 1$  timer ved  $60 \pm 2^\circ\text{C}$ . Efter konditioneringen placeres de straks i en eksikator med tørremiddel, hvor de køler af til stuetemperatur.

#### 6. PRØVNING

Prøvningen foretages i et rum uden træk og med almindeligt stueklima (ca.  $23^\circ\text{C}$  og 30-50% relativ fugtighed).

##### 6.1 Selvebrændende cigaret

Prøvelegemet placeres på underlagsbordet på et af de tilskårne stykker spånplader. En cigaret tages ud af eksikatoren, tørres straks og placeres over stregerne på prøvelegemet, så gløderanden falder sammen med den ene streg. Tiden til gløderanden har nået den anden streg måles og noteres, hvorefter cigaretten fjernes.

Prøvning foretages med cigaretter lagt i hver af de tre retninger, som beskrevet i afsnit 4.

Efter cigaretten er fjernet, støvsuges og tørres prøvelegemet, hvorefter der foretages besigtigelse. Eventuelle skader behandles ifølge fabrikantens anvisninger og en endelig besigtigelse af prøvelegemet foretages. I forbindelse hermed skæres et snit gennem det påvirkede område. Fremgangsmåde og endeligt resultat i form af skader noteres.

## 6.2 Prøvning med slukning af cigaret

Prøvelegemet placeres på de tilskårne stykker spånplader, som lægges i fastholdelsesordenen på underlagsbordet. En cigaret tages ud af ekssikkatoren, placeres umiddelbart i mundstykket, tændes og brænder frit i 60-120 sek. I dette tidsrum indstilles den foreskrevne trykdifferens. Derefter placeres mundstykket, så cigaretgløden befinder sig ca. 5 mm over prøvelegemets overflade umiddelbart under sålens centrum (gløderanden højst 10 mm fra dette). Cigaretten slukkes indenfor 10 sek., ved at loddet sættes ned i den cylindriske åbning, så lædersålens centrale del rammer gløden. Umiddelbart efter nedsætningen drejes loddet ca. 90°, hvorefter det fjernes.

Efter at cigaretten er fjernet foretages renrøring, besigtigelse etc. som ved 6.1.

## 7. RESULTAT

Prøvningsrapport skal indholde:

- a. type og beskrivelse af gulvbelægningen
- b. fabrikat og betegnelse
- c. oplysninger om prøveudtagningen
- d. ved brandende cigaret:

Tiden for at brænde cigaretstykket mellem stregerne for hver af de tre retninger; disse angives.

Iagttagelser ved besigtigelse efter støvsugning og aftørring, behandlinger samt iagttagelser efter endelig besigtigelse.

ved slukning af cigaret:

Iagttagelser ved besigtigelse efter støvsugning og aftørring, behandlinger samt iagttagelser ved endelig besigtigelse.

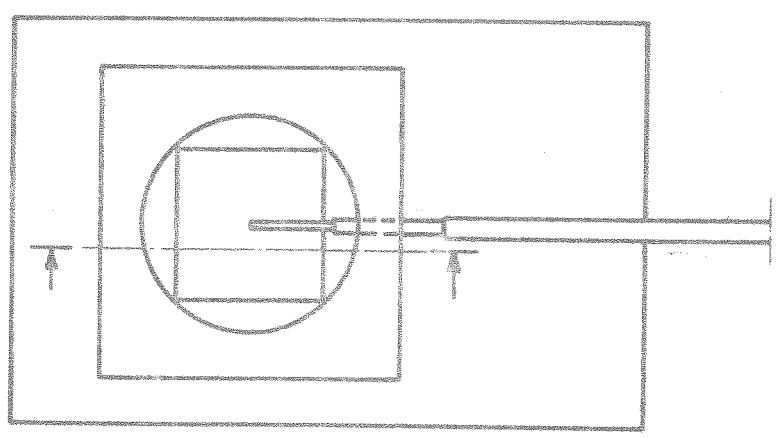
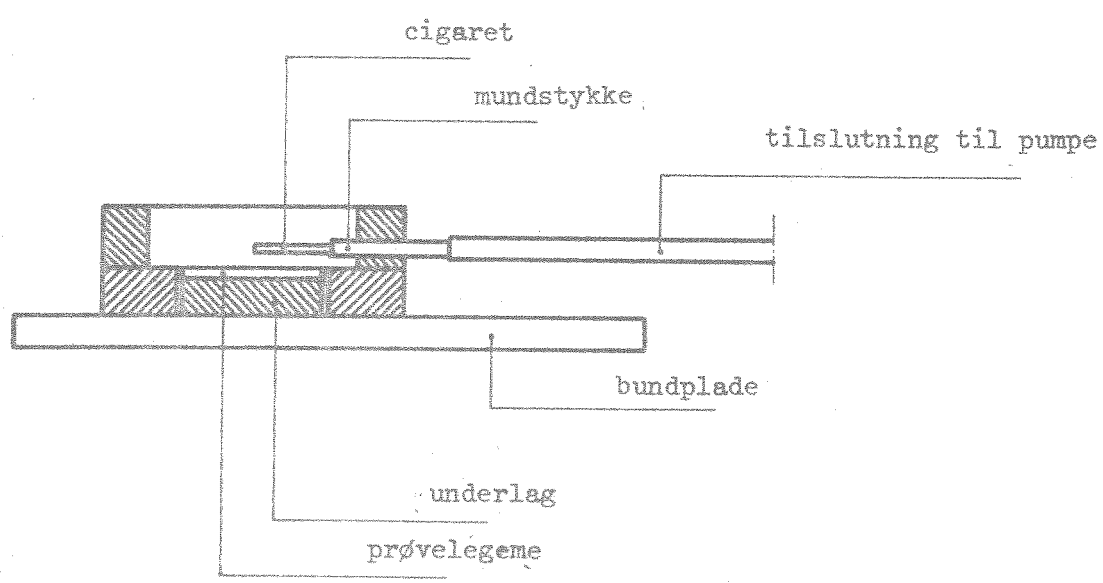
## 8. KOMMENTARER

Resultaterne angives bedst på tabelform.

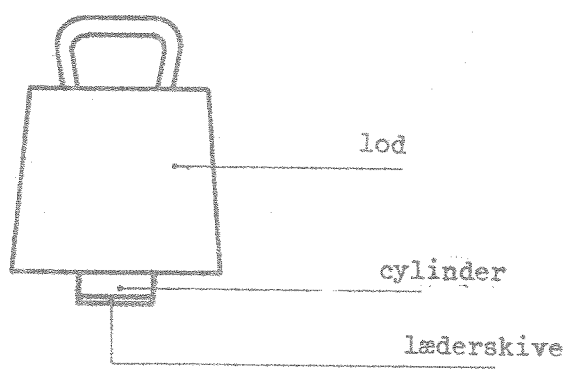
## 9. LITTERATUR

Rapport 20/68, Byggeforskningen, Stockholm,

DIN 51961 Metode A.



Figur 1



Figur 2

Prøvningsmetode vedrørende

## VARMEBEHAGELIGHED AF GULVE

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master Lister for Components 1972, 4.07.01/02/03.

### 2. GYLDIGHED

Prøvningsmetoden benyttes til bestemmelse af "varmebehageligheden" - dvs. hvor behageligt et gulv føles i varmemæssig henseende, når man går, står eller sidder med fødderne på gulvet.

### 3. APPARATUR

En "kunstig fod" (delvis efter DIN 52614). Den består af en 150 mm høj cylindrisk dåse med 150 mm diameter og bund af tynd gummi. Dåsen skal være fyldt med vand (ca. 1,6 l), som ved hjælp af indbygget termostat og omrører holdes på konstant temperatur.

Varmestrømsmåler med apparatur til registrering af gennemstrømmet energi.

Vægt som muliggør bestemmelse af vægtændringer af prøvelegemerne med en nøjagtighed på 0,05%.

### 4. PRØVELEGEMER

To prøvelegemer ifølge DIN 52614. De skal mindst have dimensionerne 500 mm x 500 mm og være opbygget som en gulvbelægning i praksis. Som underlag anvendes 50 mm tykke betonplader med jævn overflade. Prøvning kan dog i stedet ske in situ på et færdigt gulv.

### 5. KONDITIONERING

Prøvelegemerne konditioneres ved  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og 50  $\pm 5\%$  relativ fugtighed til nær konstant vægt. Konstant vægt anses for opnået, når vægtændringen er mindre end 0,1% pr. døgn.

Beton og lign. må dog indeholde indtil 5 volumen procent fugt; dette gælder også underlagspladerne. For at lette konditioneringen, kan de enkelte komponenter i en gulvbelægning konditioneres enkeltvis før sammenbygningen.

### 6. PRØVNING

Ved laboratorieprøvning foretages to målinger på hvert prøvelegeme, mens man på færdige gulve foretager ialt tre målinger.

Før målingerne igangsættes, må det påses, at der ikke er store temperaturgradienter langs gulvets eller prøvelegemets overflader. Temperaturen i overfladerne skal ligge mellem 10 og  $25^{\circ}\text{C}$ . Overfladetemperaturen skal måles med en nøjagtighed på  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Temperaturen af vandet i den "kunstige fod" skal være  $15^{\circ}\text{C}$  højere end overfladetemperaturen.

Varmestrømsmåleren lægges på gulvoverfladen, og foden stilles på den og får lov at stå i 10 min.

Den fra "fod" til gulv transporterede energi findes fra begyndelsen til henholdsvis 1 og 10 min. herefter.

Fugtindholdet af beton og lign. findes og registreres.

#### 7. RESULTAT

Prøvningsrapport skal indeholde:

- a. type og beskrivelse af gulvet,
- b. fabrikat og betegnelse,
- c. overfladetemperaturen for hver måling med en nøjagtighed på  $0,1^{\circ}\text{C}$
- d. den transporterede energi,
- e. fugtindholdet i beton og lign.

#### 8. KOMMENTARER

Prøvningsmetoden er først og fremmest baseret på varmebehageligheden for bare fødder. For grove sko og strømper er rumtemperaturen mere afgørende end gulvtemperaturen.

#### 9. LITTERATUR

Rapport 20/68, Byggeforskningen, Stockholm.

DIN 52614.



Fig. 1. "Varm fod"