

---

## Ydeevne

---

PRØVNINGSMETODER VEDRØRENDE GULVE

(1. omgang)

Civilingeniør Erik Brandt, akademiingeniør Peter A. Nielsen

---

### RESUMÉ:

I notatet beskrives 3 prøvningsmetoder til bedømmelse af gulve/gulvbelægnings-

#### 1. DIMENSIONSSTABILITET VED ÆNDRINGER I LUFTFUGTIGHEDEN

Ved prøvningen undersøges gulvbelægnings dimensionsstabilitet ved ændringer i den relative fugtighed. Ved prøvningen findes de tøjninger, der fremkommer i belægningens overside ved  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , når den relative fugtighed ændres fra  $30 \pm 2\%$  til  $65 \pm 2\%$  samt  $90 \pm 2\%$ .

#### 2. DIMENSIONSSTABILITET VED VANDLAGRING

Ved prøvningen undersøges gulvbelægnings dimensionsstabilitet ved vandlagring. Bedømmelsen sker på grundlag af de tøjninger, der fremkommer i belægningens overside.

#### 3. DIMENSIONS- OG VÆGTSTABILITET VED HØJ TEMPERATUR

Ved prøvningen undersøges gulvbelægnings dimensions- og vægtstabilitet ved høj temperatur. Ved prøvningen findes længde- og vægtændringer forårsaget af, at gulvmaterialet har været opbevaret ved  $60^{\circ}\text{C}$  i 72 timer.

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.

Prøvningsmetode vedrørende

GULVE. GULVBELÆGNINGERS DIMENSIONSSTABILITET VED ÆNDRINGER I  
LUFTFUGTIGHEDEN

1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Components 1972, 4.04.08.

2. GYLDIGHED

Her beskrives en prøvningsmetode til bestemmelse af gulvbelægningers dimensionsstabilitet ved ændringer i den relative fugtighed. Ved prøvningen findes de tøjninger, der fremkommer i belægningens over-side ved  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , når den relative fugtighed ændres fra  $30 \pm 2\%$  til  $65 \pm 2\%$  samt  $90 \pm 2\%$ .

3. APPARATUR

En anordning for konditionering af prøvelegemer i tre forskellige atmosfærer:  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$  og  $30 \pm 2\%$  relativ fugtighed,  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$  og  $65 \pm 2\%$  relativ fugtighed samt  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$  og  $90 \pm 2\%$  relativ fugtighed.

En opstilling, hvori prøvelegemerne kan opbevares på en sådan måde, at de kan bevæge sig frit. Luften skal have adgang til prøvelegemet fra alle sider.

En måleanordning, med hvilken længden af en ca. 250 mm lang strækning kan måles med en nøjagtighed på 1,0 mm og længdeændringer hos samme, kan måles med en nøjagtighed på 0,05 mm.

For at rette bøjelige prøvelegemer ud ved målingen anvendes en plan-parallel plade af eksempelvis glas, som er stor nok til at dække et prøvelegeme. Den kan være forsynet med huller for målepunkterne.

En vægt, som muliggør bestemmelse af et prøvelegemes totalvægt med en nøjagtighed på 0,01%.

4. PRØVELEGEMER

Tre rektangulære og helst kvadratiske prøvelegemer med ca. 300 mm sidelængde. Sidelængden tillades dog mindre for plader, stave, kuber eller lignende, som kun forekommer i mindre størrelser. Hvis prøvelegemerne udskæres af større prøvestykker, skal siderne være parallelle med materialets hovedretninger. Af pløjede plader, stave, brædder eller lignende materiale kan to eller flere elementer sættes sammen til prøvelegemer af passende størrelse, som limes i samlingen.

På oversiden af hvert prøvelegeme markeres med målemærker fire strækninger med om muligt ca. 250 mm's længde. Disse skal løbe parallelt med prøvelegemernes fire sider og 25-30 mm indenfor disse. Hvis målemærkerne bliver tilstrækkeligt tydelige, kan de på bløde materialer bestå af kryds, der er indridset i overfladen. På de øvrige materia-

ler kan målemærkerne limes fast med hårdnende lim. Limen skal kunne tåle høj luftfugtighed og må ikke påvirke prøvelegemernes egenskaber, så måleresultatet ændres. Tape med ikke-hårdnende lim må ikke anvendes.

## 5. PRØVNING

Prøvelegemerne skal ved prøvningen konditioneres til nær konstant vægt, dog mindst en uge i tre forskellige atmosfærer med tolerancerne  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  og  $\pm 2\%$  relativ fugtighed (RF), nemlig  $20^{\circ}\text{C}$  og  $30\%$  RF,  $20^{\circ}\text{C}$  og  $65\%$  RF og  $20^{\circ}\text{C}$  og  $90\%$  RF. Når konstant vægt anses for opnået, når vægtændringen er mindre end  $0,05\%$  pr. døgn.

Prøvelegemerne skal fra starten være tørrere end svarende til ligevægt ved  $20^{\circ}\text{C}$  og  $30\%$  relativ fugtighed (om nødvendigt må prøvelegemerne først tørres til et noget lavere fugtindhold end dette).

Prøvelegemerne konditioneres ved  $20^{\circ}\text{C}$  og  $30\%$  relativ fugtighed, og de markerede strækninger måles.

Prøvelegemerne konditioneres ved  $20^{\circ}\text{C}$  og  $65\%$  relativ fugtighed. De markerede strækninger måles, og længdeændringerne beregnes.

Prøvelegemerne konditioneres ved  $20^{\circ}\text{C}$  og  $90\%$  relativ fugtighed. De markerede strækninger måles, og længdeændringerne beregnes.

Bøjelige prøvelegemer, som har krummet sig, rettes ved målingen ud ved hjælp af den planparallelle skive, som eventuelt belastes, indtil planhed opnås. Målingen foretages om muligt i konditioneringsrummet. Er det nødvendigt at flytte prøvelegemerne, skal temperaturen i målerummet være  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$  og den relative fugtighed så nær den påtænkte som muligt. Prøvelegemerne hentes da hver for sig og måles umiddelbart herefter. Deres tilstand må ikke ændre sig under flytningen.

De markerede strækningers længder noteres med en nøjagtighed på 1 mm og længdeændringerne med en nøjagtighed på 0,05 mm. Fiberretning, fremstillingsretning, længderetning samt øvrige iagttagelser noteres.

## 6. RESULTAT

Prøvningsrapport skal indeholde:

- a. type og beskrivelse af gulvbelægningen
- b. fabrikat og betegnelse af gulvmaterialet
- c. oplysninger om prøveudtagningen

- d. hver målestråknings længde (4 på hvert prøvelegeme) ved 20°C og 30% relativ fugtighed med en nøjagtighed på 1 mm
- e. aflæste måleværdier ved 30, 65 og 90% relativ fugtighed (til beregning af længdeændring) med en nøjagtighed på 0,05 mm
- f. hver målestråknings tøjning ved 65% relativ fugtighed og 90% relativ fugtighed (på baggrund af længden iflg. d).

Hvis det er muligt at angive fiberretning, tilvirkningsretning, længderetning eller lignende, oplyses det hvilke målestråkninger, der går i denne retning.

#### 7. KOMMENTARER

Ingen.

#### 8. LITTERATUR

Rapport 20/68, Byggforskningen, Stockholm.

Prøvningsmetode vedrørende

## GULVE. DIMENSIONSSSTABILITET VED VANDLAGRING

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Components 1972, 4.04.08.

### 2. GYLDIGHED

Her beskrives en prøvningsmetode til bestemmelse af tøjninger opstået ved vandlagring af gulvbelægninger.

### 3. APPARATUR

En anordning til konditionering af prøvelegemerne ved  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og 50  $\pm 5\%$  relativ fugtighed og forsynet med blæser for cirkulation af luften.

Et kar, hvori prøvelegemerne kan lagres horisontalt, nedsænket i vand og på en sådan måde, at de kan bevæge sig uhindret. Karret skal have anordninger for omrøring af vandet og for regulering af vandtemperaturen til  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Luften skal ved konditioneringen, og vandet ved vandlagringen, have adgang til prøvelegemerne fra alle sider.

En måleanordning, med hvilken længden af en ca. 250 mm lang strækning kan måles med en nøjagtighed på 1,0 mm, og længdeændringen hos samme strækning kan bestemmes med en nøjagtighed på 0,05 mm. For at rette bøjelige prøvelegemer ud ved målingen anvendes en planparallel plade af f.eks. glas, der er stor nok til at dække et prøvelegeme. Den kan være forsynet med huller til målepunkterne.

En vægt som muliggør bestemmelse af et prøvelegemes totalvægt med en nøjagtighed på 0,05%.

### 4. PRØVELEGEMER

Tre rektangulære og helst kvadratiske prøvelegemer med ca. 300 mm sidelængde. Sidelængden kan dog tillades mindre for plader, stave, kuber eller lignende, som kun forekommer i mindre størrelser. Hvis prøvelegemerne skæres ud af større prøvestykker, skal siderne være parallelle med materialets hovedretninger. Af pløjede plader, stave, brædder eller lignende kan flere elementer sættes sammen til prøvelegemer af passende størrelse, som limes i samlingen. På oversiden af hvert prøvelegeme markeres med målemærker fire strækninger med om muligt ca. 250 mm længde. Disse skal løbe parallelt med prøvelegemets fire sider og 25-30 mm indenfor disse. Målemærkerne kan limes fast med hårdnende lim. Limen skal kunne tåle vand og må ikke påvirke prøvelegemernes egenskaber, så måleresultatet ændres. Tape med ikke-hårdnende lim må ikke anvendes.

## 5. KONDITIONERING

Prøvelegemerne skal før prøvningen konditioneres 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

Efter konditioneringen måles de afmærkede strækninger. Prøvelegemerne lagres i vandbad (vandledningsvand med pH 7,5 - 8,5 og hårdhed mindre end 5 tyske grader) med temperatur  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  i  $24 \pm 2$  timer. Prøvelegemerne tages op, tørres af, og de markerede strækninger måles.

Vandet skiftes, og vandlagringen fortsætter yderligere  $144 \pm 2$  timer, hvorefter lagringen afbrydes, og endnu en måling af de markerede strækninger foretages.

Efter afsluttet vandlagring konditioneres prøvelegemerne ved  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og  $50 \pm 5\%$  relativ fugtighed. Efter 7 døgn konditionering foretages en tredje og efter 28 døgn konditionering en fjerde og sidste måling af de markerede strækninger.

Bøjelige prøvelegemer, som har krummet sig, rettes ved målingen ud ved hjælp af den planparallelle skive, som eventuelt belastes. Målingen foretages om muligt i konditioneringsrummet. Hvis det er nødvendigt at flytte prøvelegemerne, skal temperaturen i målerummet være  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  og den relative fugtighed så nær  $50\%$  som muligt. Hvert prøvelegeme hentes for sig og måles umiddelbart derefter.

De afmærkede strækningers længde findes med en nøjagtighed på 1 mm og længdeændringerne med en nøjagtighed på 0,05 mm. Fiberretning, tilvirkningsretning, længderetning samt øvrige iagttagelser noteres.

## 7. RESULTAT

Prøvningsrapport skal indeholde:

- a. type og beskrivelse af gulvbelægningen
- b. fabrikat og betegnelse af gulvbelægningen
- c. oplysninger om prøveudtagningen
- d. hver målestrækningslængde ( $l_0$  på hvert prøvelegeme) efter den første konditionering med en nøjagtighed på 1 mm
- e. aflæste måleværdier (til beregning af længdeændringer) med en nøjagtighed på 0,05 mm

f. hver målestræknings tøjninger ved de fire sidste målinger  
(på baggrund af længden iflg. d).

Øgning betegnes som positiv og formindskelse som negativ længdeændring.

Hvis specielt fiberretning, tilvirkningsretning, længderetning eller lignende kan fastsættes angives, hvilke målestrækninger, der går i denne retning.

#### 8. KOMMENTARER

Ingen.

#### 9. LITTERATUR

Rapport 20/68, Byggforskningen, Stockholm.

Prøvningsmetode vedrørende

## GULVE. DIMENSIONS- OG VÆGTSTABILITET VED HØJ TEMPERATUR

### 1. KLASSIFICERING

CIB Master List for Components 1972, 4.07.05.

### 2. GYLDIGHED

Her beskrives en prøvningsmetode til beskrivelse af gulvbelægningsers dimensions- og vægtstabilitet ved høj temperatur. Ved prøvningen findes længde- og vægtændringer forårsaget af, at gulvmaterialet har været opbevaret ved  $60^{\circ}\text{C}$  i 72 timer.

### 3. APPARATUR

En anordning til konditionering af prøvelegemerne ved  $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$  og  $50 \pm 2\%$  relativ fugtighed og forsynet med blæser for cirkulation af luften.

Et ventileret varmeskab med jævn temperaturfordeling ved  $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .  
Hårde træfiberplader, kvadratiske, med ca. 350 mm sidelængde.

Hvis der er mange prøvelegemer, kan træfiberpladerne placeres horisontalt som hylder i et stativ. Afstanden mellem hylderne skal da være mindst 30 mm.

En måleanordning, hvormed længden af en ca. 250 mm lang strækning kan måles med en nøjagtighed på 1 mm, og længdeændringer hos samme strækning kan bestemmes med en nøjagtighed på 0,05 mm.

For at rette bløde prøvelegemer ud ved målingen anvendes en planparallel skive af f.eks. glas, som er stor nok til at dække et prøvelegeme. Den kan være forsynet med huller til målepunkterne.

En vægt, som muliggør bestemmelse af et prøvelegemes totalvægt med en nøjagtighed på 0,01%.

### 4. PRØVELEGEMER

Tre rektangulære og helst kvadratiske prøvelegemer med ca. 300 mm sidelængde. Sidelængden kan dog være mindre for plader, stave, kuber eller lignende, som kun forekommer i mindre størrelser. Hvis prøvelegemerne skæres ud af større prøvestykker, skal siderne være parallelle med materialets hovedretninger. Af pløjede plader, stave, brædder eller lignende materialer kan flere elementer sættes sammen til prøvelegemer af passende størrelse, som limes i fugerne.

På oversiden af hvert prøvelegeme markeres med målemærker fire strækninger om muligt ca. 250 mm lange. Disse skal løbe parallelt med prøvelegemets fire sider og 25-30 mm indenfor disse. Hvis tilstrækkeligt tydelige målemærker kan opnås, kan de på bløde materialer bestå af kryds indridset i overfladen. På de øvrige materialer limes målemærkerne fast med hærtnende lim. Limen skal kunne tåle  $60^{\circ}\text{C}$  og må ikke



påvirke prøvelegemets egenskaber, så måleresultaterne ændres.

Tape med ikke-hærdnende lim må ikke anvendes.

## 5. KONDITIONERING

Prøvelegemerne skal fra starten være tørrere end ved ligevægt ved 20°C og 30% relativ fugtighed.

Prøvelegemerne konditioneres til nær konstant vægt, dog mindst en uge, ved  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  og  $50 \pm 5\%$  relativ fugtighed. Nær konstant vægt anses for opnået, når vægtændringen er mindre end 0,05% pr. døgn.

## 6. PRØVNING

Efter konditioneringen måles de markerede strækningers længder, og prøvelegemerne vejes.

Prøvelegemerne lægges på træfiberskiver, som anbringes i varmeskabet ved  $60 \pm 2^\circ\text{C}$  i  $72 \pm 1$  timer. Herefter tages prøverne ud og flyttes straks til konditioneringsanordningen, hvor de konditioneres til nær konstant vægt, dog mindst en uge.

Efter anden konditionering måles og vejes prøvelegemerne.

Bløde prøvelegemer, som har krummet sig, rettes ud ved målingen ved hjælp af den planparallelle skive, som eventuelt belastes. Måling og vejning foretages om muligt i konditioneringsrummet. Hvis det er nødvendigt at flytte prøvelegemerne, skal temperaturen i målerummet være  $\pm 2^\circ\text{C}$  og den relative fugtighed så nær 50% som muligt. Hvert prøvelegeme hentes da for sig og måles og vejes straks herefter.

De afmærkede strækningers længder angives med en nøjagtighed på 1 mm og længdeændringerne med en nøjagtighed på 0,05 mm. Fiberretning, tilvirkningsretning, længderetning samt øvrige iagttagelser noteres.

## 7. RESULTATER

Prøvningsrapport skal indeholde:

- a. type og beskrivelse af gulvbelægningen
- b. fabrikat og betegnelse af gulvmaterialet
- c. oplysninger om prøveudtagningen
- d. hver målestrækningens længde ( $l$  på hvert prøvelegeme) med en nøjagtighed på 1 mm og hvert prøvelegemes vægt efter første konditionering med en nøjagtighed på 1%

- e. aflæste måleværdier (til beregning af længde- og vægtændringer) med nøjagtigheder på 0,05 mm for længderne og 0,05% for vægtene
- f. hver målestråknings længdeændring efter den endelige konditionering iflg. e i forhold til længden iflg. d
- g. hvert prøvelegemes vægtændring efter den endelige konditionering iflg. e i forhold til vægten iflg. d, i % med én decimal.

Længde- og vægtøgninger betegnes som positive, og længde- og vægtformindskelser som negative værdier.

Hvis specielt fiberretning, tilvirkningsretning, længderetning eller lignende kan fastsættes, angives hvilke målestråkninger, der går i denne retning.

#### 8. KOMMENTARER

Ingen.

#### 9. LITTERATUR

Rapport 20/68, Byggeforskningen, Stockholm.