



**TI-B 101 Modificeret
Prøvningsmetode
Beton. Temperaturudvidelseskoefficient**

Prøvningsmetode Beton. Modifieret metode til bestemmelse af temperaturudvidelseskoefficient

Deskriptorer:

Beton, temperaturudvidelseskoefficient

Udgave: 1
Dato: 30-05-2023
Sideantal: 4 / Bilag: 1
Godkendt: FOE

Prøvningsmetode Beton. Temperatur- udvidelseskoefficient – modifieret udgave af TI-B 101

0. Forord

Denne TI-B metode er en modificering af metoden beskrevet i ”TI-B 101 temperaturudvidelseskoefficient”.

1. Baggrund og omfang

Denne TI-B metode specificerer en metode til bestemmelse af temperaturudvidelseskoefficienten for beton i temperaturintervallet 10°C til 30°C i et temperaturstyret klimaskab. Prøveemnerne udsættes for temperaturændringer i ovennævnte temperaturinterval. Længdeændringen måles løbende under temperaturcyklerne.

2. Referencer

TI-B 101 (94)

3. Definitioner

Temperaturudvidelse:

Længdeændring som følge af temperaturændring.

Temperaturudvidelseskoefficient:

$$\alpha = \Delta\varepsilon / \Delta T$$

$$\alpha = \text{temperaturudvidelseskoefficient} \quad [^{\circ}\text{C}^{-1}]$$

$$\Delta\varepsilon = \text{længdeændringen} \quad [\text{m/m}]$$

$$\Delta T = \text{temperaturændring} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

4. Prøvningsmetode

Denne prøvningsmetode bestemmer temperaturudvidelseskoefficienten for beton. Temperaturudvidelsen måles på betoncylindre ved to forskellige temperaturer. Den målte temperaturudvidel-

seskoefficient korrigeres med hensyn til måleinstrumentets temperaturfølsomhed.

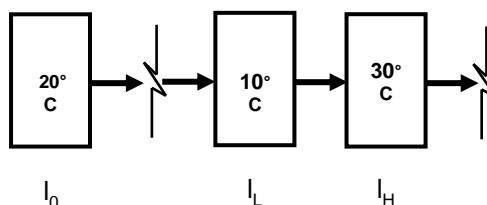
Længdeændringen som følge af temperaturændringen i intervallet 10°C til 30°C, sættes i forhold til længden ved starten af intervallet ved 10°C og starten af intervallet ved 30°C.

Prøveemnerne udsættes for temperaturændringer mellem 10°C og 30°C. Se figur 1.

Temperaturerne opnås ved at placere de forseglede prøveemner i et klimaskab med varierende temperatur styret af en datalogger.

Den relative længdeændring måles på prøveemne, når prøveemnet er i termisk ligevægt, hvilket kan anses for opfyldt, når temperaturforskellen mellem midten af prøveemnet og temperaturen i klimaskabet er mindre end $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Figur 1: Temperaturændringer og længdeændringer på prøveemner.



5. Apparatur

Deformationsmålere til bestemmelse af længdeændringer. Tøjningen skal kunne måles med en nøjagtighed på $\pm 1 \cdot 10^{-5}$.

Temperaturfølere til bestemmelse af omgivelsernes temperatur samt temperaturen i midten af et prøveemne. Målenøjagtigheden skal være indenfor $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Temperaturændringer skal kunne måles indenfor $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Temperaturstyret klimaskab, der kan styre temperaturen på $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

6. Prøveemner

Et sæt af prøveemner består af mindst to betoncylindre på Ø100 x 200mm. Et eksempel på måleudstyr/opsætning kan ses i anneks 1. Cylinderne forsegles med husholdningsfilm.

7. Procedure

Betoncylindre udstøbes efter EN 12390-1 og nummereres samt forsegles umiddelbart efter afformning.

Prøveemnerne (mindst to cylindre) placeres i klimaskabet, og målesystemet monteres som vist på billederne i annekset, hvorefter målingen påbegyndes.

Prøveemnerne gennemgår løbende en defineret temperaturcyklus (figur 1) og temperaturer samt længdeændringer logges kontinuerligt under hele forsøget.

8. Prøvningsresultat

Afstandsmålingerne korrigeres med hensyn til måleinstrumentets temperaturfølsomhed.

Måleudstyrets temperaturfølsomhed bestemmes ved hjælp af en målestang med samme længde som prøveemnerne og med en kendt temperaturudvidelseskoefficient.

Til beregning af temperaturudvidelseskoefficienten anvendes den korrigerede længdeændring mellem måling l_H (30°C) og l_L (10°C). Temperaturudvidelseskoefficienten beregnes efter følgende formel:

α = temperaturudvidelseskoefficient, [1/°C]

Δl = korrigeret længdeændring, [m]

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \cdot \Delta T}$$

l_0 = faktisk målelængde i starten af prøvningen, [m]

ΔT = temperaturforskel ved to afstandsmålinger, [°C].

Prøvningsresultatet angives ved middelværdi.

9. Prøvningsrapport

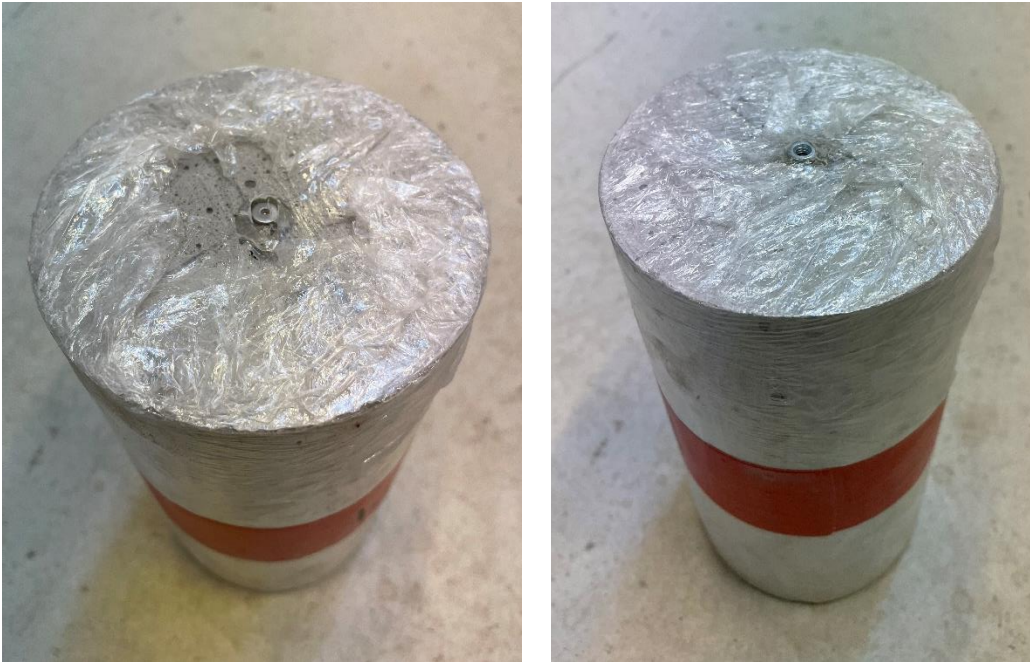
En prøvningsrapport skal mindst indeholde følgende oplysninger:

- a) Navn og adresse på prøvningslaboratoriet
- b) Dato og identifikation af rapporten
- c) Navn og adresse på rekvirent
- d) Prøvningsmetode (nr. og titel)
- e) Evt. afvigelse fra metodebeskrivelsen
- f) Identifikation af betonen
 - Dato for prøvemodtagelse/-udtagning
 - Beskrivelse af prøvemodtagelse/udtagning
 - Mærkning af prøveemner
 - Evt. recept og udstøbningsbeskrivelse m.m.
- g) Dato for prøvningsperiode
- h) Anvendt apparatur
- i) Prøvningsresultat
- j) Øvrige oplysninger af betydning for bedømmelse af resultatet
- k) Bedømmelse af resultatet, såfremt dette indgår i opgaven
- l) Underskrift

Anneks 1 - Eksempel på forsøgsopstilling og udstyr

Cylinderne pålimes en møtrik i bunden, og en lille rund metalplade med en k rner prik i toppen. Cylinderne stilles på holdere i klimaskabet, og en ramme monteres til brug ved måling af deformationen. Rammen hviler af på prikken i toppen af cylinderen, og deformationsm leren monteres i bunden af rammen. I bunden af cylinderen monteres en lille stang i den p lmede møtrik, og den anvendes som forbindelse til deformationsm leren.

Eksempel på forsøgsopstilling er vist på nedenstående billeder.



Billede 1: Top og bund af cylindre.



Billede 2: Ramme og cylinder klar til samling. Hul til montage af deformationsm ler ses til venstre i billedet.



Billede 3: Cylindre monterede i rammer i det temperaturstyrede klimskab.



Billede 4: Detalje af samling mellem transducer og cylinder



Billede 5: Eksempel på forsøgsopstilling. Temperaturer logges i cylinderen til højre på hver række, og deformationerne registreres på de to cylindre til venstre.