



Tellija:

Uninaks AS

Valuste tee 1, Lihula
90303 Pärnumaa

05.04.2024

Katseprotokoll N° 237/24

Lk.1/2

Tööülesanne: Sängitusbetooni kuivsegust valmistatud betoonkuupidest katsekehade väljasaagimine ja külmakindluse määramine destilleeritud veega 56 tsükli.

Proovi kirjeldus: Betoonkuubid mõõtmega 15x15x15 cm, tähistusega
Uninaks C35, 2 tk.

Kuivsegu toodud laborisse 17.11.2023 tellija poolt, kogus 100 kg.

Katsetamine: EVS 814:2020 nõuete kohaselt alates katsekehade laborisse toomisest..

Kuivsegust valmistati 08.01.2024 tootja poolt ettenähtud vesi-kuivseguteguriga $w = 0,08$ betoonisegu. Kuubid kivistati EVS-EN 12390-2 nõuete kohaselt 1 päev vormis ja pärast vormist vabastamist vees temperatuuril $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 6 päeva ning edasi $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ning $(65 \pm 5) \%$ juures.

Betoonkuupidest saeti laboris 29.01.2024 välja katsekehad mõõtmega 50x150x150 mm risti pealispinnaga nii, et katsekeha üks lõigatav pind, mis külmutus-sulatuskatsetel jäi katsekeha pealispinnaks, läbis kuubi keskmee. 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 – destilleeritud vee kihiga temperatuuriga $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Külmutusaine aurumise vältimiseks kaeti katsekeha polüetüleenkilega. Katsekehade külmutamine ja sulatamine toimus standardis etteantud režiimi kohaselt õhu sundtsirkulatsiooniga kliimakambris. Ühe külmutus-sulatustsükli kestuseks oli 24 tundi.

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. Järgnevatiks tsükliteks valati katsekehale uus kogus külmutusainet.

Ülaltoodud tsükli arvu järel määrati igal katsekehal massikadu ja arvutati murenenud materjali summaarne kogus ΣM (g) ning summaarne massikadu pinnaühiku kohta – ΣS (kg/m^2). Külmakindluse hindamiseks arvutati kahe katsekeha keskmine massikadu pinnaühiku kohta.

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

Katsetulemused:

Tabel 1: Sängitusbetooni kuivsegust tähistusega „Uninaks C35“ valmistatud betoonkuupidest 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.
Uninaks C35 08.01.24 - 3	150,0	148,0	49,0	49,4	49,9	49,1	49,4	2526	2300	2290
Uninaks C35 08.01.24 - 4	149,5	148,0	48,3	49,0	49,5	48,7	48,9	2454	2270	

Tabel 2: Sängitusbetooni kuivsegust tähistusega „Uninaks C35“ valmistatud betoonkuupidest väljasaetud katsekehade massikadu külmakindluse määramisel EVS 814:2020 nõuete kohaselt

Külmakindluse määramisega alustatud 08.02.2024

Katsekeha tähistus	Mõõtmed, mm		Pind A, cm ²	Massikao ühik	Katsekeha massikadu pärast külmutustsüklit				
	a	b			7	14	28	42	56
	Uninaks C35 08.01.24 - 3	150,0			148,0	222,0	Σ M, g	0,5	1,1
				Σ S, kg/m ²	0,02	0,05	0,11	0,16	0,23
Uninaks C35 08.01.24 - 4	149,5	148,0	221,3	Σ M, g	0,5	1,0	2,3	3,3	5,0
				Σ S, kg/m ²	0,02	0,05	0,10	0,15	0,23
Keskmine				Σ M, g	0,5	1,1	2,4	3,4	5,0
				Σ S, kg/m ²	0,02	0,05	0,11	0,16	0,23

Sängitusbetooni kuivsegust tähistusega „Uninaks C35“ valmistatud betoonkuupidest väljasaetud katsekehade katsetamisel külmakindlusele EVS 814:2020 nõuete kohaselt destilleeritud veega, oli keskmine massikadu pärast 28 tsüklit 0,11 kg/m² ja pärast 56 tsüklit 0,23 kg/m².

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud proovi kohta.

(allkirjastatud digitaalselt)

Tiina Hain
Labori juhataja