



HRADARAR Í SPRAUTUSTEYPU



MARS 2009



TITILBLAÐ

Skýrsla nr: MV 2009-028	Útgáfudags.: (mán/ár) Mars/2009	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Hraðarar í sprautusteypu		Upplag: 8
		Fjöldi síðna: 19 + 44 bls. viðaukar
Höfundur/ar: Karsten Iversen		Verkefnisstjóri: Klv
		Verknúmer: 7-009-270
Útdráttur: Verulegar breytingar hafa orðið hér á landið í efnisval og samsetningu sprautusteypu til bergstyrkingar í veg- og vatnsveitu- göngum. Í stað natríum silíkat hraðara, sem hingað til hefur verið mest notaði hraðari í sprautusteypu er í dag algengast að notað er alkalífír hraðari. Tilgangurinn með verkefninu var að kanna hvort breytingar á samsetningu á sprautusteypu ylli verulegum breytingum á völdum efniseiginleikum, þ.e.a.s. binditíma, styrkleikaþróun, vatnsþéttleika og rýrnun.		
Verkkaupi: Vegagerðin	Tengiliður verkkaupa: Þórir Ingason	
Samstarfsaðilar:		
Efnisorð: Sprautusteypu, efniseiginleikar, íblöndunarefni, hraðara	ISBN:	
	Undirskrift verkefnisstjóra:	
	Yfirfarið af: Sv.Sv.	

Efnisyfirlit

1	INNGANGUR	4
2	SAMANTEKT	5
	2.1.1 Storknun.....	5
	2.1.2 Binditími.....	6
	2.1.3 Þrýstistyrkur.....	6
	2.1.4 Útþornun og rýrnun	6
	2.1.5 Vatnspéttleiki.....	6
3	RANNSÓKNIR	8
	3.1 EFJUBLÖNDUR	8
	3.2 SPRAUTUSTEYPUBLÖNDUR	8
4	HLUTAEFNI	9
	4.1.1 Bindiefni.....	9
	4.1.2 Fylliefni.....	9
	4.1.3 Íblöndunarefni	9
5	EFJUBLÖNDUR	10
	5.1 YFIRLIT YFIR EFJUBLÖNDUR.....	10
	5.2 ADIABATISK VARMAMYNDUN	10
	5.3 HITASTIG 10 MÍN EFTIR BLÖNDUN OG HÁMARKSHITI	13
6	SPRAUTUSTEYPUBLÖNDUR	16
	6.1 YFIRLIT YFIR PRÓFBLÖNDUR	16
	6.2 BINDITÍMI.....	16
	6.3 ÞRÝSTISTYRKUR.....	17
	6.4 RÝRNUN OG ÚTÞORNUN	18
	6.5 VATNSPÉTTLEIKI.....	19
0	FYLGISKJÖL	20
	0.1 EFJUBLÖNDUR	21
	0.1.1 Yfirlit yfir blöndur	21
	0.1.2 Blöndur	21
	0.1.3 Adiabatisk varmamyndun.....	22
	0.2 SPRAUTUSTEYPUBLÖNDUR	39
	0.2.1 Yfirlit	39
	0.2.2 Samantekt mælinga.....	40
	0.2.3 Forskriftir	41
	0.3 STEYPUFNI	51
	0.3.1 Bindiefni.....	51
	0.3.2 Fylliefni.....	53
	0.3.3 Íblöndunarefni	55
	0.4 HEIMILDIR	63

Forsíða mynd:

Lötschberg göngin – 14.6 km járnbrautargöng í Sviss. Gangnagerðin hófst 1906 og lauk 1913. Í febrúar 1908 fórust 13 jarðgangnamenn vegna snjóflóðs sem lenti á hótelinu sem þeir gistu á og sama ár varð hrun í göngunum og fórust þá 25 jarðgangnamenn¹.

¹ WIKIPEDIA, Lötschberg Tunnel

Myndin var fengin úr fyrirlestri Gustafs Bracher hjá Steinsteypufélagi Íslands, haustið 2006.

1 INNGANGUR

Notkun sprautusteypu² til bergstyrkingar er afar flókin, og oft og á tíðum unnin við mjög erfiðar aðstæður og þarf því gott skipulag og samspil margra þátta til þess að ná góðum árangri.

Ein af mörgum forsendum fyrir því að ná góðum árangri er að nota sprautusteypu með samsetningu sem hentar vel í bæði fersku, harðnandi og hörðnuðu ástandi, þannig að sem bestri viðloðun við undirlagið sé náð, með sem minnstu frákasti, fullnægjandi vatnspéttleika og lágmarks rýrnun ásamt nægum þrýstistyrk og seiglu.

Hér á landi, undanfarin ár, hafa Norskar sprautusteypulýsingar við skilgreiningu og framkvæmd á sprautusteypu, aðallega verið hafðar til hliðsjónar. Við Kárahnjúkavirkjun var stuðst við "European Specification of Sprayed Concrete". Í framtíðarverkefnum má búast við að stuðst verði við Evrópska sprautusteypustaðalinn EN 14487, en hann var notaður í fyrsta skipti hér á landi við nýlegt útboð á Óshlíðargöngunum.

Verulegar breytingar hafa orðið hér á landið í efnisvali og samsetningu sprautusteypu til bergstyrkinga í jarðgangagerð. Við gangagerð Kárahnjúkavirkjunar og í Héðinsfjarðargöngunum var í fyrstu skipti notaður svokallaður alkalífrír hraðari (set - accelerator), í stað natríum silíkat hraðara, sem þangað til hafði verið mest notaði hraðari í sprautusteypu, m.a. við gerð Vestfjarðarganga (1991-1995), Hvalfjarðargöngin (1996-1998) og aðrennslisgöng og frárennslisskurð við Sultartangavirkjun (1998-1999), ásamt Vatnsfellsvirkjun (2000-2001).

Breyting á hraðara úr natríum silícati í alkalífrían hefur leitt til lækkunar á sementsmagni úr um 525 kg/m³ í um 475 kg/m³, m.a. vegna þess að lækkun þrýstistyrks hefur reynst minni í sprautusteypu með alkalífríum hraðara heldur en í sprautusteypu með natríum silícati.

Tilgangurinn með verkefninu er að kanna hvort breytingar á samsetningu sprautusteypu valdi verulegum breytingum á tilteknum efniseiginleikum hennar, þ.e.a.s. binditíma, styrkleikaþróun, vatnspéttleika og rýrnun.

² Aðferðir sem notaðar eru við sprautusteypu eru ýmist þurr- eða blaut- aðferð. Með þurraðferðinni er þurrsteypu dælt með þrýstilofti fram í sprautustútinn og þar blandað með vatni og íblöndunarefnum; en sú aðferð er helst notuð í minni viðgerðar verkum. Með blautaðferðinni, sem er algengasta aðferðin við bergstyrkingu, er steypu blandað með vatn og flotefni dælt fram í sprautustútinn og þar blandað með hraðara. Í þessari skýrslu er aðeins fjallað um sprautusteypu sem notuð er við blautaðferðinni.

2 SAMANTEKT

Gerðar voru mælingar á efniseiginleikum sprautusteypublandna með annars vegar natríum silíkat hraðara og hins vegar alkalífríum hraðara, af helstu niðurstöðum verkefnisins skal nefna:

2.1.1 Storknun

Þau efnahvörf sem eiga sér stað í sprautusteypu vegna íblöndunar hraðara leiða til snöggrar storkunar og snöggar hækkunarar á hitastigi steypunnar.

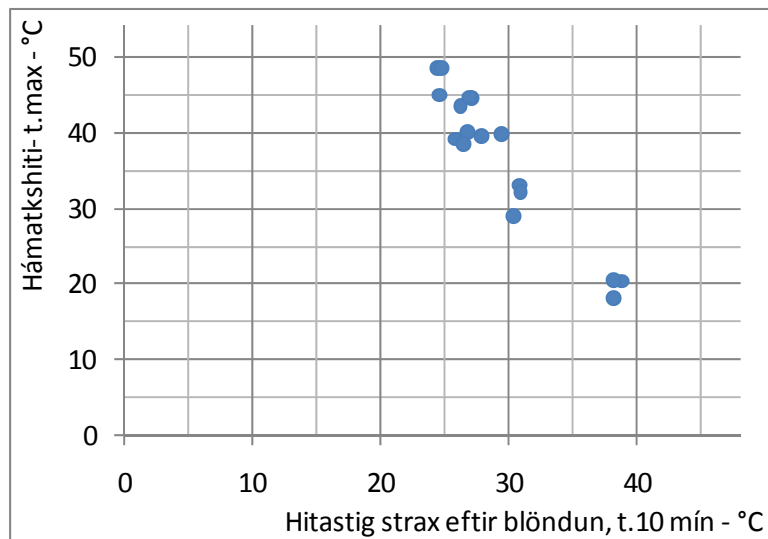
Þróun hitastigs var mæld í 17 efjúblöndum með mismunandi bindiefna- (sement og kísilryk) og íblöndunarefnasamsetningu, frá því strax eftir blöndun og þar til þremur sólarhringum síðar.

Í blöndum með alkalífríum hraðara er jöfn aukning á hitastiginu, mæld 10 mín eftir íblöndun, með auknum skömmtum á hraðara og mældist hitastigið með 6 % hraðara íblöndun tæplega 40°C á móti rúmlegar 25°C án hraðara íblöndunar.

Í blöndum með natríum silíkat hraðara reyndist engin veruleg aukning á hitastiginu með aukinni íblöndun.

Eftir því sem aukning á hitastigi strax eftir blöndun er meiri (t. 10min), lækkar hámarks hitinn í sýninu. Á mynd 2.1 er sýnt samband milli hitastigs strax eftir blöndun og hámarks hita sem verður í sýninu.

MYND 2.1 – Samband á milli hitastigs í efjúblöndu, steyptri í einangrað mót strax eftir blöndun (t.10 min) og hámarkshita (t.max) sem mælist um 6-12 klst. eftir blöndun



2.1.2 Binditími

Krystallamyndun vegna efnahvarfa í sementsefjunni myndar þéttleika og styrk í sementsbundnum efnum. Auk fulls styrks, sem næst eftir 1-2 mánuði, er þróun storknunar og styrks rétt eftir ásprautun sérstaklega mikilvæg í sprautusteypu. Í sementsefju, án hraðara, má skipta efnahvörfunum upp í eftirfarandi 5 áfanga.:

Upphaf	0-0,5 klst.	Ettringit myndun á yfirborði sementskorna, sem seinkar frekar efnahvörfum í efjunni – snögg stutt hitamyndun.
Dvali	0,5 – 2 klst.	Hæg efnahvörf– lítil hitamyndun - vinnanleg sementsefja
Storknun	2-8 klst.	Hröð efnahvörf –ör kristallamyndun – aukin hitamyndun
Hörðnun I	8 -20 klst.	Hæg efnahvörf – niðurbrot á ettringit og kristallamyndun – hægir á hitamyndun
Hörðnun II	20 – klst.	Hæg efnahvörf – hæg kristallamyndun – dregur úr hitamyndun

Vegna þess hve snögg storknun í sprautusteypu þarf að vera, er notaður hraðari sem seinkar ettringit mynduninni og myndast þess í stað til að byrja með calsium aluminat flögur sem leiða til snöggrar storknunar og örrar hitamyndunar. Síðar í ferlinu myndast óstöðugt ettringit sem síðan brotnar niður og myndar stöðugan kristallavöxt.

Af þeim prófblöndum sem gerðar voru, mældist upphafsbinditíminn tæplega 3 klst. í blöndum án íblöndunarefna (flotefna og hraðara) en lækkar í um 0,5 klst. í blöndum með 4 % alkalífríum hraðara og í tæplegar 2 klst. í blöndum með 4 % natríum silíkat hraðara.

2.1.3 Þrýstistyrkur

Enginn verulegur munur reyndist vera á 28 daga þrýstistyrk. Með auknu magni hraðara, er tilhneiging til lækkunar þrýstistyrks mælt eftir 1 og 2 daga., bæði í blöndum með alkalífríum og natríum silíkat hraðara.

2.1.4 Útþornun og rýrnun

Útþornun og rýrnun voru mældar í 28 daga á 25 x 25 x 300 mm strendingum sem voru geymdir við 20 °C í 50 % loftraka.

Útþornun sýnir tilhneigingu til að minnka í blöndum með hraðaraíblöndun, sem er þó mest áberandi í blöndunum með natríum silíkat. Í blöndum með alkalífríum hraðara er ekkert skýrt sambengi á milli magns hraðara og útþornunar.

Rýrnun eykst almennt lítillega með auknu magni hraðara.

2.1.5 Vatnspéttleiki

Steyptir teningar úr prófblöndum voru samkvæmt prófunarstaðli ÍST EN 12390-8 settir undir 500 kPa vatnsþrýsting í 3 sólarhringa.

Talið er ásættanlegt að meðaldýpt vatnsinnþrengingar í steypu undir vatnsþrýstingi sé minni en 20 mm og mesta dýpt ekki meiri en 50 mm.

Í blöndum án íblöndunarefna (flotefni og hraðara) mældist vatnsupptakan u.þ.b. tvisvar sinnum meiri heldur en í blöndum með flotefni og hraðara, en þó innan ásættanlegra marka. Ekki greindist munur á vatnsþéttleika hvort sem notað er natríum silikat eða alkalífría hraðara.

3 RANNSÓKNIR

Verkefnið var unnið í tveimur megin áföngum, annarsvegar mælingar á hitamyndun í efjúblöndum og hins vegar mælingar valdra efniseiginleika í sprautusteypublöndum með mismunandi bindiefnum og íblöndunarefnum.

3.1 Efjúblöndur

Þróun hitastigs var mæld í 17 efjúblöndum með mismunandi bindiefna- (sement og kísilryk) og íblöndunarefnasamsetningum, frá því strax eftir blöndun og þar til 3 sólarhringum síðar.

Út frá gerðum mælingum fengust eftirfarandi niðurstöður:

- Hitastig 10 mín eftir blöndun
- Hámarkshiti í sýninu
- Adíabatísk hitamyndun

3.2 Sprautusteypublöndur

Alls voru gerðar 10 prófblöndur með mismunandi bindiefna- og íblöndunarefnasamsetningum og á þeim framkvæmdar eftirfarandi mælingar:

Mælingar á ferskri steypu fyrir hraðara íblöndun:

- Sigmál
- Loft
- Rúmpýngd

Mælingar á harðnandi steypu, eftir hraðara íblöndun:

- Binditími

Mælingar á harðnaðri steypu

- Þrýstistyrkur eftir 1, 2, og 28 daga.
- Vatnspéttleiki
- Útþornun og rýrnun

4 HLUTAEFNI

Eftirfarandi efni voru notuð í efju og sprautusteypublöndurnar.

4.1.1 Bindiefni

- Rapid sement frá Aalborg Portland,
- Kísilryk frá járnblendiverksmiðjunni á Grundartanga

4.1.2 Fylliefni

- Fínn Björgunarsandur 0/4 mm
- Grófur Björgunarsandur 0/8 mm

4.1.3 Íblöndunarefni

Flotefni:

- Sika Viscocrete 1135, polycarboxylate ether
- Kemplast KKI20, polycarboxylate ether

Hraðarar (set-accelerators):

- Sika Sigunit 53/L AF, alkalífrír hraðari - aluminnat-sambönd
- Kemquick 34, natríum silíkat (glervatn).

Hörðunarhraðari:

- KCN Hraðari, kalsíum nítrat

Frekari upplýsingar um efniseiginleika er að finna í fylgiskjali 0.3 Steypuefni.

5 EFJUBLÖNDUR

Alls voru gerðar 17 efjúblöndur. Strax eftir blöndun voru þær settar í 0,4 l einangrað ílát og hitastigið síðan mælt reglulega næstu 3 sólarhringa. Á grundvelli hitastigsmælinganna voru fundnar eftirfarandi stærðir:

Adiabatisk varmamýndun:

Q_{∞}	Heildar varmamýndun, , kJ/kg bindiefni
τ_e	Kúrfustuðull, klst.
α	Beygjustuðull

Sýnishiti:

t.10	Hitastig 10 mín eftir blöndun
t.max	Hámarkshiti mældur í sýni

5.1 Yfirlit yfir efjúblöndur

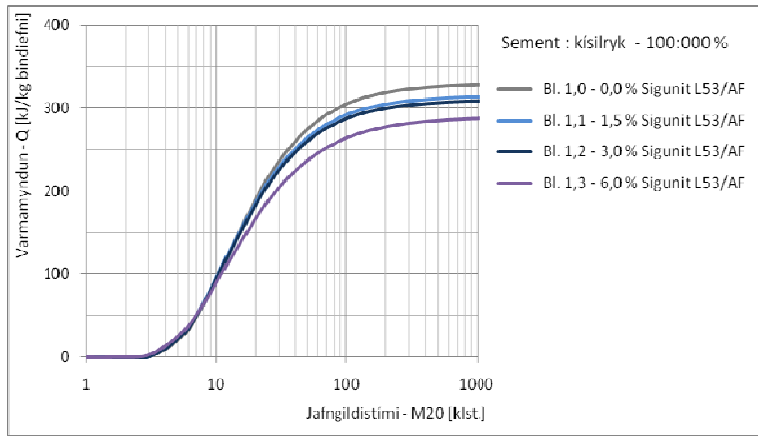
Í töflu 5.1 er yfirlit yfir blöndunarhlutföll og helstu niðurstöður.

Tafla 5.1 – Yfirlit yfir efjúblöndur og mælingar á hitastigi og varmamýndun

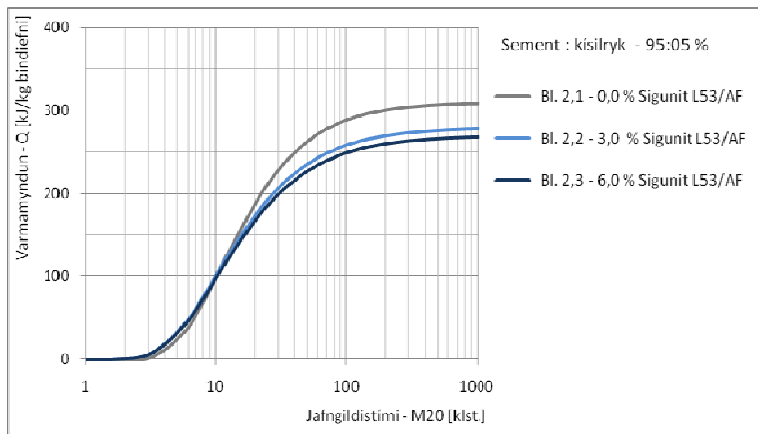
Blanda nr.		1,0	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3	4,1	4,2	5,1	5,2	6,1	6,2	7,1	
Sement: kísilyk	[%]	100:00	100:00	100:00	100:00	095:05	095:05	095:05	100:00	100:00	100:00	095:05	095:05	100:00	100:00	100:00	100:00	100:00	
Hraðari	Gerð		Sigunit	Sigunit	Sigunit		Sigunit	Sigunit	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	Sigunit	Sigunit	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	
	[%]		1,5	3	6		3	6	1,5	3	6	3	6	3	6	3	6	6	
Blöndunarhlutfall																			
Rapid sement	kg/m ³	1326	1321	1317	1307	1260	1241	1232	1321	1316	1306	1240	1231	1312	1303	1311	1301	1296	
Kísilyk	kg/m ³					65	65	65				65	65						
Vatn	kg/m ³	530	518	506	481	530	502	478	515	501	471	497	468	495	471	484	455	442	
Viscocrete 1135	kg/m ³													13	13				
Kemflot KK120	kg/m ³															20	20	19	
Sigunit	kg/m ³		20	39	78		39	78						39	78				
KemQuick 34	kg/m ³								20	39	78	39	78			39	78	78	
KCN	kg/m ³																	19	
Samtals	kg/m ³	1856	1859	1862	1867	1856	1847	1852	1856	1856	1856	1841	1841	1859	1865	1854	1853	1854	
Adiabatisk varmamýndun (exponential model)																			
Q_{∞}	kJ/kg	330	315	310	290	310	280	270	340	325	300	255	250	300	305	305	255	265	
I_d [h]		12,0	11,5	11,5	11,5	11,0	10,0	10,0	9,5	8,5	7,0	7,0	5,5	15,0	13,0	9,5	6,5	7,0	
Π		1,20	1,20	1,20	1,10	1,20	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,15	1,15	1,60	1,10	1,20	1,20	1,20	
Hitastig																			
t.10min eftir blöndun	°C	27,1	27,9	30,8	38,8	26,2	30,9	38,1	24,4	24,7	26,9	26,8	29,4	30,4	38,2	24,6	25,8	26,5	
t.max	°C	71,6	67,3	63,8	59,1	69,6	63,0	58,5	72,9	73,2	71,5	66,8	69,2	59,3	56,2	69,5	64,9	64,9	
Hitamismunur	°C	44,5	39,4	33	20,3	43,4	32,1	20,4	48,5	48,5	44,6	40	39,8	28,9	18	44,9	39,1	38,4	

5.2 Adiabatisk varmamýndun

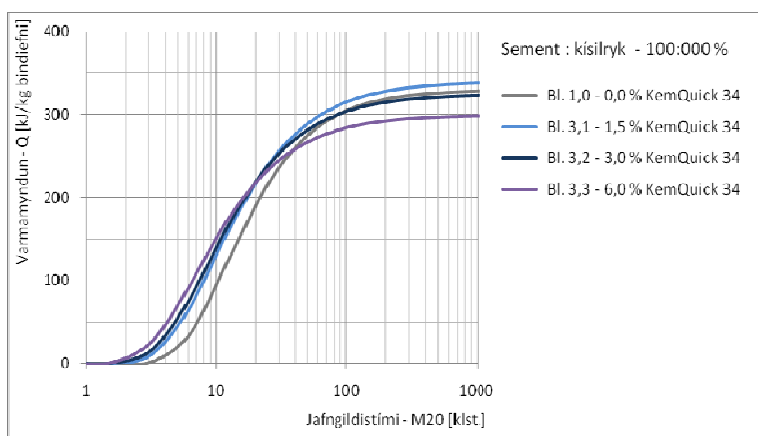
Á eftirfarandi línuritum (mynd 5.1 til 5.7) er sýnd adiabatisk hitamýndun í efjúblöndunum, byggð á hitastigsmælingum.



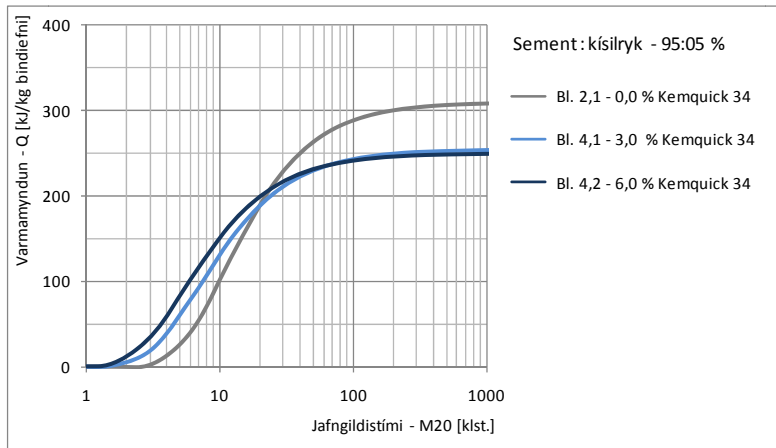
MYND 5.1 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 0 – 6 % Sigunit 53L/AF hraðara í efju með 100 % sement.



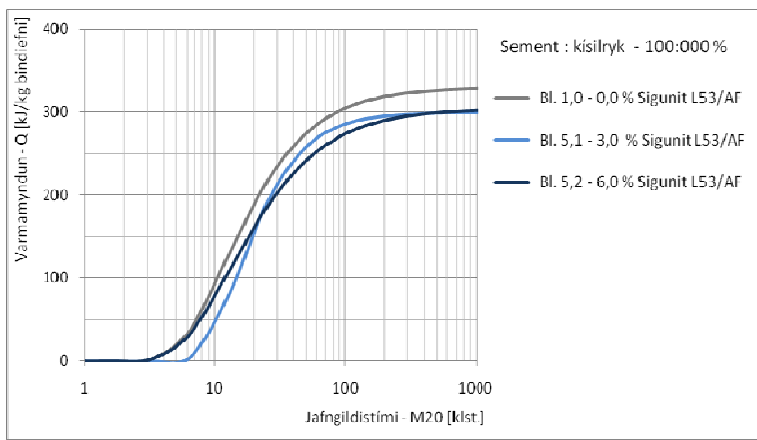
MYND 5.2 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 0 – 6 % Sigunit 53L/AF í efju með 95 % sement og 5 % kísilyrk.



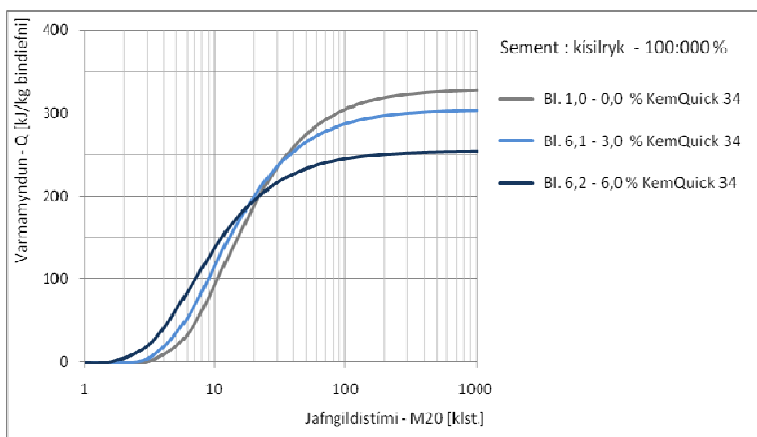
MYND 5.3 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 0 – 6 % Kemquick 34 hraðara í efju með 100 % sement



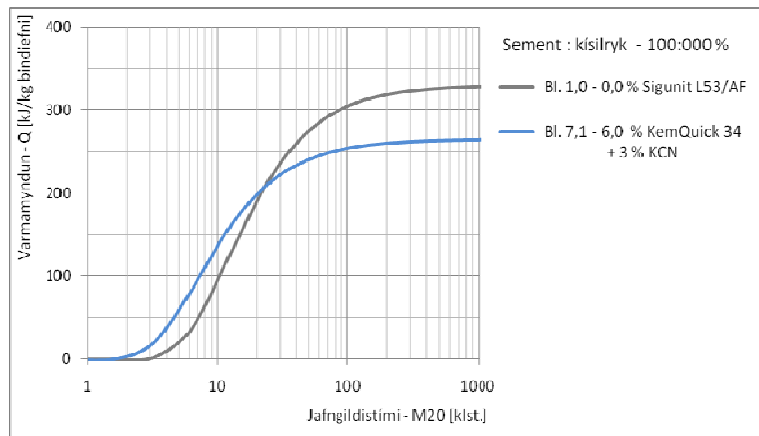
MYND 5.4 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 0 – 6 % Kemquick 34 hraðara í efju með 95 % sement og 5 % kísilyrk



MYND 5.5 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 0 – 6 % Sigunit L53/AF hraðara í efju með 100 % sement og 1 % ViscoCrete 1135



MYND 5.6 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 0 – 6 % Kemquick 34 hraðara í efju með 100 % sement og 1,5 % Kemflot KKI 20

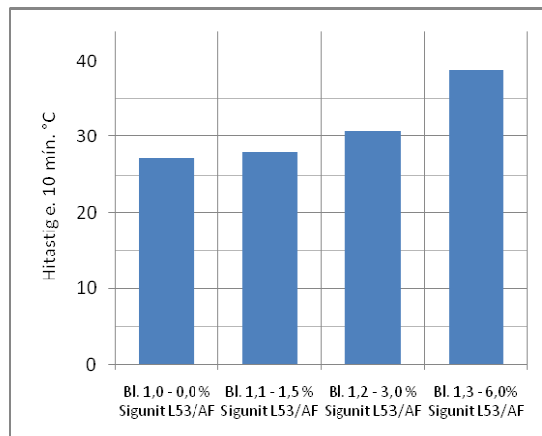


MYND 5.7 – Adíabatísk varmamýndun í blöndu með 6 % Kemquick 34 hraðara og 3% KCN í efju með 100 % sement og 1,5 % Kemflot KKI20

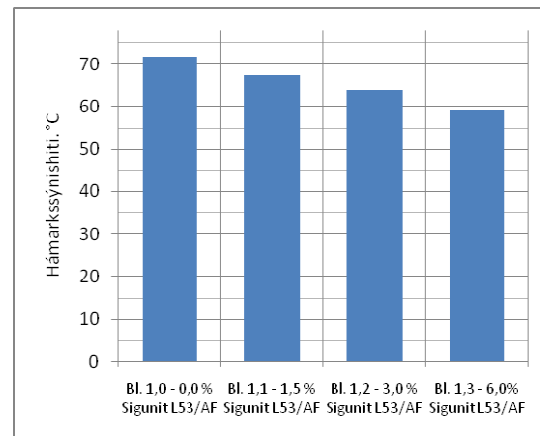
5.3 Hitastig 10 mín eftir blöndun og hámarkshiti

Hitastig í efjuþlöndunum hækkar strax eftir hraðara íblöndun og hækkar hitastigið meira eftir því sem meiri hraðari er notaður. Hitastigshækkun, mæld 10 mínútum eftir blöndun, er til marks um virkni hraðarans.

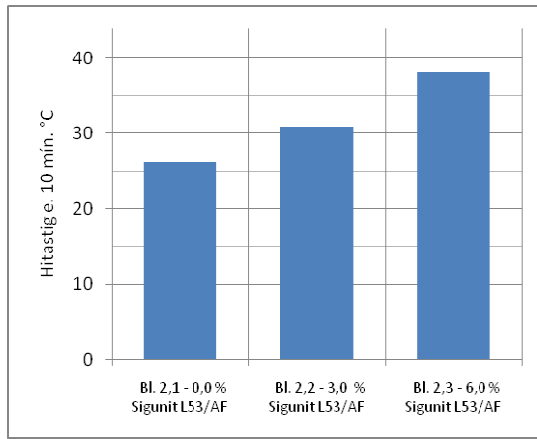
Á mynd 5.8 – 5.12 eru á súluritum sýnt annar svegar hitastig í efjuþlöndum, 10 mín eftir hraðara íblöndun (a) og hinsvegar mesti hiti í sýnum, sem mældist um 6-12 tíma eftir blöndun.



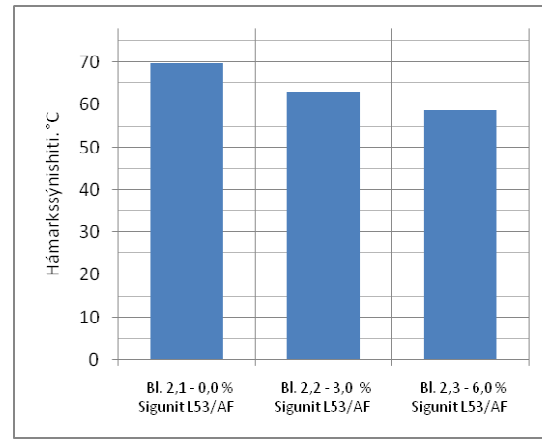
MYND 5.8a – Hitastigið 10 mín eftir blöndun 100 % Sement, 0-6 % Sigunit



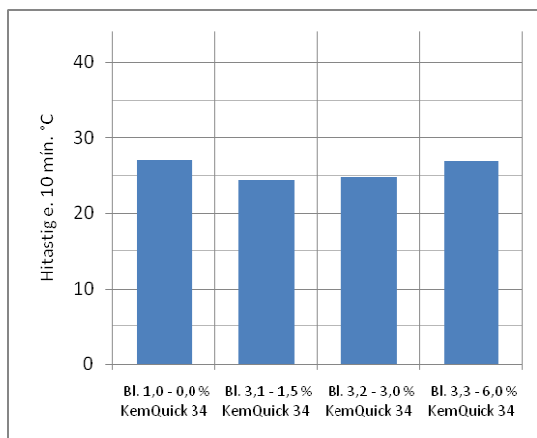
MYND 5.8b – Hámarkshiti



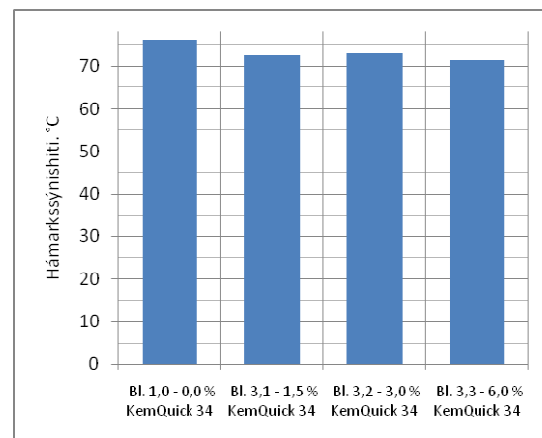
MYND 5.9a – Hitastig 10 mín eftir blöndun
95 % Sement – 5 % kísilyrk, 0-6 % Sigunit



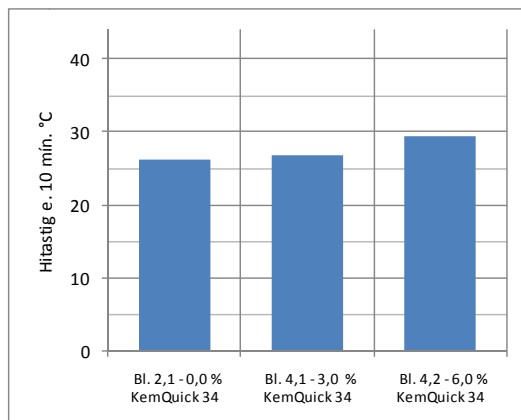
MYND 5.9b – Hámarkshiti



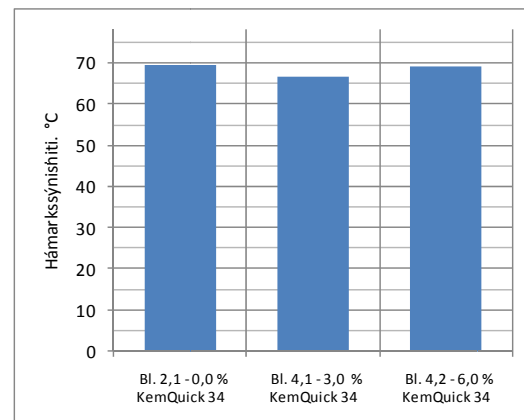
MYND 5.10a – Hitastig 10 mín eftir blöndun
100 % Sement, 0-6 % Kemquick 34



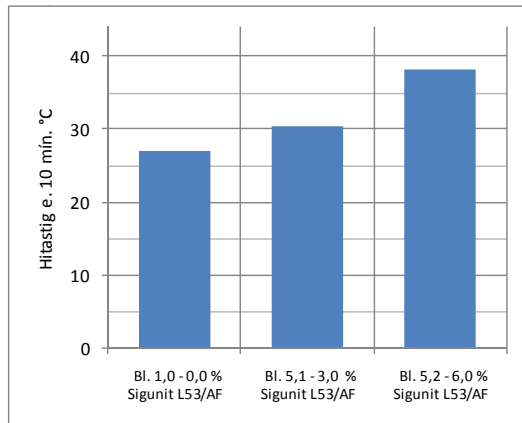
MYND 5.10b – Hámarkshiti



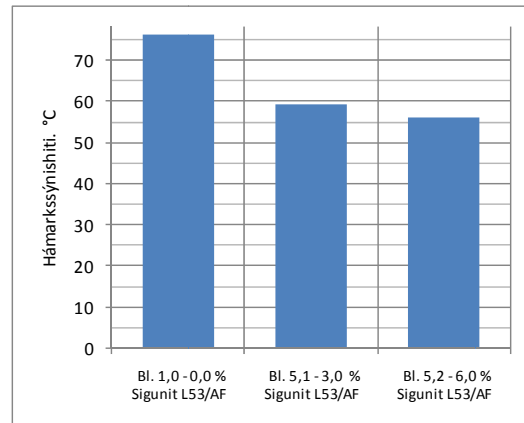
MYND 5.11a – Hitastig 10 mín eftir blöndun
95 % Sement – 5 % kísilyrk, 0-6 % Kemquick 34



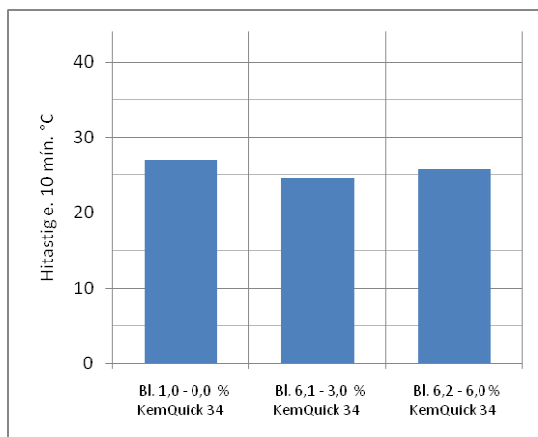
MYND 5.11b – Hámarkshiti



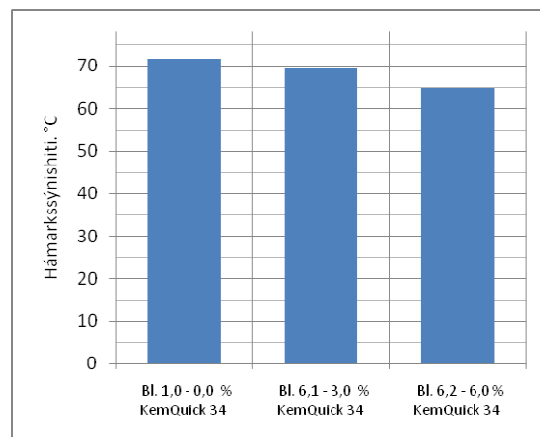
MYND 5.12a – Hitastig 10 mín eftir blöndun
100 % Sement, Viscocret 1135, 0-6 % Sigunit



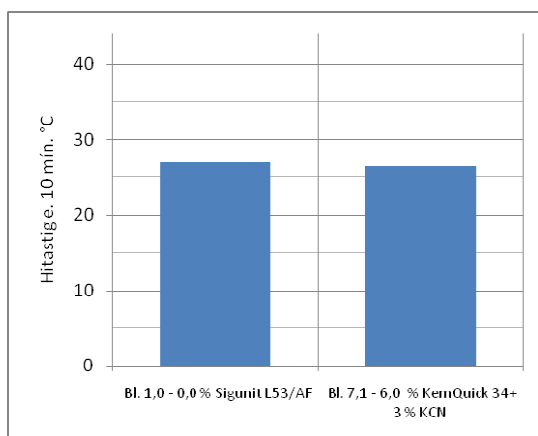
MYND 5.12b – Hámarkshiti



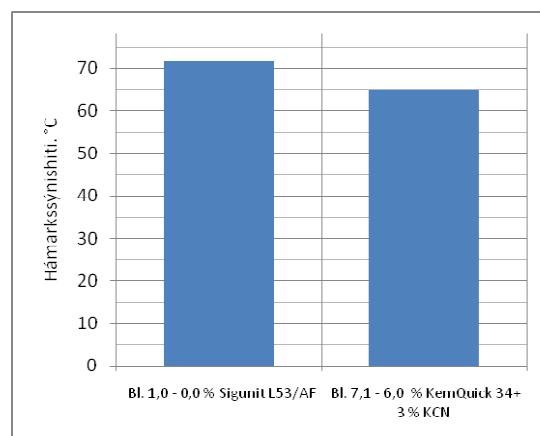
MYND 5.13a – Hitastig 10 mín eftir blöndun
100 % Sement, Kemflot KKI20, 0-6 % Kemquick 34



MYND 5.13b – Hámarkshiti



MYND 5.14a – Hitastig 10 mín eftir blöndun
100 % sement, Kemflot KKI20 Kemquick 34, 3% KCN



MYND 5.14b – Hámarkshiti

Í efjúblöndum með alkalífrían hraðara, er aukning á hitastigi óveruleg eftir 1,5 % íblöndun, meira áberandi eftir 3 % íblöndun og veruleg eftir 6 % íblöndun. Kísilryks íblöndun og notkun flotefna virðist ekki hafa áhrif á virkni hraðarans.

6 Sprautusteypublöndur

6.1 Yfirlit yfir prófblöndur

Tafla 6.1 – Prófblöndur

Bindiefnamagnið (sement+kísilryk) var í öllum blöndunum frá 450 – 475 kg/m³ og vatns/bindiefna-hlutfall 0,45 -0,50.

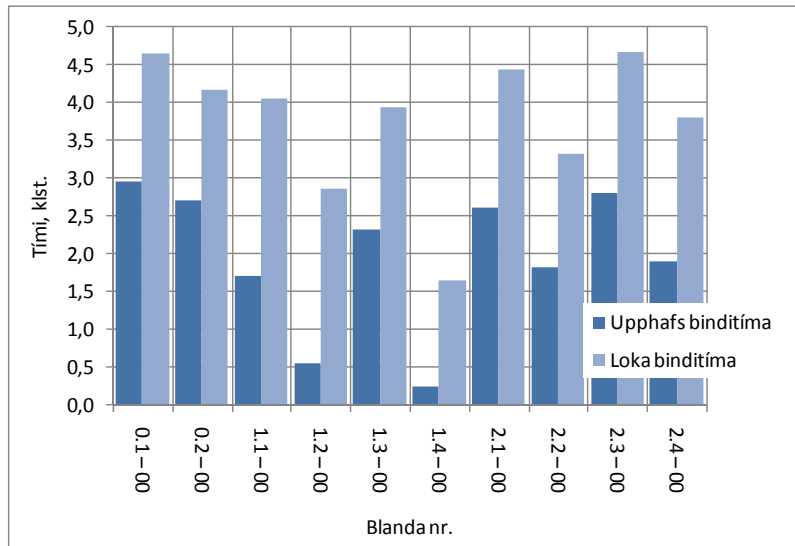
Yfirlit prófblöndur

Blanda nr.	Sement : Kísilryk [%]	Hraðara		Flotefni
		[%]	Gerð	
0.1 – 00	100:00		-	-
0.2 – 00	100:00		-	-
1.1 – 00	100:00	2	Sigunit	ViscoCrete 1135
1.2 – 00	100:00	4	Sigunit	ViscoCrete 1135
1.3 – 00	095:05	2	Sigunit	ViscoCrete 1135
1.4 – 00	095:05	4	Sigunit	ViscoCrete 1135
2.1 – 00	100:00	2	KemQuick 34	KKI 20
2.2 – 00	100:00	4	KemQuick 34	KKI 20
2.3 – 00	095:05	2	KemQuick 34	KKI 20
2.4 – 00	095:05	4	KemQuick 34	KKI 20

5910-fylgiskjöl

6.2 Binditími

Með prófunaraðferðinni ASTM C 403 “Standard Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance” er mældur svokallaður upphafs og loka binditími, sem eru sá tími þar til steypa hefur náð ákveðinni stífni. Fyrir venjulega steypu er, allt eftir steypusamsetningu, upphafsbinditíminn á bilinu 3,5 til 5 klst. og lokabinditíminn á bilinu 5 til 8 klst. (sjá mynd 6.1).

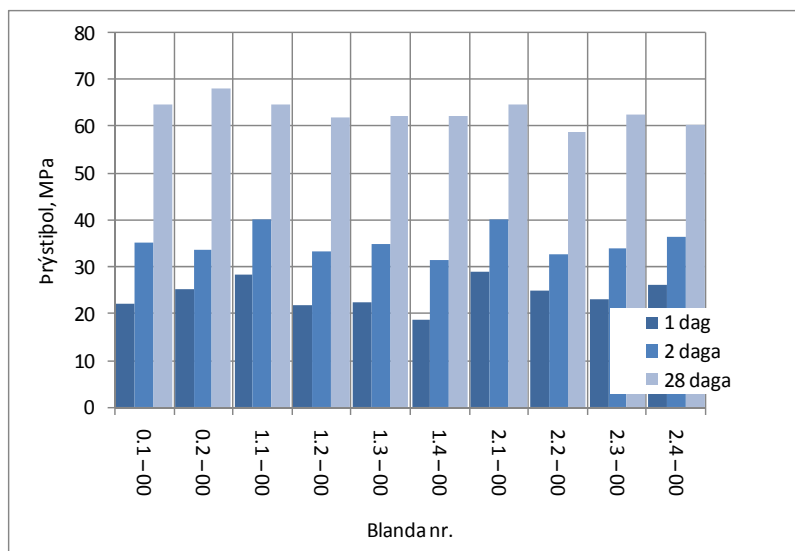


MYND 6.1 – Upphafs og loka binditími

6.3 Þrýstistyrkur

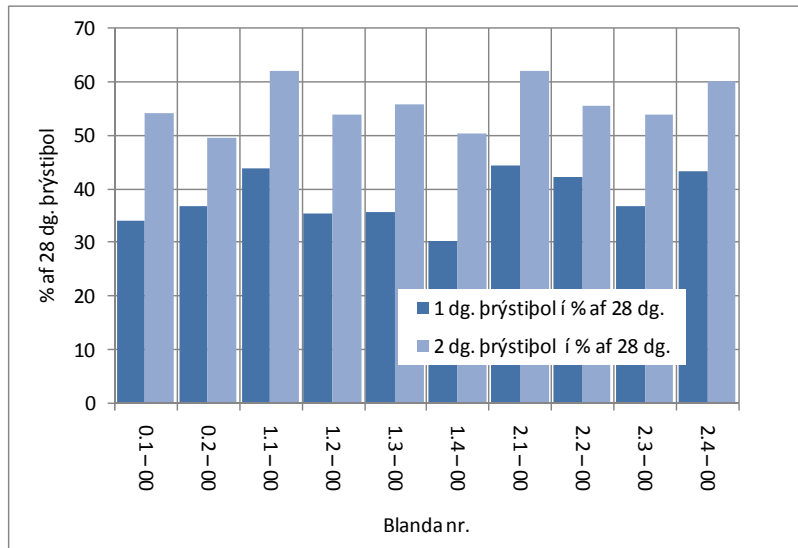
Á mynd 6.2 er með súluritum sýndur 1, 2 og 28 daga þrýstistyrkur mældur á 40 mm teningum. Áætlað er að þrýstistyrkur 40 mm tenings sé 10 % hærri en þrýstistyrkur 100 mm tenings.

Með auknu magni hraðara, er tilhneiging til lækkandi þrýstistyrks, bæði í blöndum með alkalífríum og natríum silíkat hraðara.



MYND 6.2 – 1, 2 og 28 dg. þrýstistyrkur mældur á 40x40x40 mm teningum.

Á mynd 6.3 er 1 og 2 daga þrýstistyrkur sýndur sem hlutfall (%) af 28 daga þrýstistyrk. Áberandi er að 1 og 2 daga styrkur lækkar með aukinni hraðaraíblöndun. Undantekning hér á er þó fyrir blöndur 2.3-00 og 2.4-00 með natríum silíkat og kísilryksíblöndun.

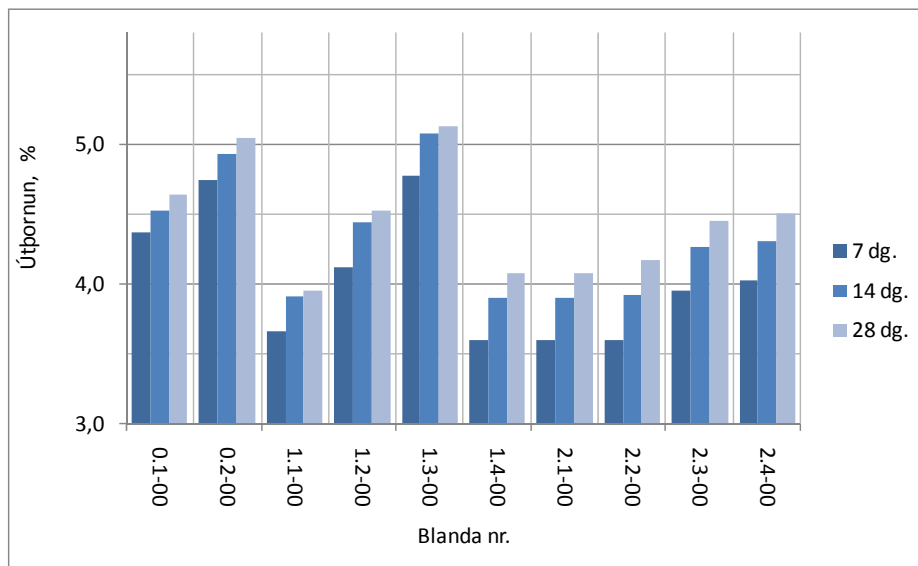


Mynd 6.3 – 1 og 2 dg. prýstistyrkur í prósentum af 28 daga. prýstistyrk

6.4 Rýrnun og útpornun

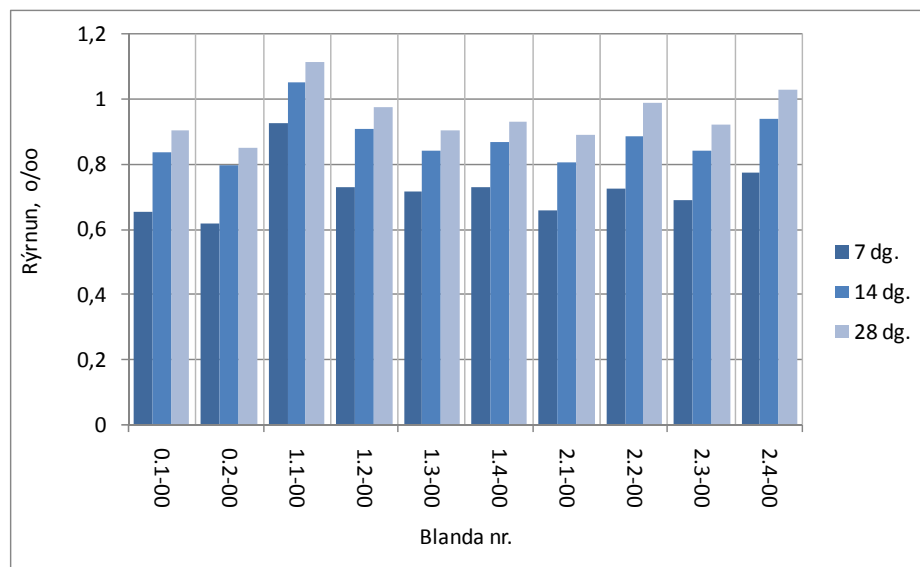
Rýrnun og útpornun voru mæld á 25 x 25 x 300 mm strendingum, sem voru geymdir við 20 °C í 50 % loftraka.

Útpornun er sýnd á mynd 6.4 og rýrnun á mynd 6.5. Útpornun sýnir tilhneigingu til að minnka í blöndum með hraðaraiblöndun, sem er þó mest áberandi í blöndunum með natríum silíkat (blöndur 2.1-00 – 2.4-00). Í blöndum með alkalífría hraðara (blöndur 1.1-00 til 1.4-00) eru ekkert skýrt samhengi á milli magns hraðara og útpornunar.



Mynd 6.4 – Útpornun mæld á 25x25x300 mm strendingum, sem geymdir eru við 20 °C í 50 % loftraka.

Eins og sést á mynd 6.5 eykst rýrnun almennt lítillega með auknu magni hraðara. Undantekning er þó hér á í blöndum 1.1-00 og 1.2-00 með alkalífría hraðara.



Mynd 6.5 – Rýrnun mæld á 25x25x300 mm strendingum, sem geymdir eru við 20 °c í 50 % loftraka.

6.5 Vatnspéttleiki

Steyptir teningar úr prófblöndum voru settir undir 500 kPa vatnsþrýsting samkvæmt prófunarstaðli ÍST EN 12390-8 í 3 sólarhringa.

Talið er ásættanlegt að meðaldýpt vatnsinnþrengingar í steypu undir vatnsþrýstingi sé minni en 20 mm og mesta dýpt ekki meiri en 50 mm.

Í blöndum 0.1-00 og 0.2-00 (blöndur án íblöndunarefna) mældist vatnsupptakan u.þ.b. tvisvar sinnum meiri heldur en í blöndum með flotefni og hraðara, en þó innan ásættanlegra marka. Þegar á heildina er litið, þá dregur ekki úr vatnspéttleika með íblöndun hraðara (sjá töflu 6.2).

Tafla 6.2– Vatnspéttleiki.

Vatnsupptaka eftir 3 sólarhringa undir vatnsþrýstingi á 500 kPa

Blanda nr.		0.1- 00	0.2- 00	1.1- 00	1.2- 00	1.3- 00	1.4- 00	2.1- 00	2.2- 00	2.3- 00	2.4- 00
Mesta dýpt	mm	16	15	6	6	6	stein- hreiðar	10	15	20	10
Meðal dýpt	mm	12	12	5	5	5		6	6,5	7	8

0 Fylgiskjöl

0.1	EFJUBLÖNDUR	21
0.1.1	Yfirlit yfir blöndur	21
0.1.2	Blöndur	21
0.1.3	Adiabatisk varmamyndun	22
0.2	SPRAUTUSTEYPUBLÖNDUR	39
0.2.1	Yfirlit	39
0.2.2	Samantekt mælinga	40
0.2.3	Forskriftir	41
0.3	STEYPUFNI	51
0.3.1	Bindiefni	51
0.3.2	Fylliefni	53
0.3.3	Íblöndunarefni	55
0.4	HEIMILDIR	63

0.1 Efjublöndur

0.1.1 Yfirlit yfir blöndur

Blanda nr.	Sement : Kísilryk [%]	Hraðara		Flotefni
		[%]	Gerð	
1,0	100:00	0		
1,1	100:00	1,5	Sigunit	
1,2	100:00	3	Sigunit	
1,3	100:00	6	Sigunit	
2,1	095:05	0		
2,2	095:05	3	Sigunit	
2,3	095:05	6	Sigunit	
3,1	100:00	1,5	Kemquick 34	
3,2	100:00	3	Kemquick 34	
3,3	100:00	6	Kemquick 34	
4,1	095:05	3	Kemquick 34	
4,2	095:05	6	Kemquick 34	
5,1	100:00	3	Sigunit	ViscoCrete 1135
5,2	100:00	6	Sigunit	ViscoCrete 1135
6,1	100:00	3	Kemquick 34	KKI20
6,2	100:00	6	Kemquick 34	KKI20
7,1	100:00	6	Kemquick 34	KKI20 + KCN

0.1.2 Blöndur

Blanda nr.		1,0	1,1	1,2	1,3	2,1	2,2	2,3	3,1	3,2	3,3	4,1	4,2	5,1	5,2	6,1	6,2	7,1	
Sement: kísilyk	[%]	100:00	100:00	100:00	100:00	095:05	095:05	095:05	100:00	100:00	100:00	095:05	095:05	100:00	100:00	100:00	100:00	100:00	
Hraðari	Gerð		Sigunit	Sigunit	Sigunit		Sigunit	Sigunit	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	Sigunit	Sigunit	Kem quick 34	Kem quick 34	Kem quick 34	
	[%]		1,5	3	6		3	6	1,5	3	6	3	6	3	6	3	6	6	
Blöndunarhlutfall																			
Rapid sement	kg/m ³	1326	1321	1317	1307	1260	1241	1232	1321	1316	1306	1240	1231	1312	1303	1311	1301	1296	
Kísilryk	kg/m ³					65	65	65				65	65						
Vatn	kg/m ³	530	518	506	481	530	502	478	515	501	471	497	468	495	471	484	455	442	
Viscocrete 1135	kg/m ³													13	13				
Kemflot KKI20	kg/m ³															20	20	19	
Sigunit	kg/m ³		20	39	78		39	78						39	78				
KemQuick 34	kg/m ³								20	39	78	39	78			39	78	78	
KCN	kg/m ³																	19	
Samtals	kg/m ³	1856	1859	1862	1867	1856	1847	1852	1856	1856	1856	1841	1841	1859	1865	1854	1853	1854	
Adiabatsk varmamyndun (exponential model)																			
Q _e	kJ/kg	330	315	310	290	310	280	270	340	325	300	255	250	300	305	305	255	265	
t _e [h]		12,0	11,5	11,5	11,5	11,0	10,0	10,0	9,5	8,5	7,0	7,0	5,5	15,0	13,0	9,5	6,5	7,0	
		1,20	1,20	1,20	1,10	1,20	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,15	1,15	1,60	1,10	1,20	1,20	1,20	
Hitastig																			
t.10min eftir blöndun	°C	27,1	27,9	30,8	38,8	26,2	30,9	38,1	24,4	24,7	26,9	26,8	29,4	30,4	38,2	24,6	25,8	26,5	
t.max	°C	71,6	67,3	63,8	59,1	69,6	63,0	58,5	72,9	73,2	71,5	66,8	69,2	59,3	56,2	69,5	64,9	64,9	
Hitamismunur	°C	44,5	39,4	33	20,3	43,4	32,1	20,4	48,5	48,5	44,6	40	39,8	28,9	18	44,9	39,1	38,4	

0.1.3 Adiabatisk varmamyndun



ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

1.0

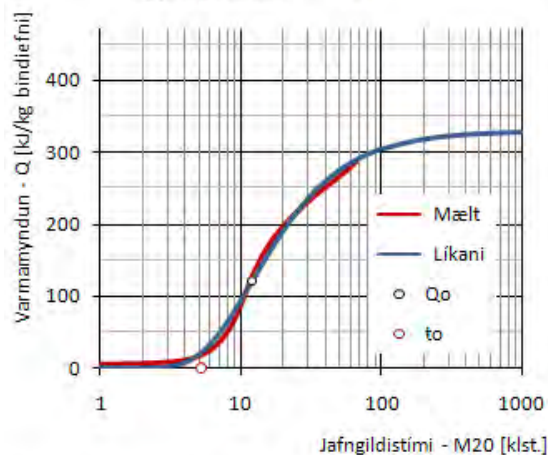
Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	02.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvísun	5922
		Framkv. af	Klv
Vegna	0 % Sigunit	Blanda nr.	1.0
		Steypudagur	02.12.08
		Kaloríemeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni	Rúmþyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1326				
	0,84							
	0,84							
Vatn	4,20		1.000	530				
Íblöndunarefni		Purrefni [%]						
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170					
Samtals	1,80			1856				

Adiabatisk varmamyndun [kJ/kg]

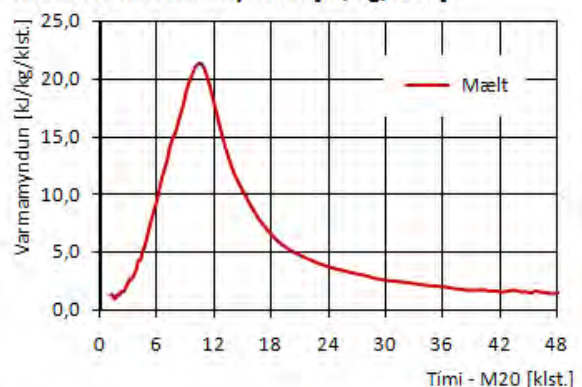
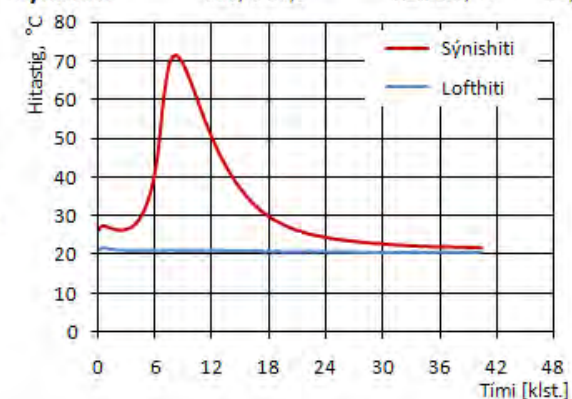
Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	330
	τ_e [h]	12,0
	α	1,20

Linear	t_0 [h]	5,2
	Q_0 [kJ/kg cement]	121



Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

Adiabatisk varmamyndun [kJ/kg/klst.]

Sýnishiti $t_{10}, ^\circ\text{C}$ 27,1 Hámörk, $^\circ\text{C}$ 71,6



ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

1.1

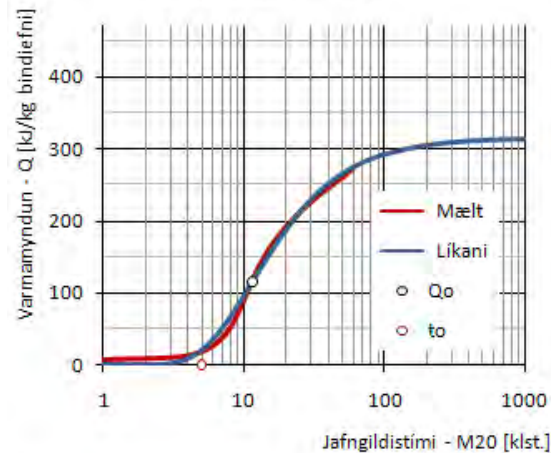
Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	02.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5922
		Framkv. af	Klv
Vegna	1,5 % Sigunit	Blanda nr.	1.1
		Steypudagur	02.12.08
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd	Purrefni	Rúmbyngd	Þyngd	Sigmál	Loft	Hitastig	V/s-tala
	[kJ/kg°C]		[kg/m³]	[kg/m³]	[mm]	[%]	[°C]	
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1321				
	0,84							
	0,84							
Vatn	4,20		1.000	518				
Íblöndunarefni		Purrefni [%]						
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	20,00				
Samtals	1,81			1859				

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

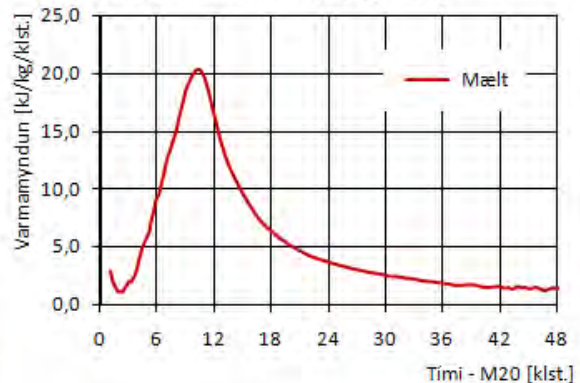
Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	315
	τ_e [h]	11,5
	α	1,20

Linear	t_0 [h]	5,0
	Q_0 [kJ/kg cement]	116



Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

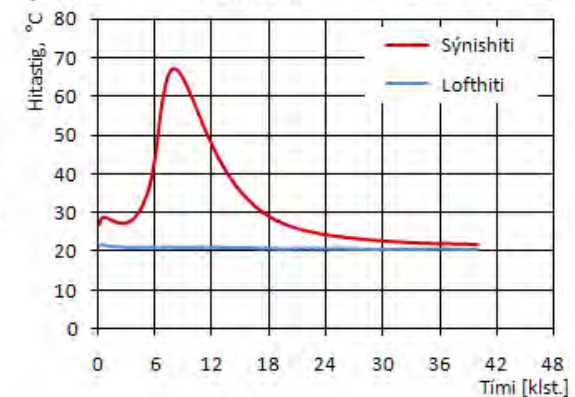
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 27,9

Hámark, °C 67,3





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

1.2

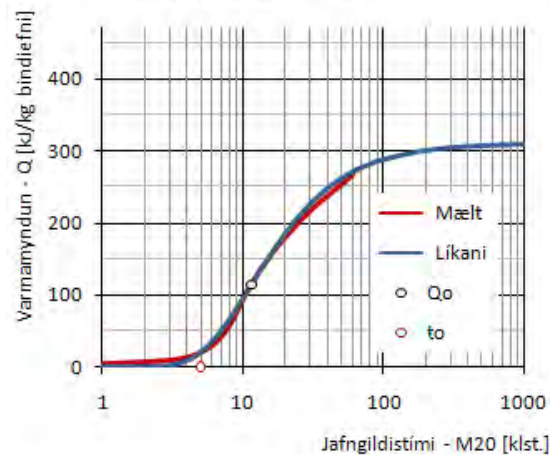
Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	02.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5922
		Framkv. af	Klv
Vegna	3 % Sigunit	Blanda nr.	1.2
		Steypudagur	02.12.08
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd	Purrefni	Rúmbyngd	Þyngd	Sigmál	Loft	Hitastig	V/s-tala
	[kJ/kg°C]		[kg/m³]	[kg/m³]	[mm]	[%]	[°C]	
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1317				
	0,84							
	0,84							
Vatn	4,20		1.000	506				
Íblöndunarefni		Purrefni [%]						
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	39,00				
Samtals	1,82			1862				

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

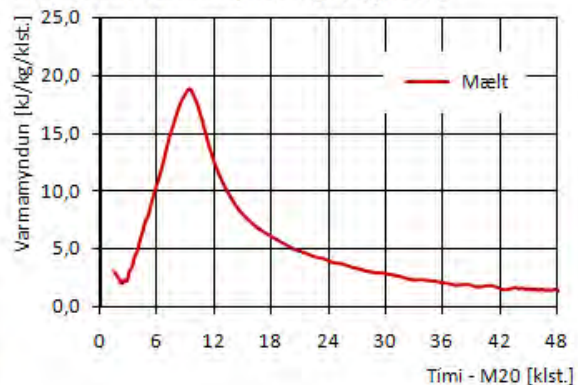
Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	310
	τ_e [h]	11,5
	α	1,20

Linear	t_0 [h]	5,0
	Q_0 [kJ/kg cement]	114

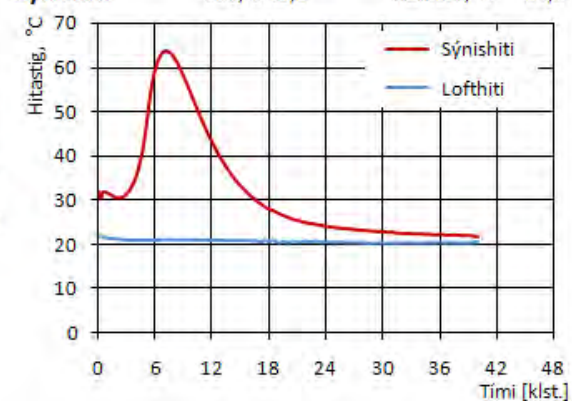


Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

1.3

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	02.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5922
		Framkv. af	Klv
Vegna	6 % Sigunit	Blanda nr.	1.3
		Steypudagur	02.12.08
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

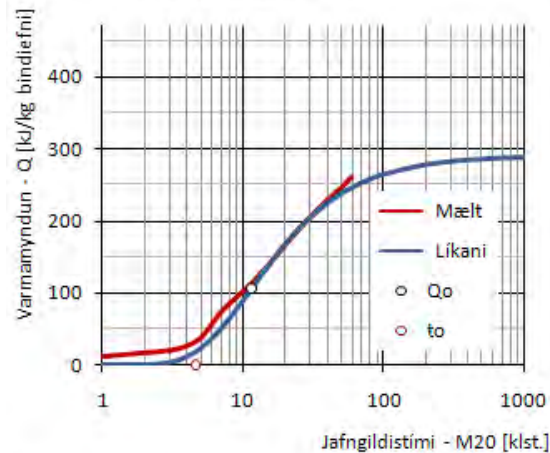
Efjasamsetning

	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1307				
	0,84							
	0,84							
Vatn	4,20		1.000	481				
Íblöndunarefni		Purrefni [%]						
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	78,00				
Samtals	1,85			1866				

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

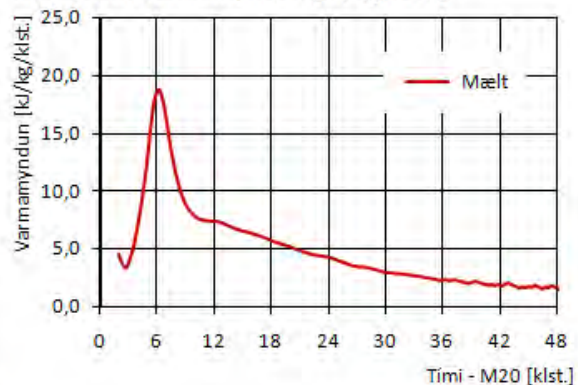
Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	290
	τ_e [h]	11,5
	α	1,10

Linear	t_0 [h]	4,6
	Q_0 [kJ/kg cement]	107



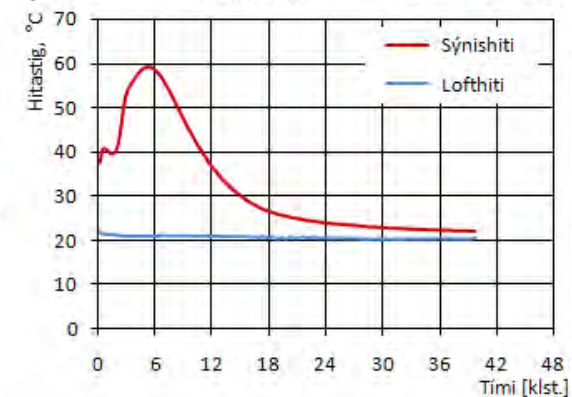
Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 38,2 Hámark, °C 59,1





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

2.1

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	95 % sement + 5 % kísilryk	Blanda nr.	2.1
		Steypudagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning

	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1241				
Kísilryk	0,84		2.300	65				
	0,84							
Vatn	4,20		1.000	530				
Íblöndunarefni		Purrefni [%]						
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170					

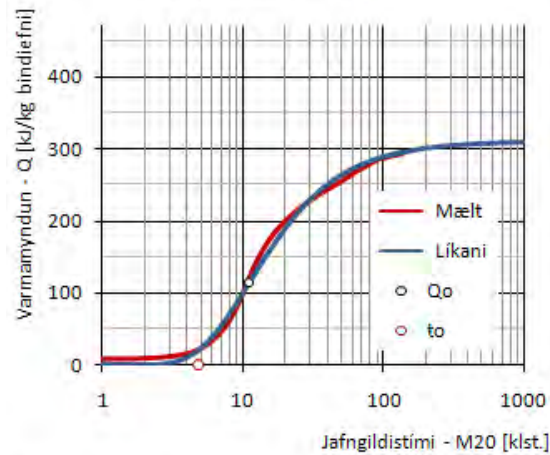
Samtals

1,81

1836

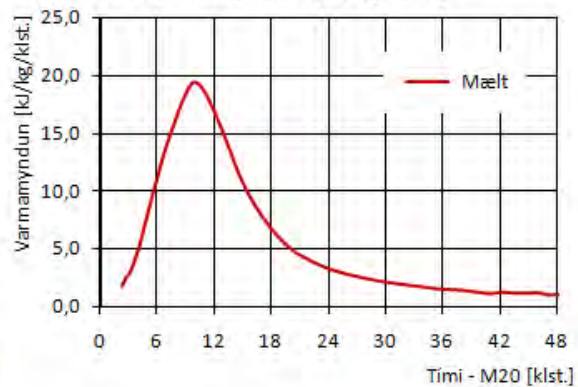
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	310
	τ_e [h]	11,0
	α	1,20
Linear	t_0 [h]	4,8
	Q_0 [kJ/kg cement]	114



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

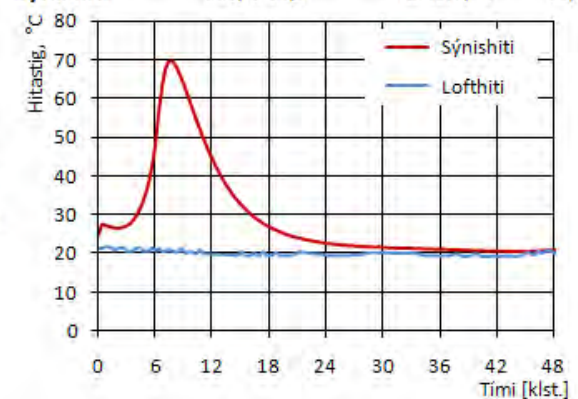
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 26,2

Hámark, °C 69,6





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

2.2

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	95 % sement - 5 % kisilyk 3 % Sigunit L53/AF	Blanda nr.	2.2
		Steypudagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

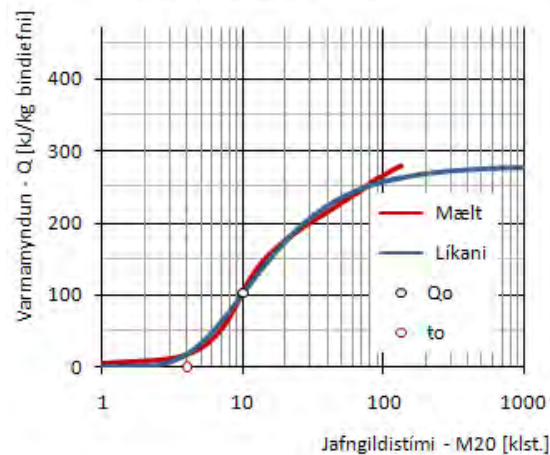
Efjasamsetning

	Varm- rymd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúm- þyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1241				
Kisilyk	0,84		2.300	65				
Vatn	4,20		1.000	502				
Íblöndunarefni								
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	39,0				
Samtals	1,82			1847				

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

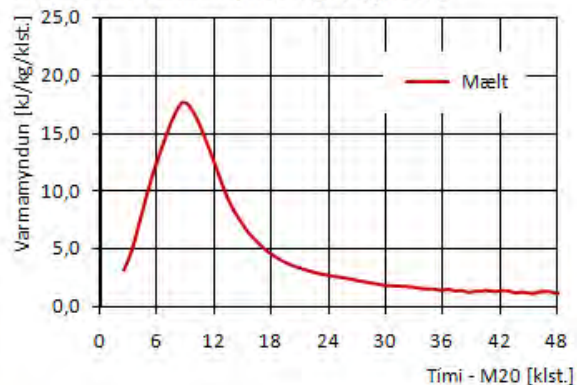
Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	280
	τ_e [h]	10,0
	α	1,10

Linear	t_0 [h]	4,0
	Q_0 [kJ/kg cement]	103



Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

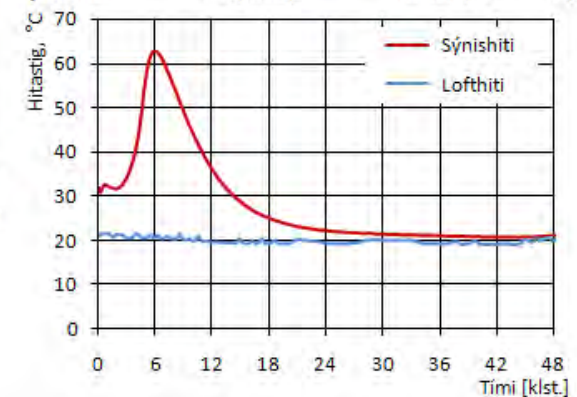
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 30,9

Hámark, °C 63,0





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

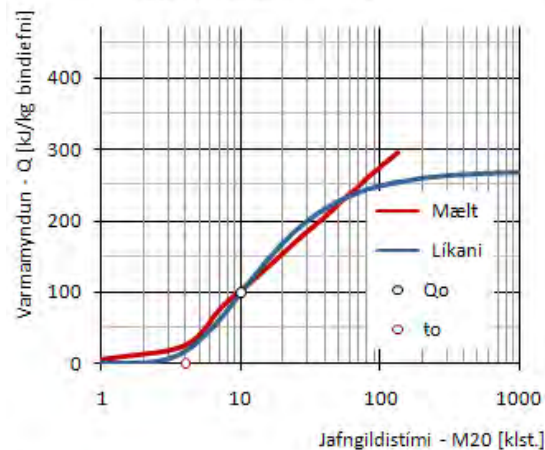
2.3

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	95 % sement - 5 % kisilyk	Blanda nr.	2.3
	6 % Sigunit L53/AF	Steypudagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmþyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1241				
Kisilyk	0,84		2.300	65				
Vatn	4,20		1.000	502				
Íblöndunarefni								
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050					
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	39,0				
Samtals	1,82			1847				

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	270
	τ_e [h]	10,0
	α	1,10
Linear	t_0 [h]	4,0
	Q_0 [kJ/kg cement]	99

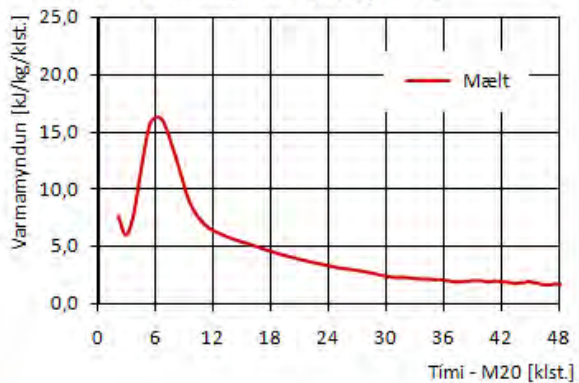


Líkanir

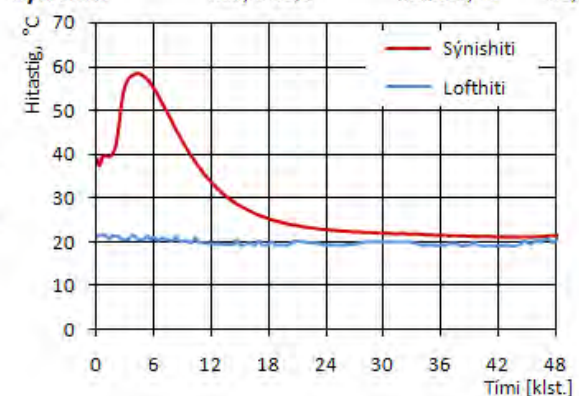
Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$

Linear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

3.1

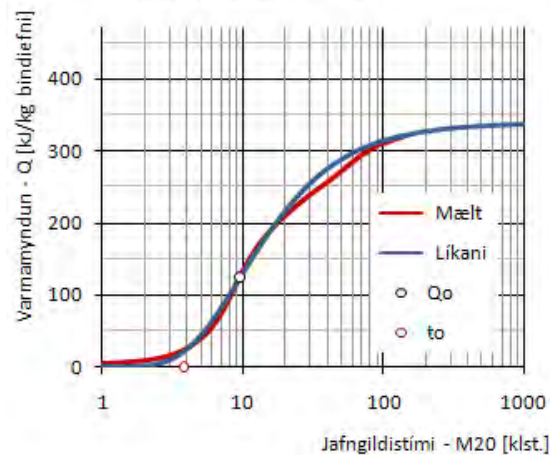
Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	3.1
	1,5 % KemQuick 34	Steypudagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning

	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1321				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	515				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046					
KemQuick 34	4,20	47	1.200	20,0				
KCN	4,20	45	1.300					
Samtals	1,81			1856				

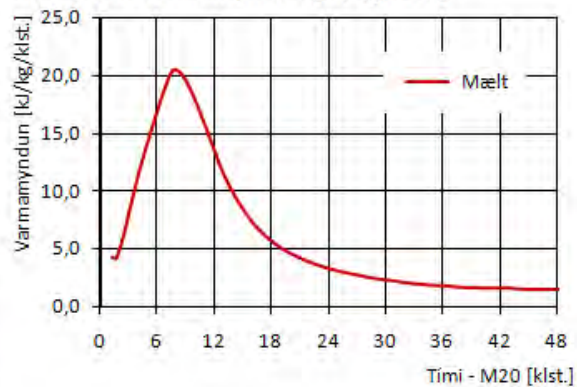
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	340
	τ_e [h]	9,5
	α	1,10
Linear	t_0 [h]	3,8
	Q_0 [kJ/kg cement]	125



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

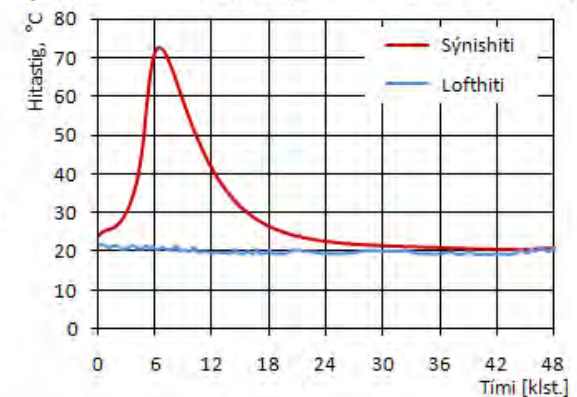
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 24,4

Hámark, °C 72,9





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

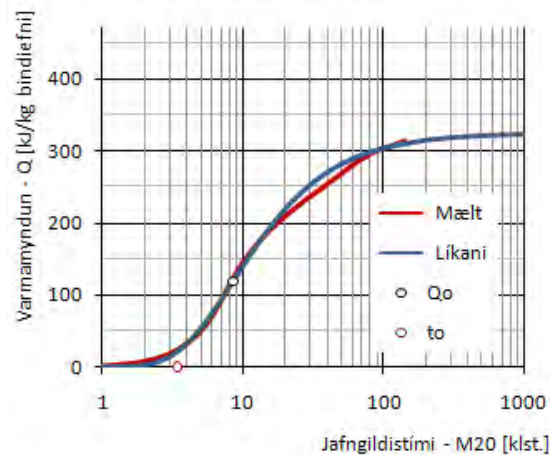
3.2

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	3.2
	3 % KemQuick 34	Steypudagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1316				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	501				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046					
KemQuick 34	4,20	47	1.200	39,0				
KCN	4,20	45	1.300					
Samtals	1,82			1856				

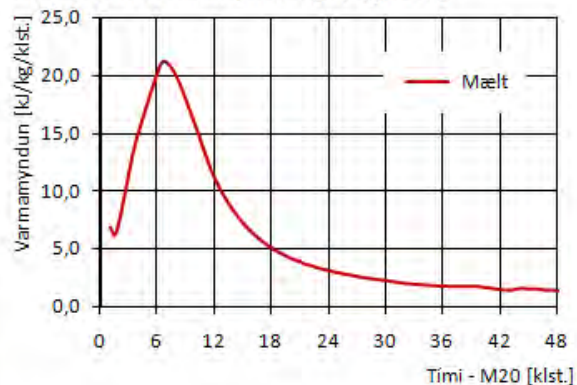
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	325
	τ_e [h]	8,5
	α	1,10
Linear	t_0 [h]	3,4
	Q_0 [kJ/kg cement]	120



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

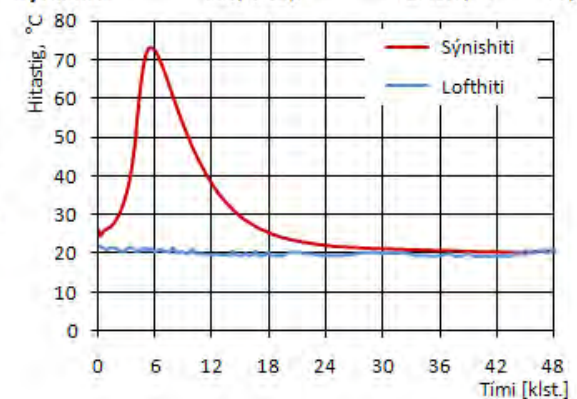
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 24,7

Hámark, °C 73,2





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

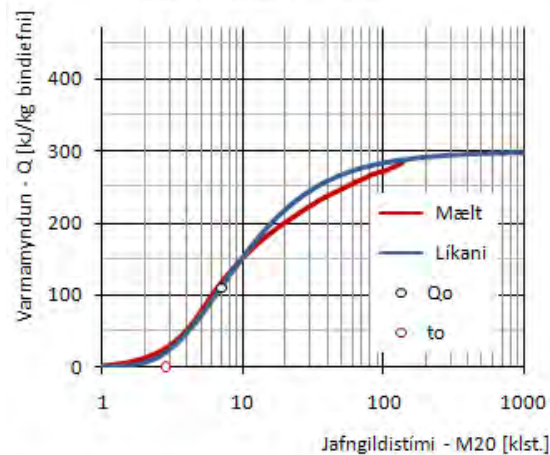
3.3

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	3.3
	6 % KemQuick 34	Steypudagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1306				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	471				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046					
KemQuick 34	4,20	47	1.200	78,0				
KCN	4,20	45	1.300					
Samtals	1,83			1855				

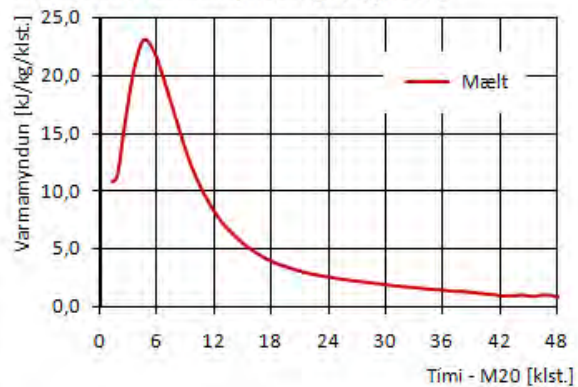
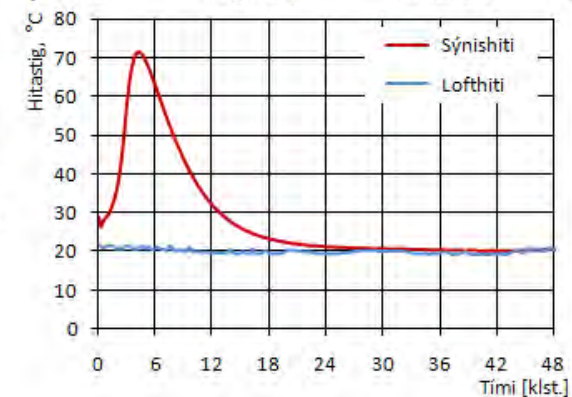
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	300
	τ_e [h]	7,0
	α	1,10
Linear	t_0 [h]	2,8
	Q_0 [kJ/kg cement]	110



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]

Sýnishiti $t_{10}, ^\circ\text{C}$ 26,9 Hámáark, $^\circ\text{C}$ 71,5



ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

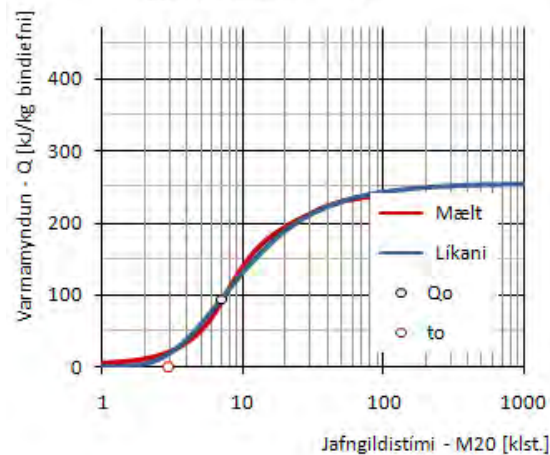
4.1

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	95 % sement + 5 % kisilryk	Blanda nr.	4.1
	3 % KemQuick 34	Steypdagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd	Purrefni	Rúmbyngd	Þyngd	Sigmál	Loft	Hitastig	V/s-tala
	[kJ/kg°C]	[%]	[kg/m³]	[kg/m³]	[mm]	[%]	[°C]	
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1240				
Kisilryk	0,84		2.300	65				
Vatn	4,20		1.000	497				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046					
KemQuick 34	4,20	47	1.200	39,0				
KCN	4,20	45	1.300					
Samtals	1,82			1841				

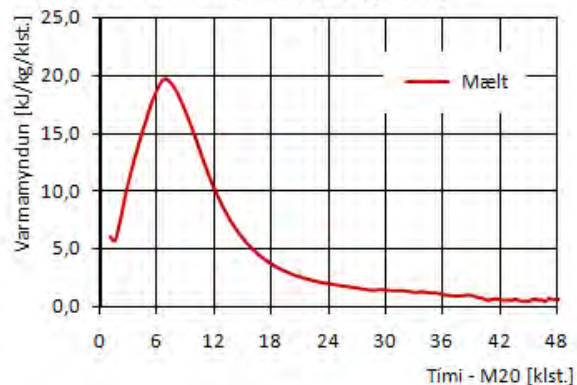
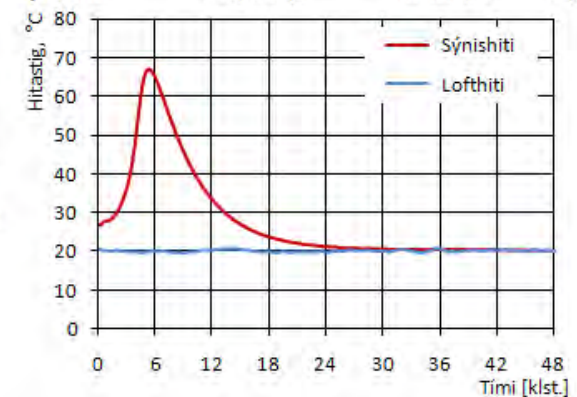
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	255
	τ_e [h]	7,0
	α	1,15
Linear	t_0 [h]	2,9
	Q_0 [kJ/kg cement]	94



Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]

Sýnishiti $t_{10}, ^\circ\text{C}$ 26,8 $H_{\text{ámark}}, ^\circ\text{C}$ 66,8



ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

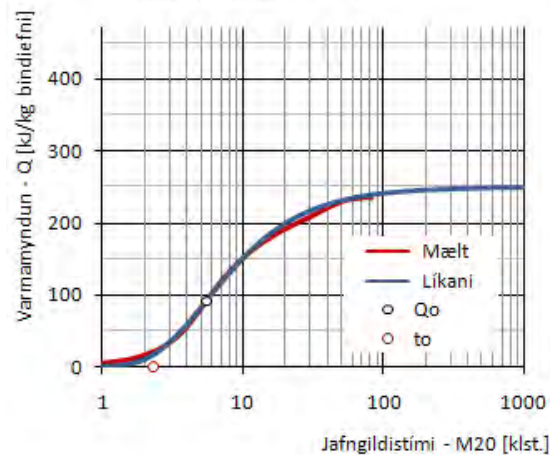
4.2

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	95 % sement + 5 % kísilyrk 6 % KemQuick 34	Blanda nr.	4.2
		Steypdagur	21.02.09
		Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varm- rymd	Purrefni	Rúm- þyngd	Þyngd	Sigmál	Loft	Hitastig	V/s-tala
	[kJ/kg°C]	[%]	[kg/m³]	[kg/m³]	[mm]	[%]	[°C]	
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1231				
Kísilyrk	0,84		2.300	65				
0			0	0				
Vatn	4,20		1.000	468				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046	0,00				
KemQuick 34	4,20	47	1.200	78,0				
KCN	4,20	45	1.300	0,00				
0	0,00	0	0	0,00				
Samtals	1,84			1842				

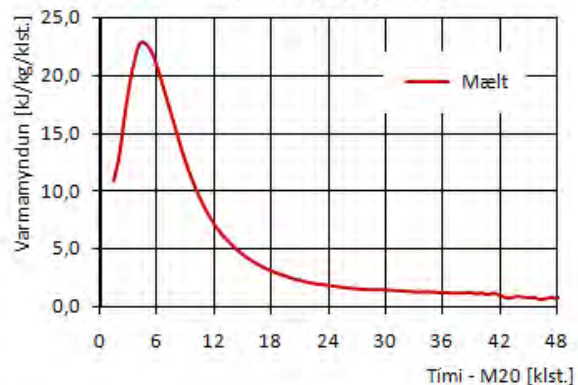
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	250
	τ_e [h]	5,5
	α	1,15
Linear	t_0 [h]	2,3
	Q_0 [kJ/kg cement]	92



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

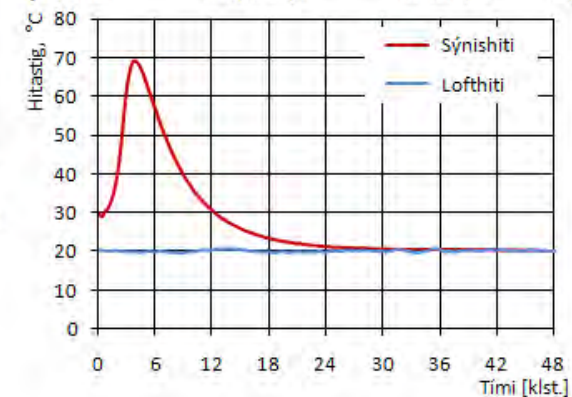
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 29,4

Hámark, °C 69,2





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

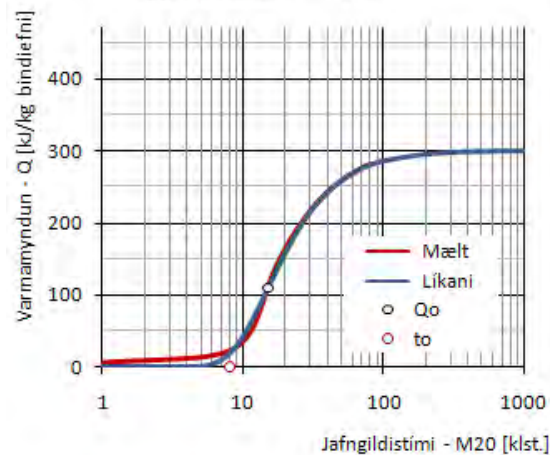
5.1

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	5.1
	1 % ViscoCrete 1135	Steypdagur	28.02.09
	3 % Sigunit L53/AF	Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varm- rymd	Purrefni	Rúm- þyngd	Þyngd	Sigmál	Loft	Hitastig	V/s-tala
	[kJ/kg°C]	[%]	[kg/m³]	[kg/m³]	[mm]	[%]	[°C]	
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1312				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	495				
Íblöndunarefni								
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050	13,00				
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	39,0				
Samtals	1,83			1859				

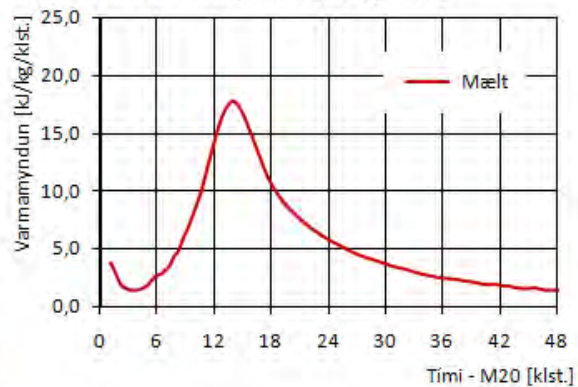
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	300
	τ_e [h]	15,0
	α	1,60
Linear	t_0 [h]	8,0
	Q_0 [kJ/kg cement]	110



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Linear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

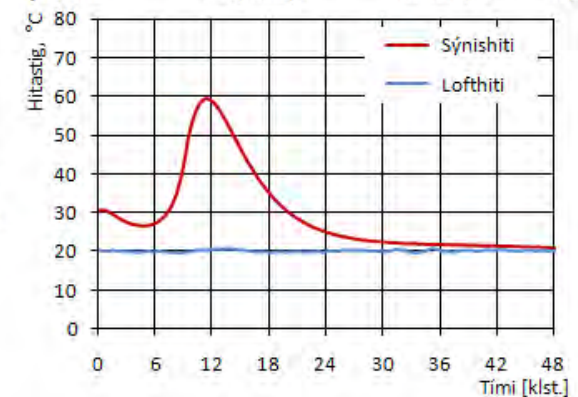
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 30,4

Hámark, °C 59,3





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

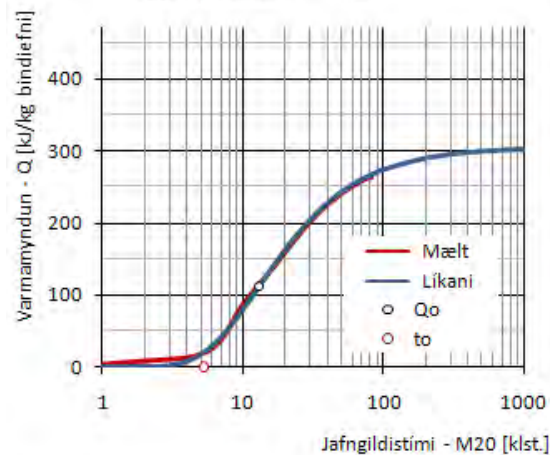
5.2

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	5.2
	1 % ViscoCrete 1135	Steypdagur	28.02.09
	6 % Sigunit L53/AF	Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varm- rymd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúm- þyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1303				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	471				
Íblöndunarefni								
Sika ViscoCrete 1135	4,20	6,1	1.050	13				
Sigunit L53/AF	4,20	37	1.170	78				
Samtals	1,85			1865				

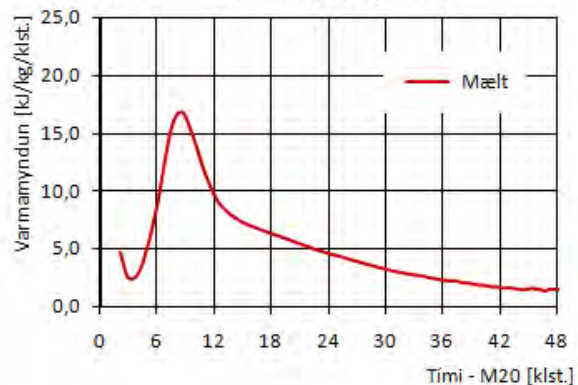
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	305
	τ_e [h]	13,0
	α	1,10
Linear	t_0 [h]	5,2
	Q_0 [kJ/kg cement]	112



Líkanir	Exponential:	$Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
	Linear	$Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

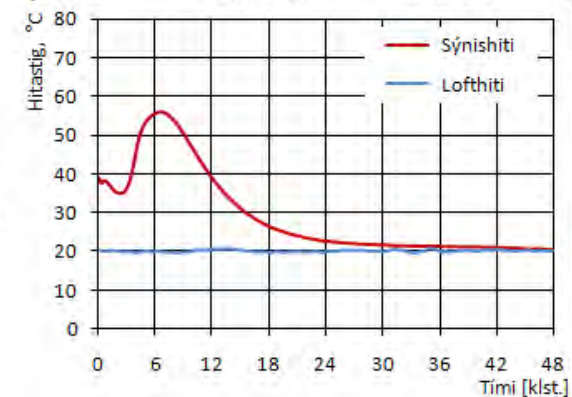
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 38,2

Hámark, °C 56,2





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

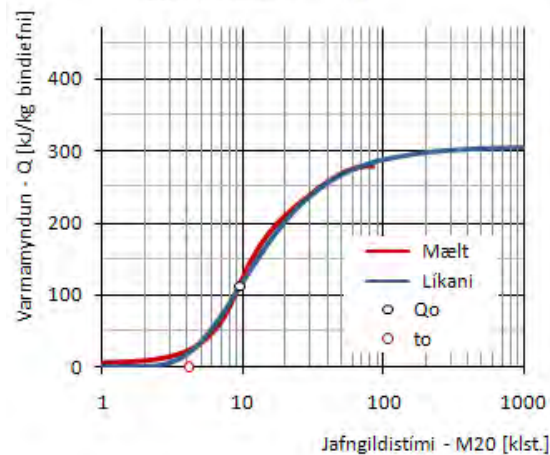
6.1

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	6.1
	1,5 % Kemflot KKI20	Steypudagur	28.02.09
	3 % Kemquick 34	Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1311				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	484				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046	20				
KemQuick 34	4,20	47	1.200	39				
KCN	4,20	45	1.300					
Samtals	1,82			1854				

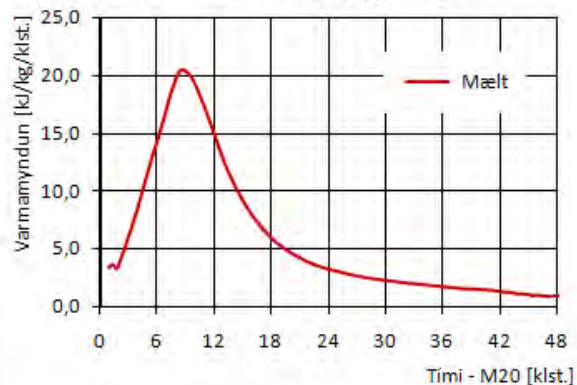
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	305
	τ_e [h]	9,5
	α	1,20
Linear	t_0 [h]	4,1
	Q_0 [kJ/kg cement]	112



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

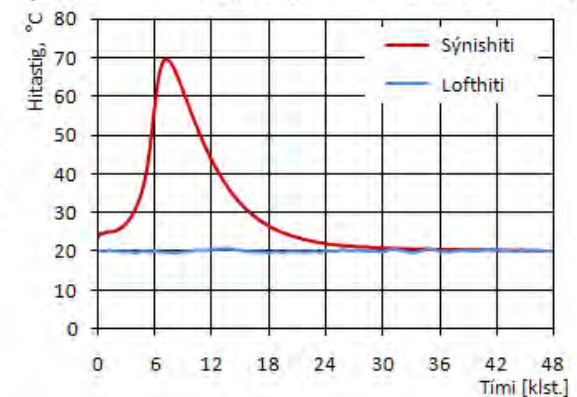
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 24,6

Hámark, °C 69,5





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

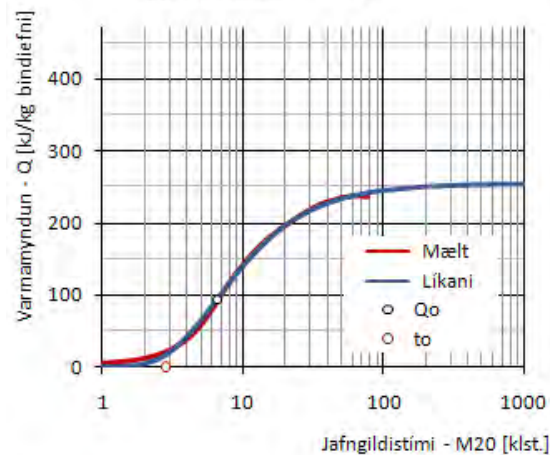
6.2

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	6.2
	1,5 % Kemflot KKI20	Steypudagur	28.02.09
	6 % Kemquick 34	Kalorimeter	2x05
		Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1301				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	455				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046	20				
KemQuick 34	4,20	47	1.200	78				
KCN	4,20	45	1.300					
Samtals	1,84			1854				

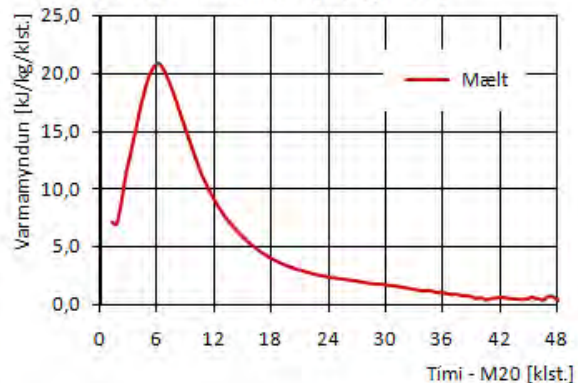
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	255
	τ_e [h]	6,5
	α	1,20
Linear	t_0 [h]	2,8
	Q_0 [kJ/kg cement]	94



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

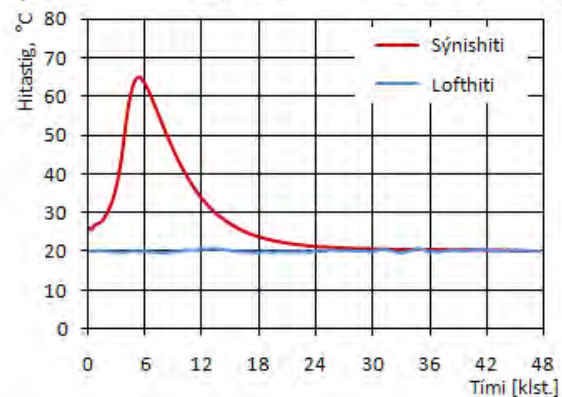
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 25,8

Hámark, °C 64,9





ADIABATISK VARMAMYNDUN

Blanda nr.

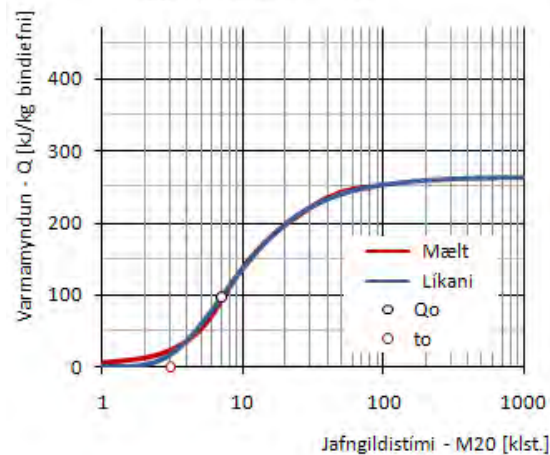
7.1

Verkkaupi	Vegagerðin	Dagsetning	03.03.09
Tengiliður	-	Verk nr.	7.009.270
Verkefni	Hraðara í sprautusteypu	Tilvisun	5927
		Framkv. af	Klv
Vegna	100 % sement	Blanda nr.	7.1
	1,5 % Kemflot KKI20	Steypudagur	28.02.09
	6 % Kemquick 34	Kalorimeter	2x05
	1,5 % KCN	Kælitala [h-1]	0,27

Efjasamsetning	Varmamynd [kJ/kg°C]	Purrefni [%]	Rúmbyngd [kg/m³]	Þyngd [kg/m³]	Sigmál [mm]	Loft [%]	Hitastig [°C]	V/s-tala
Bindiefni								0,40
Aalborg RAPID, CEM I 52,5N	0,84		3.160	1299				
Kisilryk	0,84		2.300					
Vatn	4,20		1.000	440				
Íblöndunarefni								
Kemflot KKI20	4,20	22	1.046	19				
KemQuick 34	4,20	47	1.200	78				
KCN	4,20	45	1.300	13,10				
Samtals	1,85			1849				

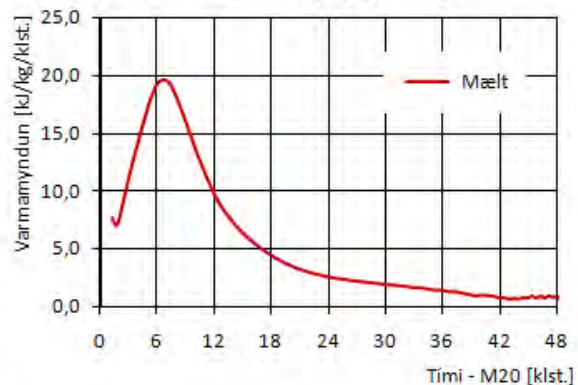
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg]

Exp.	Q_{∞} [kJ/kg sem.]	265
	τ_e [h]	7,0
	α	1,20
Linear	t_0 [h]	3,0
	Q_0 [kJ/kg cement]	97



Líkanir Exponential:
 $Q = Q_{\infty} \exp(-t_e / M20)^2$
 Línear
 $Q = Q_0 \ln(M/t_0)$

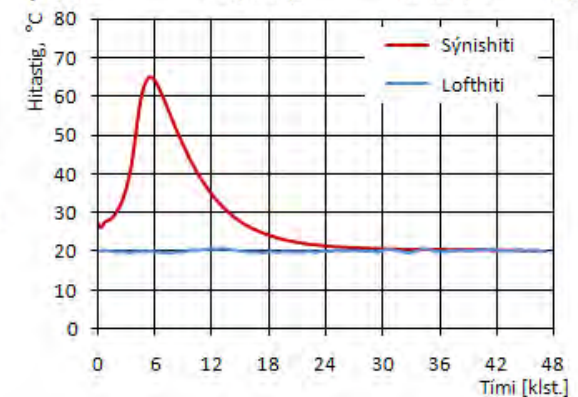
Adiabatisk varmamýndun [kJ/kg/klst.]



Sýnishiti

t.10, °C 26,5

Hámark, °C 64,9



0.2 Sprautusteypublöndur

0.2.1 Yfirlit

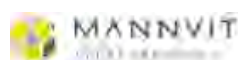
Blanda nr.	Steypu-dagur	Tími*)	Sement : Kisílryk [%]	Hraðara		Flotefni
				[%]	Gerð	
0.1 – 00	18.02.09	13:45	100:00	-	-	-
0.2 – 00	18.02.09	14:50	100:00	-	-	-
1.1 – 00	23.02.09	13:27 - 13:37	100:00	2	Sigunit	Viscocrete 3060
1.2 – 00	23.02.09	14:07 - 14:20	095:05	4	Sigunit	Viscocrete 3060
1.3 – 00	23.02.09	15:15 - 15:29	100:00	2	Sigunit	Viscocrete 3060
1.4 – 00	23.02.09	15:48 - 16:00	095:05	4	Sigunit	Viscocrete 3060
2.1 – 00	19.02.09	13:57 - 14:10	100:00	2	KemQuick 34	KKI 20
2.2 – 00	19.02.09	14:37 - 14:53	100:00	4	KemQuick 34	KKI 20
2.3 – 00	19.02.09	15:16 - 15:20	095:05	2	KemQuick 34	KKI 20
2.4 – 00	19.02.09	15:50 - 16:03	095:05	4	KemQuick 34	KKI 20

5910-fylgiskjöl

0.2.2 Samantekt mælinga

Blanda nr.		0.1 – 00	0.2 – 00	1.1 – 00	1.2 – 00	1.3 – 00	1.4 – 00	2.1 – 00	2.2 – 00	2.3 – 00	2.4 – 00
Sement : Kísilryk [%]		100:00	095:05	100:00	100:00	095:05	095:05	100:00	100:00	095:05	095:05
Flotefni		-	-	VC 1135	VC 1135	VC 1135	VC 1135	KKI 20	KKI 20	KKI 20	KKI 20
Hraðari	[%]			2	4	2	4	2	4	2	4
	Gerð	-	-	Sigunit 53/L AF	Sigunit 53/L AF	Sigunit 53/L AF	Sigunit 53/L AF	KemQuic k 34	KemQuic k 34	KemQuic k 34	KemQuick 34
Blöndunarhlutfall											
RAPID sement	kg/m ³	471	449	478	477	453	442	469	466	447	426
Kísilryk	kg/m ³		24			24	23			24	22
Vatn	kg/m ³	234	234	215	214	214	208	217	215	217	207
Björgunarsandur 0/4	kg/m ³	626	626	635	631	629	609	619	613	619	587
Björgunarsandur 0/8	kg/m ³	957	956	970	964	961	931	946	937	945	897
ViscoCrete 1135	kg/m ³			4,8	4,8	4,8	4,7				
Sigunit	kg/m ³			9,6	19,1	9,5	18,6				
Kemflot KKI20	kg/m ³							7,0	7,0	7,1	6,7
KemQuick 34	kg/m ³							9,4	18,6	9,4	18,0
Samtals	kg/m³	2288	2289	2312	2310	2295	2236	2267	2257	2268	2164
Mælingar á ferskri blöndu f. hraðaraiblöndun											
Sigmál	mm	80	85	180	200	220	200	180	200	200	210
Loft	%	4,8	4,1	5,2	3,2	3,7	6	4,9	4,8	7,7	9,2
v/(s+k)-hlutfall		0,50	0,50	0,47	0,48	0,47	0,48	0,49	0,50	0,48	0,49
Binditími (eftir hraðara íblöndun)											
Upphafsbinditími	klst.	2,97	2,71	1,71	0,55	2,33	0,25	2,61	1,83	2,80	1,91
Loka binditími	klst.	4,66	4,17	4,06	2,87	3,94	1,66	4,44	3,32	4,68	3,81
Mísmunur	klst.	1,69	1,47	2,35	2,32	1,61	1,41	1,83	1,50	1,88	1,91
Þrýstipól (40 x 40x 80 mm teningar)											
1 dag	MPa	22,0	25,1	28,4	21,9	22,3	18,8	28,9	24,8	23,1	26,1
2 daga	MPa	35,1	33,7	40,2	33,4	34,9	31,5	40,3	32,7	33,8	36,4
28 daga	MPa	64,6	68,1	64,6	61,9	62,4	62,4	64,9	58,8	62,7	60,4
Rúmpþyngd e. 28 dg.	kg/m ³	2347	2308	2428	2451	2392	2392	2328	2308	2266	2269
Vatnsþéttleikiþróf skv. EN 12390-8 - 500 kPa vatnsþrýstingi í 3 sólarhr. (100 x 100 x 100 mm teningar)											
Mesta dýpt	mm	16	15	6	6	6	stein-	10	15	20	10
Meðal dýpt	mm	12	12	5	5	5	hreiðar	6	6,5	7	8
Rýrnun (25x25x360 mm strendingar við 20 °C og 60 % loftraka)											
1 dag	o/oo	0,65	0,62	0,92	0,73	0,71	0,73	0,66	0,72	0,69	0,77
7 daga	o/oo	0,84	0,80	1,05	0,91	0,84	0,87	0,80	0,89	0,84	0,94
28 daga	o/oo	0,90	0,85	1,11	0,97	0,90	0,93	0,89	0,99	0,92	1,03
Útbormun (25x25x360 mm strendingar við 20 °C og 60 % loftraka)											
1 dag	%	4,37	4,74	3,67	4,12	4,77	4,03	3,60	3,60	3,95	4,02
7 daga	%	4,52	4,93	3,91	4,45	5,07	4,28	3,90	3,93	4,27	4,31
28 daga	%	4,64	5,04	3,96	4,52	5,13	4,30	4,08	4,17	4,45	4,51

0.2.3 Forskriftir



Prófblanda

Niðurstöður

Forskrift nr.
0.1-00

Verkefni
Hraðara í sprautusteypu
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
Viðmiðunarblanda - 100 % RAPID

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
18.02.09
Frankv. af
Klv

Hönnunarforsendur				Efni-seigmeikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	∓			Sement [kg/m ³]	485	471
Styrkleikaflokkur	∓	Sigmálsfl.	∓	Vatn [kg/m ³]	208	234
Lágmark sement [kg/m ³]	485	Loft [%]	4,0	w/s-hlutfall	0.43	0.50
Hámark w/s-hlutfall	0.45	Klórlokkur	∓	Bindiefni [kg/m ³]	485	471

Athugasemdir
 3 - 40x40x160 "sementsstrendingar - 1,2 og 28 dg. þrýstipól
 1 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunarími, 2 100x100vatnsþéttleika
 3 - 25x25x360 mm alkalistrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall								
Bindiefni	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	[kg]	Blanda [m ³ /m ²]	[kg/m ²]	[kg/m ²]
RAPID sement	52,5 N	1.00	3150	100.0	3.395	0.149	471	
Kísilyk		1.00	2300					

Vatn 0.743 0.234 234

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ³ /kg]	Méttivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	[kg]	Blanda (SSD) [m ³ /m ²]	[kg/m ²]
FBS 1 0/8	12.90	4.93	3.90	2700	40	4.911	0.232	626
GBS 2 0/8	12.00	3.97	3.70	2750	60	7.458	0.348	957

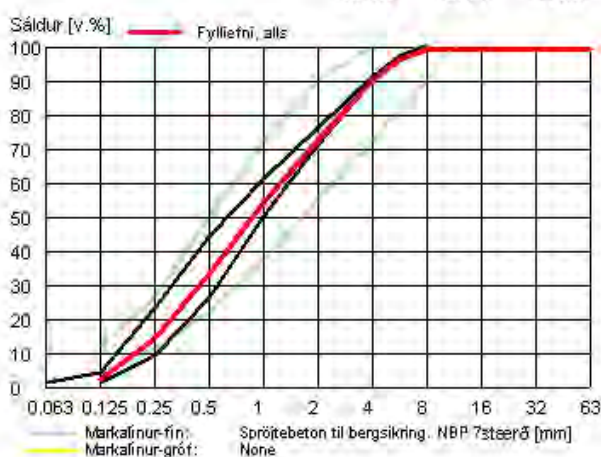
Blöndunarefni	Þurrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	[kg]	Blanda [m ³ /m ²]	[kg/m ²]
Kemflöt KK130	22.00	1046				
Sigunít	47.00	1430				
KemQuick	47.00	1200				

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ²]	[kg/m ²]

Samtals 16.507 1.011 2288

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2325	2288
Sigmál [mm]	150	85
Loft [%]	4,0	4,8
Hitastig [°C]	20	21
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50.6	
Heildarraki [w. %]	13.00	14.60

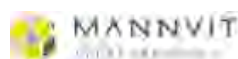
Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Loft [v. %]	40.2	43.1
Efni <0.25 mm [kg/m ³]	723	702
WRI	0.900	1.111
ASS [m ³ /kg]	4.36	4.36
K.bol.S [MPa]	33.0	
Blanda [m ³]	0.007	0.007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skýrá
0.1-00.opm

Prentað :
25.02.09 - 11:42



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
0.2-00

Verkefni
Hraðara í sprautusteypa
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
18.02.09
Framkv. af
Klv

Vegna
Viðmiðunarblanda - 95 % RAPID + 5% Ryk

Hönnunarforsendur				Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	-/-			Sement [kg/m ³]	485	472
Styrkleikaflokkur	-	Sigmálsfl.	--	Vatn [kg/m ³]	208	234
Lágmark sement [kg/m ³]	485	Löf [%]	4,0	v/s-hlutfall	0,43	0,50
Hámark v/s-hlutfall	0,45	Klóriflokkur	--	Bindiefni [kg/m ³]	485	472

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sémmentsstrendingar - 1,2 og 28 dg. þrýstipól
1 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storkunartími, 2 100x100vatnsbátteika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall								
Bindiefni	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
RAPID sement	52,5 N	1,00	3150	95,0	3.225	0,142	449	
Kísilyk		1,00	2300	5,0	0.170	0,010	24	

Vatn **0.743** **0.234** **234**

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	[kg]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12,90	4,93	3,90	2700	40	4.888	0,232	626
GBS 2 0/8	12,00	3,97	3,70	2750	60	7.423	0,348	956

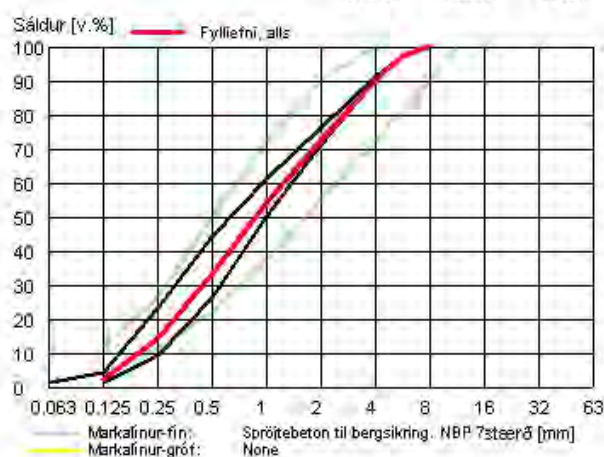
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Kemflot KK130	22,00	1046				
Sigunít	47,00	1430				
KemQuick	47,00	1200				

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
---------	-------------------------------	------------------------	--	----------------------

Samtals **16.449** **1.008** **2289**

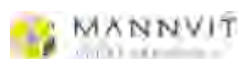
Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2318	2289
Sigmál [mm]	150	80
Löf [%]	4,0	4,1
Hitastig [°C]	20	23
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50,6	
Heildarraki [w. %]	13,04	14,61

Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löf [v. %]	40,5	42,8
Efni < 0,25 mm [kg/m ³]	722	703
WRI	0,900	1,069
ASS [m ² /kg]	4,38	4,38
K.ból.S [MPa]	33,0	
Blanda [m ³]	0,007	0,007



ComPose5.03 Skrá :
MANNVIT/KI 0.2-00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 11:49



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
1.1 - 00

Verkefni
Hraðarar í sprautusteypu
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
100 % RAPID - 2 % Sigunit - Flöt

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
23.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur				Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	-/-			Sement [kg/m ³]	485	478
Styrkleikaflokkur	-	Sigmálsfl.	--	Vatn [kg/m ³]	208	224
Lágmark sement [kg/m ³]	485	Löf [%]	4,0	w/s-hlutfall	0,43	0,47
Hámark w/s-hlutfall	0,45	Klóriflokkur	--	Bindiefni [kg/m ³]	485	478

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sementsstrendingar - 1,2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall								
Bindiefni	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpýngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]	
RAPID sement	52,5 N	1,00	3150	100,0	3.395	0,152	478	
Kísilnyk		1,00	2300					

Vatn **0.586** **0.215** **215**

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpýngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	[kg]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12,90	4,93	3,90	2700	40	4.894	0,235	635
GBS 2 0/8	12,00	3,97	3,70	2750	60	7.432	0,353	970

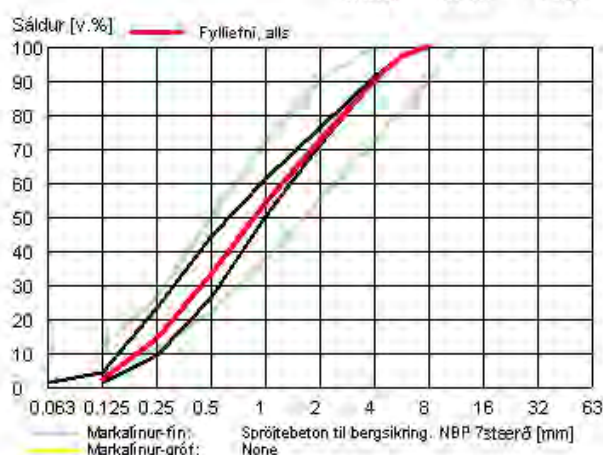
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpýngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Sika ViscoCrete 3060 IS	18,50	1050	1,00	0.0340	0,005	4.79
Sigunit	47,00	1430	2,00	0.0679	0,007	9.57
KemQuick	47,00	1200				

Trefjar	Rúmpýngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]

Samtals **16.409** **1.018** **2312**

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpýngd [kg/m ³]	2325	2312
Sigmál [mm]	150	180
Löf [%]	4,0	5,2
Hitastig [°C]	20	24
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50,6	
Heildarraki [w. %]	12,99	13,92

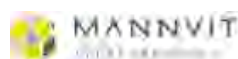
Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löf [v. %]	40,4	43,0
Efni <0,25 mm [kg/m ³]	722	713
WRI	0,900	0,962
ASS [m ² /kg]	4,38	4,38
K.ból.S [MPa]	33,0	
Blanda [m ³]	0,007	0,007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
1.1-00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 11:46



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
1.2 - 00

Verkefni
Hraðara í sprautusteypa
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
100 % RAPID - 4 % Sigunit - Flöt

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
19.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur				Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfislökkur	-/-			Sement [kg/m ³]	485	477
Styrkleikaflokkur	-	Sigmálsfl.	--	Vatn [kg/m ³]	208	228
Lágmark sement [kg/m ³]	485	Löf [%]	4,0	v/s-hlutfall	0,43	0,48
Hámark v/s-hlutfall	0,45	Klóriflokkur	--	Bindiefni [kg/m ³]	485	477

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sémentsstrendingar - 1,2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall								
Bindiefni	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]	
RAPID sement	52,5 N	1,00	3150	100,0	3.395	0,151	477	
Kísilnyk		1,00	2300					

Vatn 0,587 0,214 214

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	[kg]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12,90	4,93	3,90	2700	40	4.881	0,234	631
GBS 2 0/8	12,00	3,97	3,70	2750	60	7.412	0,351	964

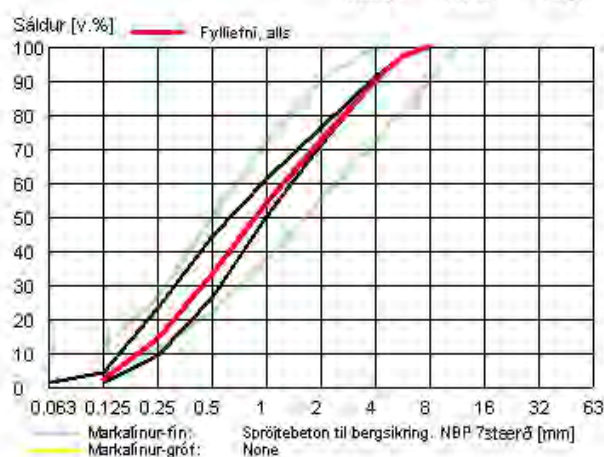
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Sika ViscoCrete 3060 IS	18,50	1050	1,00	0.0340	0,005	4,78
Sigunit	47,00	1430	4,00	0.1358	0,013	19,08
KemQuick	47,00	1200				

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]

Samtals 16.445 1.000 2311

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2325	2311
Sigmál [mm]	150	210
Löf [%]	4,0	3,2
Hitastig [°C]	20	23
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50,6	
Heildarraki [w. %]	12,98	14,15

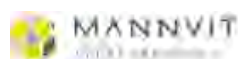
Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löf [v. %]	40,6	41,6
Efni <0,25 mm [kg/m ³]	722	710
WRI	0,900	0,936
ASS [m ² /kg]	4,38	4,38
K.ból.S [MPa]	33,0	
Blanda [m ³]	0,007	0,007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
1.2.00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 13:50



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
1.3 - 00

Verkefni
Hraðarar í sprautusteypu
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
95 % RAPID - 5 % ryk - 2 % Sigmúit - Flot

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
23.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur		Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	-/-	Sement [kg/m ³]	485	477
Styrkleikaflokkur	-	Vatn [kg/m ³]	208	223
Lágmark sement [kg/m ³]	485	w/s-hlutfall	0.43	0.47
Hámark w/s-hlutfall	0.45	Bindiefni [kg/m ³]	485	477

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sémentsstrendingar - 1,2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
RAPID sement	52,5 N	1.00	3150	95.0	0.144	453
Kísilyk		1.00	2300	5.0	0.010	24

Vatn **0.586** **0.214** **214**

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12.90	4.93	3.90	2700	40	4.871	629
GBS 2 0/8	12.00	3.97	3.70	2750	60	7.397	961

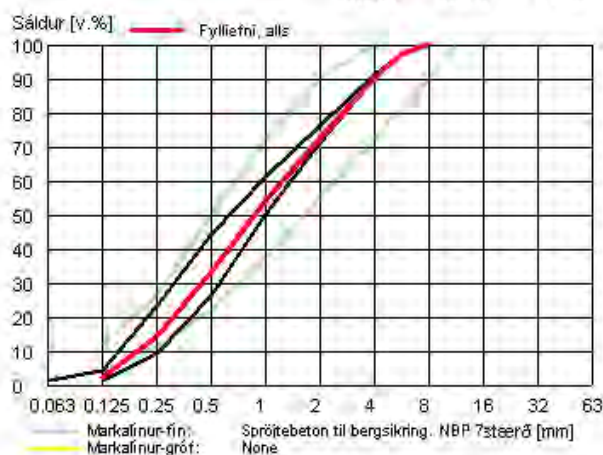
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Sika ViscoCrete 3060 IS	18.50	1050	1.00	0.0340	4.77
Sigunit	47.00	1430	2.00	0.0679	9.53
KemQuick	47.00	1200			

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]

Samtals **16.351** **0.999** **2295**

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2317	2295
Sigmál [mm]	150	240
Löft [%]	4.0	3.7
Hitastig [°C]	20	23
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50.6	
Heildarraki [w. %]	13.03	13.93

Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löft [v. %]	40.7	41.6
Efni <0.25 mm [kg/m ³]	721	709
WRI	0.900	0.917
ASS [m ² /kg]	4.36	4.36
K.ból.S [MPa]	33.0	
Blanda [m ³]	0.007	0.007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
1.3.00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 14:20



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
1.4 - 00

Verkefni
Hraðarar í sprautusteypu
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
95 % RAPID - 5 % ryk - 4 % KemQuick - Flot

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
23.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur	Efniseigileikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	Sement [kg/m ³]	485	485
Styrkleikaflokkur	Vatn [kg/m ³]	208	221
Lágmark sement [kg/m ³]	w/s-hlutfall	0.43	0.48
Hámark w/s-hlutfall	Bindiefni [kg/m ³]	485	465

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sémentsstrendingar - 1, 2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	Blanda [m ³ /m ²]	[kg/m ²]
RAPID sement	52,5 N	1.00	3150	95.0	0.140	442
Kísilyk		1.00	2300	5.0	0.010	23

Vatn **0.587** **0.208** **208**

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	Blanda (SSD) [m ³ /m ²]	[kg/m ²]
FBS 1 0/8	12.90	4.93	3.90	2700	40	0.228	609
GBS 2 0/8	12.00	3.97	3.70	2750	60	0.339	931

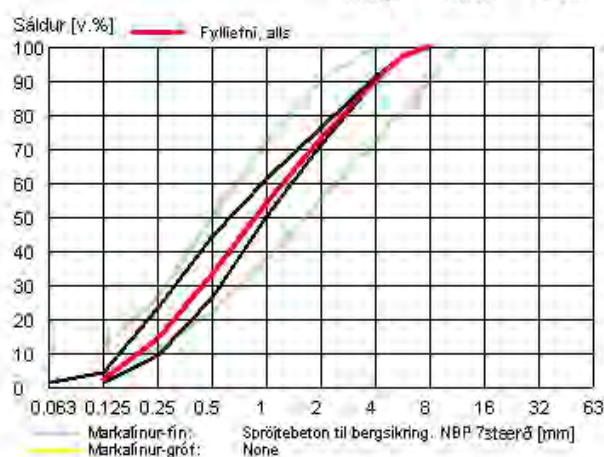
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	Blanda [m ³ /m ²]	[kg/m ²]
Sika Viscocrete 3060 IS	18.50	1050	1.00	0.0340	0.004
Sigunit	47.00	1430	4.00	0.1358	0.013
KemQuick	47.00	1200			

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ²]	[kg/m ²]
---------	-------------------------------	------------------------	--	----------------------

Samtals **16.329** **1.000** **2236**

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2310	2236
Sigmál [mm]	150	220
Löft [%]	4,0	6,0
Hitastig [°C]	20	23
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50.6	
Heildarraki [w. %]	13.05	14.16

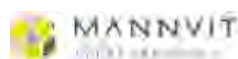
Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löft [v. %]	41,1	43,5
Efni <0.25 mm [kg/m ³]	720	890
WRI	0.900	0.953
ASS [m ² /kg]	4.36	4.36
K.bol.S [MPa]	33,0	
Blanda [m ³]	0.007	0.007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
1.4.00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 11:46



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
2.1 - 00

Verkefni
Hraðarar í sprautusteypu
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
100 % RAPID - 2 % KemQuick - Flór

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
19.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur				Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	-/-			Sement [kg/m ³]	485	489
Styrkleikaflokkur		Sigmálsfl.	--	Vatn [kg/m ³]	208	228
Lágmark sement [kg/m ³]	485	Lofl [%]	4,0	w/s-hlutfall	0,43	0,49
Hámark w/s-hlutfall	0,45	Klóriflokkur	--	Bindiefni [kg/m ³]	485	469

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sémentsstrendingar - 1, 2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storkunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall								
Bindiefni	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]	
RAPID sement	52,5 N	1,00	3150	100,0	3.395	0,149	469	
Kísilnyk		1,00	2300					

Vatn 0,636 0,217 217

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	[kg]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12,90	4,93	3,90	2700	40	4.877	0,229	619
GBS 2 0/8	12,00	3,97	3,70	2750	60	7.406	0,344	946

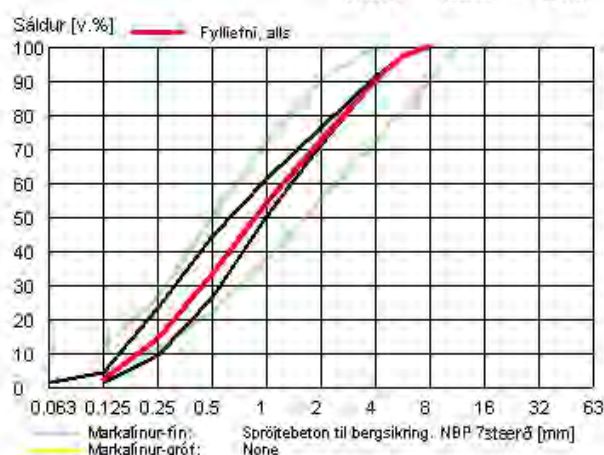
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Kemflot KK130	22,00	1046	1,50	0.0509	0,007	7,03
Sigunít	47,00	1430				
KemQuick	47,00	1200	2,00	0.0679	0,008	9,37

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]

Samtals 16.433 1.003 2268

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2320	2268
Sigmál [mm]	150	180
Lofl [%]	4,0	4,9
Hitastig [°C]	20	23
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50,6	
Heildarraki [w. %]	13,01	14,35

Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Lofl [v. %]	40,6	42,9
Efni <0,25 mm [kg/m ³]	722	697
WRI	0,900	0,976
ASS [m ² /kg]	4,38	4,38
K.bol.S [MPa]	33,0	
Blanda [m ³]	0,007	0,007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
2.1-00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 11:47



Prófblanda Niðurstöður

Forskrif nr.
2.2 - 00

Verkefni
Hraðara í sprautusteypa
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
100 % RAPID - 4 % KemQuick - Flór

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
19.02.09
Frankv. af
Klv

Hönnunarforsendur		Efniseiginleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	-/-	Sement [kg/m ³]	485	466
Styrkleikaflokkur	-	Vatn [kg/m ³]	208	231
Lágmark sement [kg/m ³]	485	Loft [%]	4.0	4.0
Hámark v/s-hlutfall	0.45	v/s-hlutfall	0.43	0.50
		Klórlokkur	—	—
		Bindiefni [kg/m ³]	485	466

Athugasemdir
3 - 40x40x160 *sementsstrendingar - 1, 2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunarími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalisstrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall

Bindiefni	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
RAPID sement	52,5 N	1.00	3150	100.0	3.395	0.148	466
Kísilryk		1.00	2300				

Vatn 0.636 0.215 215

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Méttivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	[kg]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12.90	4.93	3.90	2700	40	4.853	0.227	613
GBS 2 0/8	12.00	3.97	3.70	2750	60	7.370	0.341	937

Blöndunarefni

	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [v. % b.]	[kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Kemflot KK130	22.00	1046	1.50	0.0509	0.007	6.99
Sigunit	47.00	1430				
KemQuick	47.00	1200	4.00	0.1358	0.016	18.64

Trefjar

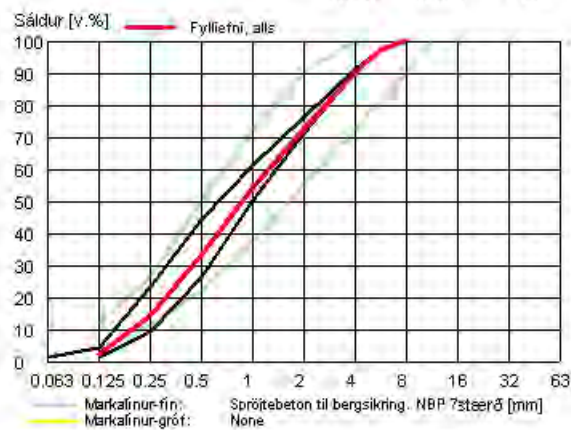
Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
-------------------------------	------------------------	--	----------------------

Samtals

16.441 1.001 2257

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2317	2257
Sigmál [mm]	150	200
Loft [%]	4.0	4.8
Hitastig [°C]	20	23
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50.6	
Heildarraki [w. %]	13.02	14.58

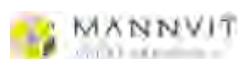
Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efta + Loft [v. %]	40.9	43.4
Efni <0.25 mm [kg/m ³]	720	692
WRI	0.900	0.980
ASS [m ² /kg]	4.36	4.36
K.þol.S [MPa]	33.0	
Blanda [m ³]	0.007	0.007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá
2.2-00.cpm

Prentað -
25.02.09 - 14:31



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
2.3 - 00

Verkefni
Hraðara í sprautusteypu
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
95 % RAPID - 5 % ryk - 2 % KemQuick - Flot

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
19.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur		Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	-/-	Sement [kg/m ³]	485	470
Styrkleikaflokkur	-	Vatn [kg/m ³]	208	228
Lágmark sement [kg/m ³]	485	v/s-hlutfall	0.43	0.48
Hámark v/s-hlutfall	0.45	Bindiefni [kg/m ³]	485	470

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sementsstrendingar - 1, 2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
RAPID sement	52,5 N	1.00	3150	95.0	3.225	447
Kísilyk		1.00	2300	5.0	0.010	24

Vatn 0.636 0.217 217

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12.90	4.93	3.90	2700	40	4.854	619
GBS 2 0/8	12.00	3.97	3.70	2750	60	7.371	945

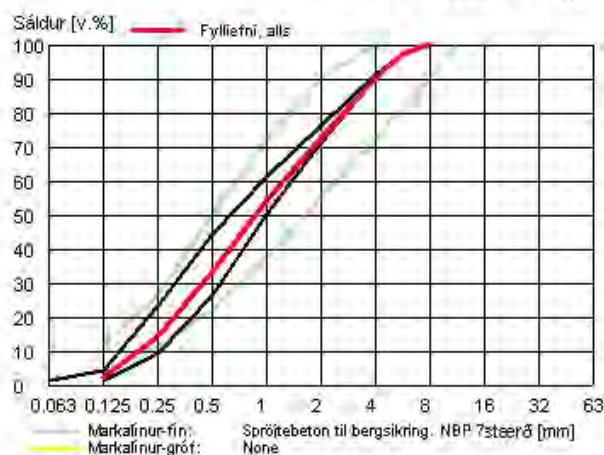
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Kemflot KK130	22.00	1046	1.50	0.0509	7.05
Sigunít	47.00	1430			
KemQuick	47.00	1200	2.00	0.0679	9.40

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
---------	-------------------------------	------------------------	--	----------------------

Samtals 16.375 1.034 2268

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2312	2268
Sigmál [mm]	150	200
Löft [%]	4,0	7,7
Hitastig [°C]	20	22
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50.6	
Heildarraki [w. %]	13.05	14.36

Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löft [v. %]	40.9	46.1
Efni < 0.25 mm [kg/m ³]	721	699
WRI	0.900	1.013
ASS [m ² /kg]	4.38	4.36
K.bol.S [MPa]	33.0	
Blanda [m ³]	0.007	0.007



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
2.3-00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 11:49



Prófblanda Niðurstöður

Forskrift nr.
2.4 - 00

Verkefni
Hraðara í sprautusteypa
Verkkaupi
Vegageróin
Nafn

Vegna
95 % RAPID - 5 % ryk - 4 % KemQuick - Flot

Verk nr.
7.009.270

Dagsetning
19.02.09
Framkv. af
Klv

Hönnunarforsendur	Efniseigleikar	Áætlað	Raun
Umhverfisflokkur	Sement [kg/m ³]	485	449
Styrkleikaflokkur	Vatn [kg/m ³]	208	222
Lágmark sement [kg/m ³]	w/s-hlutfall	0.43	0.49
Hámark w/s-hlutfall	Bindiefni [kg/m ³]	485	449

Athugasemdir
3 - 40x40x160 "sémentsstrendingar - 1,2 og 28 dg. þrýstipól
3 - 150x150x150 mm teningar - 1 Storknunartími, 2 - 10x10x10 vatnsþéttleika
3 - 25x25x360 mm alkalístrendingar - rýmun 1, 7, 14 og 28 sg. (60 % RH)

Blöndunarhlutfall	Flokkur	Jafngild sement	Rúmpyngd [kg/m ³]	Prófblanda [w. %]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
RAPID sement	52,5 N	1.00	3150	95.0	3.225	426
Kísilyk		1.00	2300	5.0	0.010	22

Vatn 0.636 0.207 207

Fylliefni	Raki [w. %]	ASS [m ² /kg]	Mettivatn [%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall (Rakt) [v. %]	Blanda (SSD) [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
FBS 1 0/8	12.90	4.93	3.90	2700	40	4.830	587
GBS 2 0/8	12.00	3.97	3.70	2750	60	7.334	897

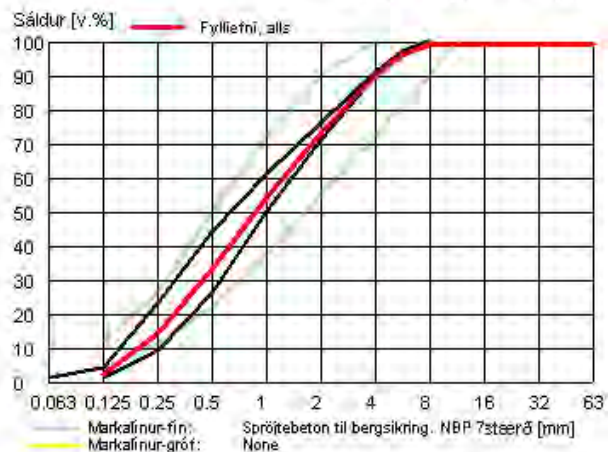
Blöndunarefni	Þurrrefni [w. %]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [w. % b.]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]
Kemflot KK130	22.00	1046	1.50	0.0509	6.73
Sigunít	47.00	1430			
KemQuick	47.00	1200	4.00	0.1358	17.95

Trefjar	Rúmpyngd [kg/m ³]	Blöndunarhlutfall [kg]	Blanda [m ³ /m ³]	[kg/m ³]

Samtals 16.382 1.009 2165

Mælingar	Áætlað	Raun
Rúmpyngd [kg/m ³]	2309	2165
Sigmál [mm]	150	230
Löft [%]	4,0	9,2
Hitastig [°C]	20	20
Þrýstipól (siv.) [MPa]	50.6	
Heildarraki [w. %]	13.05	14.59

Kennisstærðir	Áætlað	Raun
Efja + Löft [v. %]	41.2	46.5
Efni < 0.25 mm [kg/m ³]	719	665
WRI	0.900	0.999
ASS [m ² /kg]	4.36	4.36
K.ból.S [MPa]	33.0	
Blanda [m ³]	0.007	0.008



ComPose5.03
MANNVIT/KI

Skrá :
2.4.00.cpm

Prentað :
25.02.09 - 14:34

0.3 Steypuefni

0.3.1 Bindiefni

0.3.1.1 Sement



Typiske egenskabsværdier - oktober 2008

RAPID® cement / RAPID® AALBORG CEMENT®

1. halvår 2008

RAPID® cement er certificeret hos BVC med certifikat nr. 1035-CPD-700541 og cementbetegnelsen CEM I 52,5 N (MS/LA/≈2). CE-mærket er angivet på den tilhørende deklaration.

Fysiske egenskaber		
Trykstyrke (EN 196-1)		
1 døgn	MPa	21
2 døgn	MPa	34
7 døgn	MPa	52
28 døgn	MPa	66
Begyndende afbinding	min	152
Ekspansion	mm	1
Finhed	m ² /kg	418
Refleksion, (DIN 5033)	%	29
Absolut densitet	kg/m ³	3160
Bulkdensitet	kg/m ³	1100
Varmeudvikling Q _∞	kJ/kg	348
Alfa		1,07
Tau	timer	12,2
Bogue-sammensætning for klinker		
C ₃ S	%	55
C ₂ S	%	19
C ₃ A	%	7
C ₄ AF	%	12
Sekundære komponenter og tilsætninger		
SO ₃	%	3,2
MgO	%	0,9
Ækv. Na ₂ O	%	0,6
Cl ⁻	%	0,03
Glødetab	%	2,4
Uopløselig rest	%	0,6
Vandopløseligt Cr ⁶⁺	mg/kg	≤ 2



0.3.1.2 Kísilryk

Elkem Microsilica®

CONCRETE

Grade 920 for construction

C2-01
Product

General

Elkem Microsilica® Grade 920 is dry silica fume available in two main forms:

- **Undensified - 920 U**, with a typical bulk density of 200 - 350 kg/m³
- **Densified - 920 D**, with a typical bulk density of 500 - 700 kg/m³

Packaging

The products are supplied in a range of packaging:

- 25 kg paper bags
- Big bags in a variety of designs and sizes depending on product and production plant.
- Bulk in road tanker

Special packaging can be supplied on request.

Quality Control

Elkem Materials is certified according to ISO 9001.

The chemical composition and physical properties are regularly tested in accordance with international standards.

Conformance to Standards

Elkem Microsilica® Grade 920 conforms to the mandatory requirements of the relevant standards from:

- **American Society for Testing and Materials**
- **European Committee for Standardisation**

Mandatory chemical and physical requirements	ASTM C1240 - 03		EN 13263 : 2005	
	Spec.	Frequency	Spec.	Frequency
SiO ₂ (%)	> 85,0	400 MT	> 85	weekly
SO ₃ (%)			< 2,0	weekly
Cl (%)			< 0,3	weekly
Free CaO (%)			< 1,0	weekly
Free Si (%)			< 0,4	monthly
Alkalies (as equivalent Na ₂ O, %)	Report	400 MT		
Moisture (%)	< 3,0	400 MT		
Loss on Ignition, LOI (%)	< 6,0	400 MT	< 4,0	weekly
Specific surface (BET - m ² /gram)	> 15	3200 MT/3 months	> 15 & <35	monthly
Bulk density (kg/m ³)	Report	400 MT		
Pozz. Activity Index (%) - 7 days accelerated curing	> 105	3200 MT/3 months		
Pozz. Activity Index (%) - 28 days normal curing			> 100	monthly
Retained on 45 micron sieve (%)	< 10	400 MT		
Variation from avg. retained on 45 micron (%-points)	< 5	avg. of last 10 tests		
Density (kg/m ³)	Report	400 MT		

The information given on this datasheet is accurate to the best knowledge of Elkem Materials. The information is offered without guarantee, and Elkem Materials accepts no liability for any direct or indirect damage from its use. The information is subject to change without notice. For latest update or further information or assistance, please contact your local representative, the Internet address or the e-mail address given on this datasheet.

CONCRETE

PRODUCT

NOVEMBER 2005

C2-01

Elkem Microsilica® is a registered trademark and belongs to Elkem ASA Materials

Contact/representative:



Internet: www.concrete.elkem.com
e-mail: microsilica.materials@elkem.no

Gerð: Undensified – 920 U

0.3.2 Fylliefni

0.3.2.1 Björgun fínsandur



Fylliefni

Forskrift nr.

Verkefni
Hraðara í sprautusteypa
 Verkkaupi
Vegagerðin
 Nafn
 #
 Vegna

Verk nr.
7.009.270

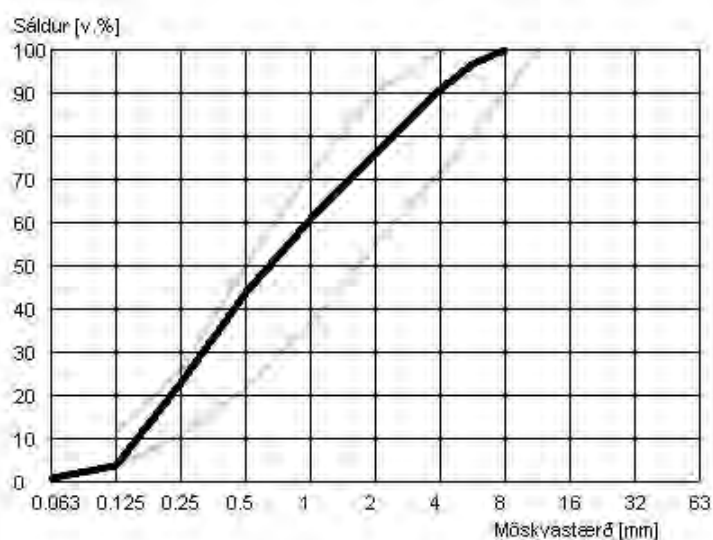
Dagsetning
19.02.09
 Framkv. af
Klv

FBS 1 0/8

ID	Dags	Nafn	Klór [w.%]	Mettivatn [w.%]	Rúmþyngd [kg/m ³]	Raki [w.%]	ASS [m ² /kg]	FM
BMV	17.02.09	FBS 1 0/8	0.030	3.90	2700	12.90	4.93	2.52

Möskvarstærð/Sáldur

[mm]	0.0625	0.125	0.25	0.50	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4	31.5	44	63
[w.%]	1	4	23	44	61	76	91	97	100	100	100	100	100	100	100



Spröjtébeton til bergsikring, NBP 7
 None

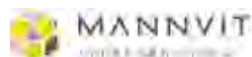
ComPose5.03
 MANNVIT/KI

Aggregate file name:

Mix file name
 2.4.00.cpm

Printed:
 26.02.09 - 14:40

0.3.2.2 Björgun steypusandur



Fylliefni

Forskrift nr.

Verkefni
Hraðara í sprautusteypa
 Verkkaupi
Vegageróin
 Nafn
 #
 Vegna

Verk nr.
7.009.270

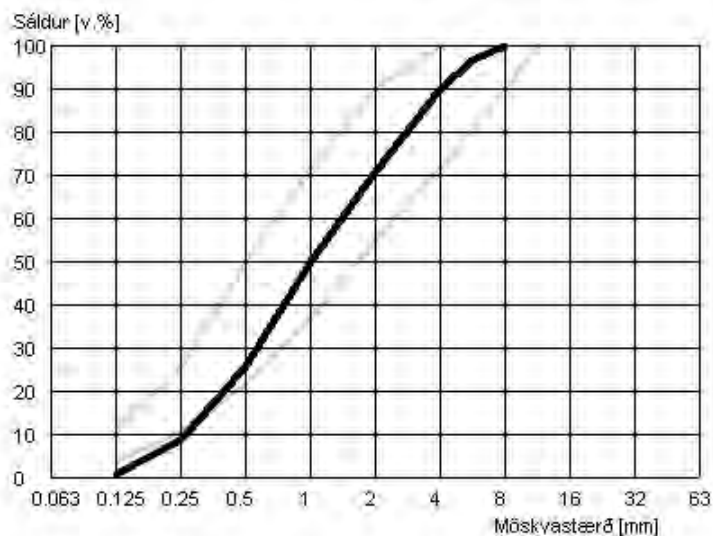
Dagsetning
19.02.09
 Framkv. af
Klv

GBS 2 0/8

ID	Dags.	Nafn	Klór [w.%]	Mettivatn [w.%]	Rúmpyngd [kg/m ³]	Raki [w.%]	ASS [m ³ /kg]	FM
	18.02.09	GBS 2 0/8	0.030	3.70	2750	12.00	3.97	3.02

Möskvarstærð/Sáldur

[mm]	0.0625	0.125	0.25	0.50	1	2	4	5.6	8	11.2	16	22.4	31.5	44	63
[w.%]		1	9	26	50	71	90	97	100	100	100	100	100	100	100



Spröjtebeton til bergsikring, NBP 7
 None

ComPose5.03
 MANNVIT/KI

Aggregate file name:

Mix file name
 2.4.00.cpm

Printed:
 26.02.09 - 14:40

0.3.3 Íblöndunarefni

0.3.3.1 Hraðari – Sigunit – L53/AF

Produktdatablad
Version: 03.06
Sigunit® -L53/AF S

Sigunit® -L53/AF S

Væskeformig accelerator til sprøjtebeton

Construction

Anvendelsesområde	Sigunit-L53/AF S er en afbindings accelerator til vådsprøjtebeton for følgende anvendelsesområder: <ul style="list-style-type: none"> • Midlertidig sikring af udgravninger ved tunnelbyggeri • Stabilisering af klippe og undergrund med anlæg eller fald • Høj kvalitetsprøjtebeton til permanente betonkonstruktioner 	
Produktbeskrivelse	Sigunit-L53/AF S er en væskeformig, alkalifri sprøjtebetons accelerator specielt velegnet til vådmetoden. Effekten af Sigunit-L53/AF S er afhængig af ren række parametre, som hver isæt kan have afgørende betydning for udførelsen af sprøjtebeton arbejdet: <ul style="list-style-type: none"> • Cementindhold, samt cementtype og cementens alder • Sprøjtebetonens temperatur • Sprøjtebetonens vand/cementtal • Undergrundens temperatur • Undergrundens beskaffenhed • Opsprøjtet lagtykkelse • Sigunit-L53/AF S temperaturen, bør være mellem +20°C og +30°C 	
Egenskaber	Anvendelse af Sigunit-L53/AF S sprøjtebetons acceleratoren giver følgende helt specielle fordele: <ul style="list-style-type: none"> • Alkalifri • Marginal styrke tab af den opsprøjtede beton ved korrekt anvendelse • Ingen forurening af undergrund eller grundvand fra udvaskning af alkalier • Mærkbar reduktion af tilbageslaget • Forbedret vedhæftning af den opsprøjtede beton til underlaget gør "overhead" anvendelse enkel • Mærkbar støvreduktion • Kloridfri, angriber ikke armeringsstål 	
Produktdata		
Tekniske data	Aktiv komponent	Specielle organiske komponenter
	Udseende	Gullig væske
	Densitet, kg/l	1,43 ± 0,03
	Tørstofindhold, vægt-%	47,0 ± 2,4
	pH	3,0 ± 1,0
	Ækvivalent alkaliindhold (Na ₂ O), vægt-%	< 0,5
	Vandopløseligt kloridindhold (Cl ⁻), vægt-%	< 0,1
	Normal dosering, vægt-% af cement	3 - 6



Anvendelse	
Betonsammensætning	Den friske sprøjtebeton sammensættes som pumpebeton med maksimal kornstørrelse på 8 eller 16 mm. Den friske betons konsistens tilpasses sprøjteudstyret. Et sætmål på 180-250 mm anbefales med vand/cement forhold < 0,50. Anvendelse af et egnet superplastificerende betontilsætningsmiddel er absolut nødvendigt.
Dosering	Den nødvendige dosering for opnåelse af den ønskede effekt skal bestemmes ved en forprøvning. Ved lagtykkelser op til 15 cm i en sprøjteoperation ligger doseringen af Sigunit-L53/AF S typisk på 3-6 vægt-% af cementen. Sigunit-L53/AF S doseres med en doseringspumpe som f.eks. Aliva AL-403. En optimal forstøvning af Sigunit-L53/AF S for indblanding i sprøjtebetonen skal sikres. Sprøjtebetonen fremstilles sædvanligvis ved anvendelse af et eller flere af Sika betontilsætningsstoffer: <ul style="list-style-type: none"> • Produkter fra SikaTard-gruppen • SikaPump • SikaStabilizer-100 • SikaFume-HR/TU/SikaCrete-L/SikaCrete-PP1 TU • Sika ViscoCrete-3060 IS • Sika ViscoCrete 5-600 • Sika ViscoCrete SC-305
Anvendelsestemperatur	Den friske sprøjtebetons temperatur skal være mindst +15°C og Sigunit-L53/AF S skal have en temperatur på +20°C-+30°C. Lavere temperaturforhold kræver højere dosering.
Vigtigt	<ul style="list-style-type: none"> • Ved anvendelse af sulfatbestandige cement typer, kan styrkeudviklingen være langsommere • Sigunit-L53/AF S må ikke kombineres med Sigunit-L20/L62 • Accelerator slangen skal være rengjort før anvendelse af Sigunit-L53/AF S • Doseringsudstyr: Alle metaldele i pumpen, der kommer i direkte kontakt med Sigunit-L53/AF S, skal være fremstillet af rustfrit stål • I alle tilfælde er det nødvendigt at kontakte Sika's tekniske afdeling
Opbevaring og holdbarhed	Holdbarheden ved frostfri opbevaring mellem +5°C og +30°C og beskyttet mod direkte sollys er 6 måneder fra produktionsdato. Ved levering af følgesedlen forsynet med et batch nummer. De fire første cifre angiver produktionsår og -måned. Åbnede og ibrugtagne emballager skal anvendes hurtigst muligt.
Sikkerhed	Dette produkt er ikke omfattet af reglerne for farlige stoffer, men leverandørbrugsanvisning er udarbejdet på frivillig basis og kan rekvireres.

Bemærk:

"Enhver oplysning om eller forslag til brug af Sika's produkter, som vi enten skriftligt eller mundtligt har givet til købere eller slutbrugere af produktet er afgivet i god tro efter vore egne erfaringer og baseret på godkendt praksis og det teknologiske og videnskabelige erkendelsesniveau på tidspunktet for meddelelse af sådanne forslag eller oplysninger, som er afgivet uden garanti af nogen art, og som ikke medfører noget yderligere ansvar for Sika Danmark A/S ud over, hvad der måtte fremgå af den til grund liggende salgsaftale. Det er købers eller slutbrugers ansvar selv at undersøge eller på anden måde at fastslå, at vore produkter er egnede til den påtænkte brug og i øvrigt at sørge for, at produkterne opbevares og anvendes på korrekt måde i overensstemmelse med meddelte forskrifter og under hensyn til konkrete forhold, således at skader eller mindre tilfredsstillende resultater undgås. Enhver ordre er alene accepteret og enhver leverance alene effektueret i henhold til Sika Danmark A/S's generelle salgs- og leveringsbetingelser, som forudsættes bekendt og accepteret, men i øvrigt udleveres på forlangende. Vore udsendte kataloger opdateres ikke systematisk. Nærværende datablad er udelukkende til brug i Danmark. Værdier angivet i nærværende datablad skal betragtes som vejledende, med mindre andet er angivet."



Sika Danmark A/S
 Praestemosevej 2-4
 DK-3480 Fredersborg
 Denmark
 Tel. +45 48 18 85 85
 Fax +45 48 18 84 96
 e-mail: sika@dk.sika.com
 www.sika.dk

0.3.3.2 Flotefni - Sika ViscoCrete 1135

Batch: 123986

Teknisk datablad
Version: 23.06.05 - 1. udg.
Sika ViscoCrete® -1135

Sika ViscoCrete® -1135

Superplastificerende tilsætningsstof til fremstilling af beton og mørtel, samt vibreringsfri beton og mørtel

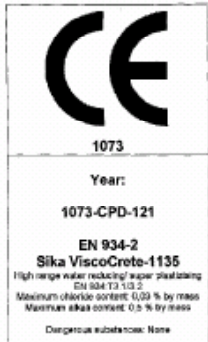
Construction

Anvendelsesområder	Sika ViscoCrete-1135 anvendes generelt ved produktion af cementbundne materialer.
Produktbeskrivelse	<p>Sika ViscoCrete-1135 er et tredje generations-, superplastificerende tilsætningsstof til fremstilling af beton og mørtel, samt vibreringsfri beton og mørtel til transportbeton.</p> <p>Blandinger med flydemål > 700 mm Blandinger med høj vandreduktion (op til 30%) En kombination af høj vandreduktion og højt flydemål Vibreringsfri beton til transportbeton</p> <p>Høj vandreduktion og stor flydeevne uden retardering, har sammen med tidlig høj styrke en positiv virkning på ovennævnte anvendelsesområder.</p> <p>Sika ViscoCrete-1135 virker på forskellige områder. Gennem overfladeabsorption og sterisk separationseffekt på cementpartiklerne, parallelt med hydrationsprocessen, opnås følgende egenskaber:</p> <p>Ekstrem høj vandreduktion Høj tæthed og styrke Glimrende flydeevne Eliminerer udstøbnings- og vibreringsproblemer Specielt egnet til fremstilling af vibreringsfri beton Øget høj, tidlig styrkeudvikling (elementproduktion) Stærkt forbedret vandtæthed Forbedrede svind- og krybeegenskaber Reducerer betonens carbonatisering</p>

Produktdata

Tekniske data	Aktive komponenter:	Modificeret polycarboxylat
	Farve:	Gulbrun væske
	Homogenitet:	Homogent ved den foreskrevne omrøring
	Densitet, kg/l:	1,05 ± 0,02
	Tørstofindhold, vægt-%:	31,4 ± 1,5 (EN 480-8)
	pH-værdi:	4,4 ± 1,0
	Ækvivalent alkaliindhold (Na ₂ O, vægt-%):	< 0,5



	<p>Kloridindhold, vægt-% Vandopløselig: < 0,02 Total: < 0,03</p>
	<p>Normaldoseringsområdet: 0,2 - 2,0 vægt-% af cement + flyveaske + mikrosilica</p>
	<p>Bivirkninger I normaldoseringsområdet: Ingen Ved overdosering: Retardering / afblanding</p>
Produktcertificering	<p>Sika ViscoCrete-1135 indeholder ikke klorider, eller andre materialer, der fremmer rustdannelse på stål. Det kan derfor anvendes uden restriktioner i armerede- og forspændte konstruktioner.</p> <p>Sika ViscoCrete-1135 er omfattet af EC certifikat 1073-CPD-121 med Dancert registreringsnummer 121/21 og er CE mærket som angivet nedenfor.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
Betonproduktion Tilsætning	<p>Sika ViscoCrete-1135 tilsættes blandevandet eller direkte i den våde betonblanding efter grovvandstilsætning. For optimal udnyttelse af den høje vandreduktion anbefales grundig blanding med min. 60 sekunders vådblandetid. En forsinket tilsætning efter grovvandet vil øge effektiviteten af Sika ViscoCrete-1135 væsentligt.</p> <p>Tilsætning af restvand – for afstemning af betonkonsistensen – bør ske tidligst efter 40 sekunders blanding. Dette for at undgå overskudsvand i betonen.</p>
Generelle bemærkninger	<p>Af hensyn til arbejdsmiljøet er det ved udstøbning en fordel at kunne arbejde med vibreringsfri betoner, dvs. flydemål > 700 mm.</p> <p>Sika ViscoCrete-1135 giver ved sine specielle egenskaber gode muligheder for at eliminere anvendelsen af støjende vibrationsudstyr og derved udnytte fordele ved helt nye produktionsteknikker og rutiner.</p>
Efterbehandling	<p>Det er vigtigt for al beton, at reglerne for god betonpraksis overholdes. Især er det vigtigt, at betonen beskyttes mod udtørring på så tidligt et tidspunkt som muligt. Udtørringsbeskyttelsen kan udføres ved tildækning med plastfolie eller påsprøjtning af egnet curing-compound. Valg af metode til beskyttelse mod udtørring bør ske med hensyntagen til eventuel senere overfladebehandling.</p> <p>Tilsætning af Crackstop polypropylenfibre med 0,6 kg/m³ kan ved sin spændingsfordelende effekt i betonens plastiske fase medvirke til minimering af revnedannelser.</p>
Vigtigt	
Vibreringsfri beton	<p>Sika ViscoCrete-1135 anvendes ligeledes til at producere flydende og vibreringsfri beton, med eller uden stålfibre. Til dette brug kræves der ofte specielle blandingsforhold.</p> <p>I tvivlstilfælde kontakt vore betonteknikere for assistance.</p>

Opbevaring og holdbarhed Holdbarheden ved frostfri opbevaring mellem min. +5°C og max. +25°C er 12 måneder fra produktionsdato. Ved levering er følgesedlen forsynet med et batchnummer. De fire første cifre angiver produktionsår og -måned. Sika ViscoCrete-1135 tåler frost ned til +8°C. Opbevaring ved lavere temperaturer kan medføre udkrystallisering af fast stof, som genopløses ved opvarmning og grundig omrøring – selv efter nedfrysning. Væsken ændrer ikke egenskaber. Ved oplagring skal produktet omrøres jævnlgt. Ved brug skal produktet omrøres ca. ½ time dagligt.

Kombinationer Sika ViscoCrete-1135 kan kombineres med følgende Sika produkter:

- Sika Pump
- Sika Rapid 1
- Sika Rapid 2
- Sika FerroGard-901
- Sika Retarder
- Sika Control-40
- Sika UCS-01
- Sika luftindblandingsadditiver

Forsøg anbefales, hvis ovenstående produkter kombineres med Sika ViscoCrete-1135. Konsulter venligst vor tekniske service.

Sikkerhed og miljø Dette produkt er ikke omfattet af reglerne for farlige stoffer, men leverandørbrugsanvisning er udarbejdet på frivillig basis og kan rekvireres.

Bemærk:

"Enhver oplysning om eller forslag til brug af Sika's produkter, som vi enten skriftligt eller mundtligt har givet til købere eller slutbrugere af produktet er afgivet i god tro efter vore egne erfaringer og baseret på godkendt praksis og det teknologiske og videnskabelige erkendelsesniveau på tidspunktet for meddelelse af sådanne forslag eller oplysninger, som er afgivet uden garanti af nogen art, og som ikke medfører noget yderligere ansvar for Sika Danmark A/S ud over, hvad der måtte fremgå af den til grund liggende salgsaftale. Det er købers eller slutbrugers ansvar selv at undersøge eller på anden måde at fastslå, at vore produkter er egnede til den påtænkte brug og i øvrigt at sørge for, at produktet opbevares og anvendes på korrekt måde i overensstemmelse med meddelte forskrifter og under hensyn til konkrete forhold, således at skader eller mindre tilfredsstillende resultater undgås. Enhver ordre er alene accepteret og enhver leverance alene effektueret i henhold til Sika Danmark A/S's generelle salgs- og leveringsbetingelser, som forudsættes bekendt og accepteret, men i øvrigt udleveres på forlangende. Vore udsendte kataloger opdateres ikke systematisk. Nærværende datablad er udelukkende til brug i Danmark. Værdier angivet i nærværende datablad skal betragtes som vejledende, med mindre andet er angivet."



Sika Danmark A/S
Præstemoesvej 2-4
DK-3480 Fredensborg
Danmark

Tel. +45 48 18 85 85
Fax +45 48 18 84 96
e-mail: sika@dk.sika.com
www.sika.dk

0.3.3.3 Hraðari – Kemquick 34**KEMIS EHF**

P.O. BOX 9351

IS 129 REYKJAVÍK

KT 480471-0389

VSK. NR. 36453

SKRIFSTOFUÁMÖRULHÚS

VERKSMÍÐJA

BREIÐHÓFÐA 15 - 112 REYKJAVÍK

SÍMI: 577 1555

VIÐSKIPTABANKI

LANDSBANKI ÍSLANDS

ÁLFABAYKA 10 - 108 REYKJAVÍK

REKNI: 115-05-1932

TEL: INT. +354-577-1555

FAX: INT. +354-577-1556

TELEX: 2123 Kemis IS

Bank SWIFT: LAISISRE

ACC. NO: 115-26-1932

HOME TEL. +354-565 7915

**Kemquick 34.****PRODUCT DESCRIPTION.**

“KEMQUICK 34” IS ACCELERATOR FOR SHOT CRETE, WHICH COMPLIES WITH THE SPECIFICATIONS OF EN 934 – 2. DOSAGE IS FROM 1% TO 8% OF CEMENT, ACCORDING TO CIRCUMSTANCES. HIGH DOSAGE CAN BE USED IF THERE IS A WATER INGRESS ON THE SURFACE TO BE SPAYED, BUT REDUCED DOSAGE SHOULD BE USED IN LATER PASSES. LOW AMOUNT OF KEMQUICK 34 CAN BE USED AS ACCELERATOR FOR “OPC” GROUT TO STOP WATER PASSING THROUGH THE WORKING AREA.

ADVANTAGES: RAPID SET ALLOWS FASTER BUILD UP AND IS EXCELLENT FOR OVERHEAD SPRAYING. MINIMISES REBOUND LOSS AND ALLOWS SPAYING ON SURFACES SUBJECT TO WATER INGRESS.

DISADVANTAGES: HIGH DOSAGE WILL REDUCE THE STRENGTH OF CONCRETE. LOW W/C RATIO AND GOOD USE OF MELAMINE TYPE F. PLASTIZISER WILL REDUCE NEEDED AMOUNT OF KEMQUICK 34.

COMPATIBILITY: KEMQUICK 34 WORKS VERY WELL WITH “OPC” & SFRC WITH PLAIN MELAMINE SUPERPLASTIZISERS, HIGHLY REFINED LIGNOSULPHONATE, WATER REDUCERS AND FATTY ACID AIR ENTRAINING AGENTS, BUT THE MATERIAL CAN REACT STRONGLY WITH ADDITIVES WHICH CONTAIN WATER BALANCE MODIFIERS ETC.

TYPE OF MATERIAL:	MODIFIED SODIUM SILICATE.	
CHEMICAL DESCRIPTION:	CAS. SKR. NOR 1344-09-8	
CHEMICAL FORMULA:	X. NA ₂ O Y SiO ₂ Z H ₂ O	
PROPSITION:	SiO ₂ : NA ₂ O = 3,4	
APPEARANCE:	HALF CLEAR VISCOUS LIQUID.	
SMELL:	NONE.	
RELATIVE DENSITY:	1,34 G/CM ³ (20 DEGR. C)	ISO 758
BOILING POINT:	ABOUT 100 DEGR. C.	
SOLUBILITY:	VERY SOLUBLE WITH WATER.	
CONTENT:	SiO ₂ 27 %	
EQUIVALENT Na ₂ O	< 8,5	EN 480-12
PH	ALKALINE 11,3	ISO 4316
TOTAL CHLORIDE	< 0,02 %	ISO 1158
WATER SOLUBLE CHLOREIDE	< 0,02 %	EN. 480-10
CORROSION BEHAVIOUR	NOT CORROSIVE.	

PRECAUTIONS. AS THE MATERIAL IS SLIGHTLY ALKALINE, GLOVES AND GOGGLES SHOULD BE WORN. PROLONGED CONTACT WITH SKIN SHOULD BE AVOIDED AND ANY MATERIAL WASHED OFF WITH WATER. ANY ACCIDENTAL EYE CONTAMINATION SHOULD BE WASHED WITH PLENTY OF WATER AND IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION SHOULD BE SOUGHT.

TRANSPORT: THE MATERIAL IS NOT CLASSIFIED AS DANGEROUS IN TRANSPORT AND IS DELIVERED IN 20 LTR. AND 210 LTR. DRUMS, OR 1000 LTR. TANKS.

REYKJAVIK 28/04'96

MADE BY Elías Kristjánsson

0.3.3.4 Flotefni – KKI 20

KEMIS EHF			
F.O.ÞOX 3351 IS 129 REYKJAVÍK KT 450471-0389 VSK. NR. 33482	SKRIFSTOFUVAORUHUS VERKSMIDJA BREIÐHÖFÐA 15 - 112 REYKJAVÍK DÍMAL 577 1555	VIÐKIFTABANKI LANDSBANKI ÍSLANDS ALFABAKKA 10 - 109 REYKJAVÍK REIKN. 11523-1932	TEL. VIL. +354-577 1555 FAX. VIL. +354-577 1555 TELEK. 2123 Kemis IS Bank SWIFT: LAIBISRE ACC. NO. 11523-1932 HOME TEL. +254-566 7916

**Kemflot KKI 20. Flotefni. Tækniblað.**

Framleiðandi: KEMIS ehf. Breiðhófa 15. 110 R.

Tegund efnis: Kemflot KKI 20. er flotblanda fyrir steinsteypu, framleidda í steypustöð. Neikvætt hlaðin og steratreg polycarboxylic (PCE) og löngum Ethelen oxíð samfjöllidum + 10% **Metaacrylic acide samfjöllidú, vinna á móti neikvætt hlöðnum sementskornum og auka þannig þjálnu efnanna.**

Samræming: KKI 20. samræmist EB tilskipun 91/155/EEC og breytingum 2001/58/EC

Notkunar svið: Kemflot KKI 20 er hannað til notkunar steypu með vatns/sementshlutfalli milli 0,4-0,5 og sigmal milli 22-28sm. Efnið er hugsað utanhlúss þar sem meðal loftblendis er krafist. Efnið er hægt að nota með flestum teg. sements og gjallsments, en þess ber að geta að töluvert minna magn þarf en með venjulegu floti eins og melamini, naphthalini og trénilúti (Lignosulphonate.) Kemflot KKI 20. hentar vel þegar minnka þarf vatni verulega og eins þegar fínefnainnihald er látt.

Loftinnihald: Athugasnr hafa sýnt að KEMLOFT, KBL, dreifir lofti mjög vel um efnið. Ömur loftblendi efni gætu gefið minni of verri árangur.

Eiginleikar:	Gildi.	Aðferð.
Litur	Ljós bleikt.	Sýnilegt.
Hlutfallsleg eðlisþyngd v/20°C	1,046+- 10%	ISO 758
Hlutfall fastefna.	22 % +- 1%	EN 480-8
Hlutfall natríum klóríðs	<1,8 %	EN 480-12
Klór innih.	<0,01%	EN 480-10
Sýrustig	5-7	ISO 4316
Virkur þáttur	Margliðu korbónit.	
Frostþol.	0°C	Má ekki frjósa.
Aukaverkun m.a.v. meðal skammt	Engin	
Aukaverkun m.a.v. yfirskammt	Seinkun efnahvarfs og aðskilnaður efna.	

Kostir:

1. Hár styrkur eftir hvörfun.
2. Hár heildarstyrkur.
3. Eykur gæði steypunnar og skapar góða dreifingu efna.
4. Ekki mjög langur opnunartími við niðurlögn.

Skömmtun: Svíð skömmtunar er 0,5 - 2% m.t.t. fínkornainnihalds. Vegna þess að efnið er mjög sterkt, er ráðlegt að þynna

það til helminga 50/50 með vatni, þegar ekki eru aðstæður til nákvæmrar skömmtunar. Auka þarf skömmtun samkvæmt því.

Öryggisatriði: Kemflot KKI 20. er ekki eitrad og þarf engar sérmerkingar. Allar aðgæslu skal þó gæta við meðhöndlun efnisins og not gúmmihanska og öryggisgleraugu. Ef efnið kemst í snertingu við augu skal skola vel með miklu vatni og leita læknis.

Eldfimi: Efnið er ekki eldfimt né sprengifimt.

Geymsla: Hámarks geymslutími er eitt ár, og efnið má ekki frjósa.

Pakkning: Efnið kemur í 21 kg. brúsum, 205 kg. tunnum og 1040 kg. tönkum.

Reykjavík, 19.08. 08
Eliás Kristjánsson.

0.3.3.5 KCN - Hraðari

KCN Hraðari.

Framleiðandi:	KEMIS ehf. Breiðhöfða 15, 110 R.	
Tegund efnis:	KCN hraðari er blanda fyrir flestar gerðir sementsblandna. Grunnefni er Calcium Nitrate, Cas nr. 10124-37-5 og er samkeppnisfært við önnur efni sem Kemis framleiðir. Besti árangur næst með Portland sementi, og blöndum með háu belit innihaldi og lágru alkalivirkni.	
Notkunarkostir:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hægt að steypa í kaldara veðri. 2. Aukin hraði í einingaframleiðslu. 3. Minni hætta á að efnið setjist til. Minni rýrnunarsprungur. 4. Styttri biðtími eftir slípun gólfplatna. 5. Aukin styrkur í hörðnun og aukin lokastyrkur. 6. Hindrar tæringu járna. 	
Efniseiginleikar:	Þáttur:	Gildi:
	virkt innih.	Calcium Nitrate.
	Hlutf. fastefn.	45%
	Litur	Ljós grár.
	Leysni.	Leysist upp í vatni.
	Bræðslumark.	-25°C
	Kristöllun.	-4°C
	Suðumark.	+115°C
	Eðlisþyngd	1,3 gr.v/20°C.
	Sýrustig.	6 - 6,5
Skömmtnun:	0,4 - 2% af sements magni, m.t.t. veðuraðstæðna.	
Ofskömmtnun:	Getur valdið hraðari hörðnun og breytingu á vatns/semeststölu.	
Geymsla:	Efnið ætti að geyma í lokuðum plastilátum við hitastig yfir frostmarki. Þannig ætti það að geymast yfir ár.	
Öryggisatriði:	KCN hraðari er ekki eitrefni og þarf þess vegna ekki að sérmerkja. Allrar aðgæslu er þó þörf við meðhöndlun og mælt með notkun gúmmihanska og hlífðargleraugu. Ef efnið kemst í snertingu við augu skal skola með miklu vatni og leyta lækni.	
Eldfimi:	KCN er ekki eld- eða sprengifimt. Vatn mun gufa upp sé efnið hitað, og fastefnið mun oxiderast og gefa súrefni. Við slökkvistarf skal nota vatn.	
Pakningar:	Efnið kemur í 26 kg. brúsum, 260 kg. tunnum og 1300 kg. tönkum.	

0.4 Heimildir

EFFECT OF AN ALKALINE SHOTCRETE ACCELERATOR ON CEMENT PROPERTIES

http://www.fce.vutbr.cz/veda/dk2004texty/pdf/04_Fyzikalni%20a%20stavebne%20materialove%20inzenyrstvi/4_01_Fyzikalni%20a%20chemicke%20vlastnosti%20stavebnich%20hmot/Xu_Qi.pdf

Early hydration of ordinary Portland cement with an alkaline shotcrete accelerator

<http://www.thomastelford.com/journals/DocumentLibrary/ADCR170101.pdf>