



Tellija:

Rae Kivitehas OÜ

Visase 10  
11415 TALLINN

10.12.2019

**Katseprotokoll N° 1335/19**

Lk.1/2

Tööülesanne: Betoonist sillutisekivide külmakindluse määramine  
soolalahusega 28 tsükli, Tallinna Kivitehas.

Proovi kirjeldus: Betoonist sillutisekivid, nimimõõtmetega 210x105x60 mm,  
tähistusega **Nunna 14.10.19 (2110)** - 3 tk.

Toodud laborisse 24.10.2019 tellija poolt.

Katsetamine: EVS-EN 1338 "Betoonist sillutisekivid" nõuete kohaselt.

Betoonist sillutisekividest saeti laboris 04.11.2019 välja katsekehad mõõtmetega  
~ 10x10x5 cm nii, et toote pealispind jäi külmutus-sulatuskatsetel katsekeha pealispinnaks.  
Katsekehade mõõtmed ja tihedused on esitatud tabelis 1.

Betoonist sillutisekivid säilitati kuni külmutamis-sulatamiskatse alguseni kliimaruumis  
temperatuuri (20±2) °C ja suhtelise niiskuse (65±5) % juures. Selle aja jooksul 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. Pärast kliimakambris hoidmist valati katsetatavale  
pinnale (5±2) mm kõrgune kiht destilleeritud vett temperatuuriga (20±2) °C ja jäeti seisma  
(72±2) h temperatuuri (20±2) °C juurde.

Destilleeritud vesi asendati 15 min enne katsekehade paigutamist külmkambris (5±2) mm  
paksuse külmutusaine – 3 % NaCl vesilahuse kihiga temperatuuriga (20±2) °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 ja 28 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 tsükli arvu järel määrati igal katsekehal massikadu ja arvutati murenenud  
materjali summaarne kogus  $\Sigma M$  (g) ning summaarne massikadu pinnaühiku kohta –  
 $\Sigma S$  (kg/m<sup>2</sup>). Külmakindluse hindamiseks arvutati kolme katsekeha keskmine massikadu  
pinnaühiku kohta.

Betoonist sillutisekividest väljasaetud katsekehade massikadu külmakindluse määramisel  
kuni 28 külmutustsüklini on esitatud tabelis 2.

Katsetulemused:

**Tabel 1:** Betoonist sillutisekividest tähistusega **Nunna 14.10.19 (2110)** väljasaetud katsekehade mõõtmed ja tihedused enne külmakindluse katsete algust

Katsekeha tähistus	Katsekeha mõõtmed, mm							Mass, g	Tihedus, kg/m <sup>3</sup>	
	a	b	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	h <sub>keskm</sub>		üksik	keskm.
Nunna, 14.10.19 (2110) - 1	100,0	103,0	50,5	50,2	50,8	50,7	50,6	1186	2280	2280
Nunna, 14.10.19 (2110) - 2	99,5	102,0	51,0	50,1	50,5	51,1	50,7	1171	2280	
Nunna, 14.10.19 (2110) - 3	100,0	102,5	51,4	52,2	53,0	52,0	52,2	1213	2270	

**Tabel 2:** Betoonist sillutisekividest tähistusega **Nunna 14.10.19 (2110)** väljasaetud katsekehade massikadu külmakindluse määramisel (EVS-EN 1338)

Külmakindluse määramisega alustatud 11.11.2019.

Katsekeha tähistus	Mõõtmed, mm		Pind A, cm <sup>2</sup>	Massikao ühik	Katsekeha massikadu pärast		
	a	b			7	14	28
Nunna, 14.10.19 (2110) - 1	100,0	103,0	103,0	Σ M, g	0,0	0,0	0,2
				Σ S, kg/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,02
Nunna, 14.10.19 (2110) - 2	99,5	102,0	101,5	Σ M, g	0,0	0,0	0,3
				Σ S, kg/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,03
Nunna, 14.10.19 (2110) - 3	100,0	102,5	102,5	Σ M, g	0,0	0,0	0,1
				Σ S, kg/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,01
Keskmine				Σ M, g	0,0	0,0	0,2
				0,00	0,00	0,02	0,03

Betoonist sillutisekivide, tähistusega **Nunna 14.10.19 (2110)**, toodud laborisse 24.10.2019, katsetamisel külmakindlusele EVS-EN 1338 nõuete kohaselt 3 % NaCl vesilahuses pärast 28 tsüklit oli keskmine massikadu 0,03 kg/m<sup>2</sup>.

---

Saadud tulemused kehtivad ainult kirjeldatud betoonist sillutisekivide kohta.

(allkirjastatud digitaalselt)

Margit Rosenberg  
Laboratooriumi juhataja kt.