



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

EHITUSTOOTLUSE INSTITUUDI
EHITUSMATERJALIDE TEADUS- JA KATSELABORATOORIUM
Akrediteeritud Eesti Akrediteerimiskeskuse poolt reg nr L004

Tellijaja:

AS Uninaks

Forelli 11
10621 TALLINN

06.01.2012

Katseprotokoll N° 05/12

Lk.1/2

Tööülesanne: Jootebetooni kuivsegust betoonkatsekehade valmistamine ja nende külmakindluse määramine destilleeritud veega 56 tsükli, järg katseprotokollile 777/11.

Proovi kirjeldus: Ehituslik kuivsegu, tähistusega „**Jootebetoon C 55**”.
Toodud laborisse 11.10.2011 tellija poolt, kogus 25 kg.

Katsetamine: EVS 814:2003 nõuete kohaselt.

Kuivsegust valmistati 12.10.2011 betoonisegu tootja poolt ettenähtud vesi-kuivseguteguriga $w = 0,14$ ja segamisrežiimiga (segamine 3 min + ooteaeg 2 min + segamine 1 min). Betoonisegust vormiti 4 kuupi mõõtmetega 150x150x150 mm. Kuubid kivistati temperatuuril $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 1 ööpäev vormis ja seejärel vormist vabastatult 6 ööpäeva vees ning edasi kuni katsekehade väljasaagimiseni temperatuuri $+(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ja suhtelise niiskuse $(65 \pm 5) \%$ juures.

Betoonkuupidest saeti 02.11.2011 välja katsekehad mõõtmetega 50x150x150 mm risti pealispinnaga nii, et katsekeha üks lõigatav pind, mis külmutus-sulatuskatsetel jäi katsekeha pealispinnaks, läbis kuubi keskme. Katsekehad tähistati peale kuubi tähise veel järjekorranumbriga. Katsekehade mõõtmed ja tihedused on esitatud tabelis 1.

Betoonkuupidest väljasaetud katsekehad säilitati kuni külmutamis-sulatamiskatse alguseni kliimaruumis temperatuuri $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ja suhtelise niiskuse $(65 \pm 5) \%$ juures. Säilitusaja 3...5-ndal päeval kleebiti katsekehadele ümber kummiümbris nii, et selle serv ulatus 20 mm üle katsekeha serva ning võimaldas hoida külmutusainet katsekeha pinnal, samuti isoleeriti katsekeha küljed ja alumine pool soojaisolatsioonmaterjaliga. Säilitusaja 7-ndal päeval valati katsetatavale pinnale 3 mm kõrgune kiht destilleeritud vett temperatuuriga $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ja jäeti seisma (72 ± 2) h temperatuuri $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ juurde.

Destilleeritud vesi asendati 15 min enne katsekehade paigutamist külmkambris 3 mm paksuse külmutusaine – uue destilleeritud vee kihiga temperatuuriga $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Külmutusaine aurumise vältimiseks kaeti katsekeha polüetüleenkillega. Katsekehade külmutamine ja sulatamine toimus standardis etteantud režiimi kohaselt õhu sundtsirkulatsiooniga kliimakambris. Ühe külmutus-sulatustsükli kestuseks oli 24 h.

Pärast 7, 14, 28, 42 ja 56 tsükli määrati katsekeha pealispinnalt murenenud materjali kogus. Kogu murenenud materjali eemaldamiseks valati see koos külmutusainega katsekeha pinnalt anumasse ja seejärel puhastati pinda vee pihustamisega. Murenenud materjal eraldati saadud vedelikust filtreerimisega, see kuivatati ja kaaluti. Järgnevateks tsükliteks valati katsekehale uus kogus külmutusainet.

Ülaltoodud tsüklite arvu järel määrati igal katsekehal massikadu ja arvutati murenenud materjali summaarne kogus ΣM (g) ning summaarne massikadu pinnaühiku kohta – ΣS (kg/m²). Külmakindluse hindamiseks arvutati nelja katsekeha keskmine massikadu pinnaühiku kohta.

Betoonkuupidest väljasaetud katsekehade massikadu külmakindluse määramisel kuni 56 külmutustsüklini on esitatud tabelis 2.

Katsetulemused:

Tabel 1: Betoonkuupidest tähistusega **Jootebetoon C 55** väljasaetud katsekehade mõõtmed ja tihedused enne külmakindluse katsete algust

Katsekeha tähistus	Katsekeha mõõtmed, mm							Mass, g	Tihedus, kg/m ³	
	a	b	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h _{keskm}		üksik	keskm.
Jootebetoon C 55 - 1	148,0	150,0	50,4	50,3	50,1	49,9	50,2	2442	2190	2200
Jootebetoon C 55 - 2	150,0	150,0	50,7	50,7	50,4	50,5	50,6	2501	2200	
Jootebetoon C 55 - 3	150,0	150,0	50,1	50,3	50,4	50,4	50,3	2497	2210	
Jootebetoon C 55 - 4	150,0	150	50,2	50,4	50,5	50,6	50,4	2506	2210	

Tabel 2: Betoonkuupidest tähistusega **Jootebetoon C 55** väljasaetud katsekehade massikadu külmakindluse määramisel EVS 814:2003 nõuete kohaselt

Külmakindluse määramisega alustatud 11.11.2011.

Katsekeha tähistus	Mõõtmed, mm		Pind A, cm ²	Massikao ühik	Katsekeha massikadu pärast külmutustsüklit				
	a	b			7	14	28	42	56
	Jootebetoon C 55 - 1	148,0			150,0	222,0	Σ M, g	0,1	0,2
				Σ S, kg/m ²	0,00	0,01	0,03	0,05	0,09
Jootebetoon C 55 - 2	150,0	150,0	225,0	Σ M, g	0,1	0,2	1,1	4,6	14,1
				Σ S, kg/m ²	0,00	0,01	0,05	0,20	0,63
Jootebetoon C 55 - 3	150,0	150,0	225,0	Σ M, g	0,1	0,2	1,5	2,8	5,3
				Σ S, kg/m ²	0,00	0,01	0,07	0,12	0,24
Jootebetoon C 55 - 4	150,0	150,0	225,0	Σ M, g	0,1	0,2	1,2	4,5	10,1
				Σ S, kg/m ²	0,00	0,01	0,05	0,20	0,45
Keskmine				Σ M, g	0,1	0,2	1,1	3,2	7,9
				Σ S, kg/m ²	0,00	0,01	0,05	0,14	0,35

Ehituslikust kuivsegust, tähistusega **Jootebetoon C 55**, toodud laborisse 11.10.2011, valmistatud betoonkuupidest väljasaetud katsekehade katsetamisel külmakindlusele EVS 814:2003 nõuete kohaselt destilleeritud vees, pärast 28 tsüklit oli keskmine massikadu 0,05 kg/m² ja pärast 56 tsüklit 0,35 kg/m².

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud kuivsegust valmistatud betoonkuupide kohta.

Margit Rosenberg
Laboratooriumi juhataja kt.



Jüri Hmelniški
Ehitusinsener

Katseprotokoll on lubatud kopeerida ainult tervikuna, osaliseks kopeerimiseks tuleb taotleda labori luba.