



Leiðbeiningar fyrir framkvæmd og eftirlit með sementsfestun



Einar Gíslason, Guðmundur Ingi Waage,
Guðmundur Ragnarsson og Ingvi Árnason



Janúar 2013

Efnisyfirlit

1.	Inngangur	2
2.	Undirbúningur fyrir sementsfestun	2
3.	Framkvæmd	4
3.1.	Þurfræsing	4
3.2.	Blöndun	4
3.3.	Heflun	6
3.4.	Völtun	7
3.5.	Brotvöltun	7
3.7.	Rannsóknir og prófanir	7
4.	Kröfúlýsing	8
5.	Dæmi	14
6.	Gæðastýringaráætlun	15
7.	Dagskýrsla verktaka sementsfestun	18
8.	Dagskýrsla verkkaupa - eftirlit með sementsfestun	19

1. Inngangur

Með hækkandi verði á asfalti þá hefur sementsfestun verið notuð til að styrkja vegi með klæðingaryfirborði. Gerð var tilraun með sementsfestun í Langadal í Austur–Húnavatnssýslu sumarið 1996. Sú tilraun tóks vel en var þá mun dýrari en bikfestun. Byrjað var að festa aftur með sementi sumarið 2010 og er því komin nokkur reynsla á notkun á sementi í festun burðarlags. Ákveðið var að sækja um styrk í Rannsóknarsjóð Vegagerðarinnar til að skrifa leiðbeiningar og endurskoða kröfulýsingar ásamt því að útfæra dagskýrslur fyrir verktaka og eftirlitseyðublöð fyrir eftirlit verkkaupa.

Markmið er að tryggja gott verklag við sementsfestun.

Vinnuhópurinn var skipaður starfsmönnum Vegagerðarinnar til að vinna að verkefninu. Einar Gíslason var verkefnastjóri en aðrir í hópnum eru: Guðmundur Ingi Waage, Guðmundur Ragnarsson og Ingvi Árnason.

Gísli Gíslason og Jón Helgi Helgason tóku þátt í lokafundi og yfirferð á skýrslunni.

2. Undirbúningur fyrir sementsfestun

Þegar ákveðið hefur verið hvaða kafla á að sementsfesta þarf að burðarþolsmæla hann, mæla upp og hanna nýja viðmiðunarhæðarlegu. Það getur þýtt að talsverðu þurfi að bæta við af efni til að ná hannaðri legu sem getur aftur þýtt að aðeins hluti viðbótarefnisins verður festur en það sem er þar fyrir neðan telst þá styrktarlag og getur bæði verið óunnið eða unnið efni.

Taka þarf sýni úr vegi til ákvörðunar á hagstæðasta rakastigi og sementsmagni, kg/m², til að ná óskuðum styrk. Sýni skulu sendi til viðurkenndrar rannsóknarstofu sem framkvæmir rannsóknina

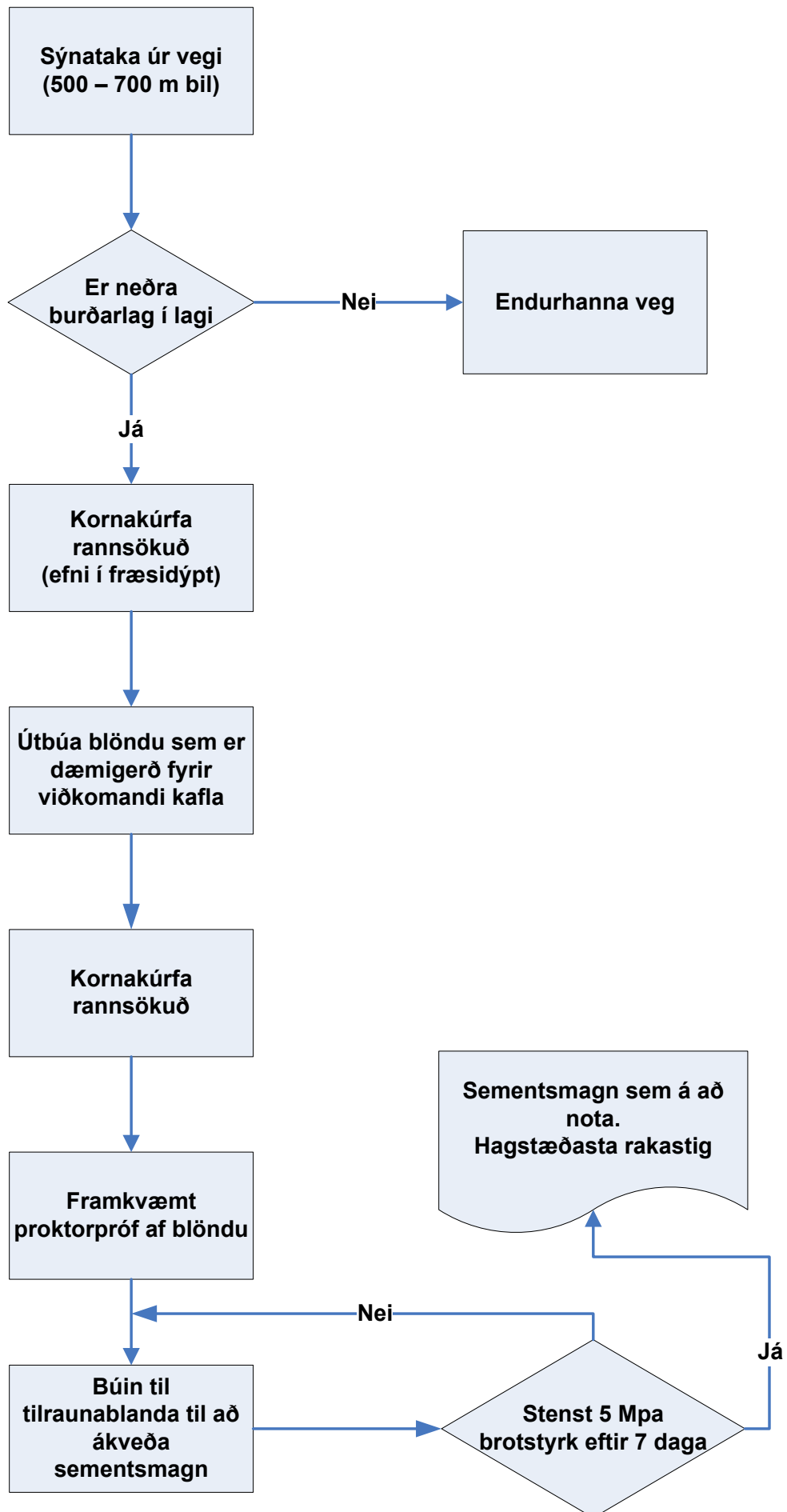
Þegar útbod er undirbúið þarf að ákveða hvort verkkaupi útvegi viðbótarefni eða hvort verktaki skuli gera það. Hér á eftir er farið yfir efniskröfur fyrir efnigerðir sem lagt er til að séu notaðar við verkið. Eigi verktaki að útvega viðbótarefnið þarf að setja efniskröfur og tíðni rannsókna inn í útbodsgögnin en ætli verkkaupi að sjá um efnismálin er nauðsynlegt að þekkja þessar kröfur því þær gilda jafnt þótt verkkaupi útvegi efnið.

Sé valið að nota aðflutt óunnið efni undir festunarlagið skal það uppfylla efniskröfur sem gerðar eru til styrktarlags (í þessum leiðbeiningum er miðað við kröfur í ritinu “Efnisrannsóknir og efniskröfur”). Ef valið er að nota unnið efni sem viðbótarlag undir festa lagið má miða við kornadreifingu úr burðarlagskaflanum (5. Kafli) en efniskröfur úr styrktarlagskaflanum (4. Kafli)

Hvað varðar lagið sem fest er og skal það vera að lágmarki 150 mm þykkt. Miða skal við að þurrfræsing verði 30 mm grynri en festa lagið.

Efni sem bætt er í efsta lagið og er fest þarf að uppfylla kröfur um burðarlög. Miða skal við að notað verði unnið efni, stærð að hámarki 0/32 mm.

Ferlimynd fyrir undirbúning festunar er sýnd á mynd 1



Mynd 1

3. Framkvæmd

3.1. Þurrfræsing

Sementsfestun skal unnin þannig að fyrst er kaflinn þurrfræstur og bætt í steinefni samkvæmt fyrirmælum, jafnað með hefli og valtað með einni umferð. Dýpt þurrfræsingar skal vera 30 mm grynri en endanleg festunarþykkt



Mynd 2



Mynd 3

3.2. Blöndun

Sementi er dreift á veginn og því blandað saman við þurrfræstan massa í einni umferð. Blöndun skal fara fram með sérhæfðum búnaði sem tryggir jafna blöndun sements. Miðað er við að lágmarks festunardýpt sé 150 mm.

Sementsfestun má vinna í röku veðri en ef efnið blotnar of mikið skal endurvinna það með viðbótariblöndun á sementi í samráði við eftirlit. Gæta skal þess við fræsun og jöfnun steinefnis að blöndun þess verði sem jöfnust og að efni aðskiljist ekki.

Sementsmagn er ákvarðað sem þyngdarhlutfall sements af þurri rúmþyngd malar. Sementsmagn skal vera skilgreint sem kg/m^2 og ræðst af þykkt festunar.

Sementsmagn þarf að auka í samræmi við dýpt festunar.

Dreifing sements skal fara fram í einu lagi og dreifast jafnt á það svæði sem festa skal. Dreifitæki skulu hafa búnað sem dreifir sementsmagni eftir vegalengd óháð hraða tækja. Dreifitæki skal vera þannig útbúið að allt sement í hverri færufari í breidd fræsítromlu og þannig liggi ekki laust sement utan við fræsifar.



Mynd 4



Mynd 5

Eins og sjá má á myndum 6 og 7 hefur endablaðkan á dreifitækinu verið bundin upp til að minnka dreifibreiddina. Þetta er gert vegna þess að fræsibreiddin er minni en breidd dreifarans. Það þýðir að sementsrönd verður annars eftir sem þýðir umtalsvert tap á sementi. Á mynd 6 má sjá að loftstútur hefur verið settur við enda blöðku til að blása sementi niður úr upphenginu.



Mynd 6



Mynd 7

Æskilegt væri að vera með tvö dreifingartæki til að minnka biðtíma en það tekur um 30 mín að dæla sement á milli tankbíls og dreifara.



Mynd 8



Mynd 9

Gæta skal þess að sement rjúki sem minnst.

Ef hættu er á að sement fjúki burt skal stöðva vinnu við sementsdreifingu.

Ef þörf er á viðbótarvatni skal því bætt í við blöndun.

Barki frá vatnsbíl í dreifara verður að vera alveg þéttur

Ekki má vinna við sementsfestun við lægra hitastig en + 5°C.



Mynd 10



Mynd 11

3.3. Heflun

Ganga þarf frá yfirborði þess kafla sem blandaður hefur verið með sementi innan þeirra tíma-
marka sem fram koma í töflu hér fyrir neðan og þarf að miða lengd kafla sem tekinn er fyrir í einu
miðað við það.

Lofthiti ° C	5 - 10	10 - 20	>20
Hákmarkstími frá íblöndun til lokapjöppunar klst	5	4	3



Mynd 12

Strax eftir blöndun hvers kafla skal efnið jafnað í rétta hæð með veg-
hefli. Veghefill skal hafa þar til gerðan
tölvubúnað þannig að þverhalli sé í
samræmi við hönnun. Þá verður yfir-
borð að vera slétt í þver- og langátt.

3.4. Völtun

Hefja skal völtun með stáltromluvaltara strax eftir að hefill hefur rífið efni upp og hafið jöfnun. Þjappa skal í samræmi við töflu:

<i>Gerð valta</i>	<i>Þyngd valta</i>	<i>Földi yfirferða</i>
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	8—10 t	5—7
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	10—13 t	4—6

3.5. Brotvöltun

Brotvöltun fer þannig fram að þjappa skal með a.m.k. 10 tonna þungum vibravaltara ca 36 - 48 klst. eftir íblöndun eða síðar, þó innan viku. Brotvalta skal í samræmi við töflu:

<i>Gerð valta</i>	<i>Þyngd valta</i>	<i>Földi yfirferða</i>
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	10—13 t	3
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	>13 t	2

3.6. Meðhöndlun yfirborðs fram að klæðingu

Að frágangi loknum skal halda yfirborði röku í a.m.k. 7 daga eða loka því með yfirlögn slitlags.

Áður en klæðing er lögð skal verktaki gera við yfirborðsskemmdir með sementsblönduðum sandi. Eftirlit gefur heimild fyrir útlögn slitlags á kafla.

3.7. Rannsóknir og prófanir

Áður en verk hefst, mun verkkaupi gera úttekt á tækjabúnaði verktaka.

Verktaki skal taka eitt til tvö sýni úr hverjum vinnsluáfanga fyrir blöndun til ákvörðunar á viðbótarvatni. Einnig skal hann taka tvö sýni úr hverjum áfanga eftir að sementsblöndun hefur farið fram til staðfestingar á réttu rakastigi.

Til ákvörðunar á 28 daga brotstyrk úr festu burðarlagi skal verktaki taka eitt sýni með 500 m bili. Sýnataka skal dreifast jafnt á báðar akreinar. Sýnataka skal fara fram eigi síðan en 42 dögum eftir festun. Sýni skal sendast strax til viðurkenndrar rannsóknarstofu í lokuðum plastpokum. Þar skulu þau brotin sem fyrst og leiðrétt miðað við 28 daga brotstyrk steinsteypu. Krafa um brotstyrk eftir 28 daga er 7MPa.

Til athugunar á notuðu sementsmagni kg/m^2 skal, í byrjun verks, nota $\frac{1}{4} \text{m}^2$ skúffu sem sett er milli dreifara og fræsara. Auk þess skal reiknuð út notkun á sementi eftir hverja færú (hvern tank) og borið saman við fræðilegt magn.

Einnig skal fylgjast með notkun sements út frá aðfluttum förmum, og sementsinnihaldi (kg/m^2), miðað við þyngd, reiknað út frá festri þykkt, festum fleti og rúmþyngd efnis.

4. Kröfulýsing

a) Verksvið

Verkþátturinn innifelur allt efni og alla vinnu við festun með sementi.

b) Efniskröfur

Sement skal vera CE merkt í samræmi við staðal ÍST-EN 197-1. Til festunar skal nota Portland sement úr flokki CEM I eða CEM II/A-M, af styrkleikaflokki 42,5 eða hærrí samkvæmt ÍST-EN 197-1 með 4% - 7% íblöndun kíslilryks. Miða skal við k -stuðul = 1 í samræmi við ÍST-EN 206 1:2000.

Lágmarks brotþol sýna sem tekin eru úr útlögðu efni skal vera 7 Mpa eftir 28 daga.

Efni sem ekki verður fest:

Hér þarf að gera grein fyrir því hver útvegar viðbótarefni ef þess þarf.

Ef verktaki leggur til viðbótarefni, óunnið eða unnið efni sem ekki verður fest, skal það uppfylla eftirfarandi efniskröfur styrktarlags:

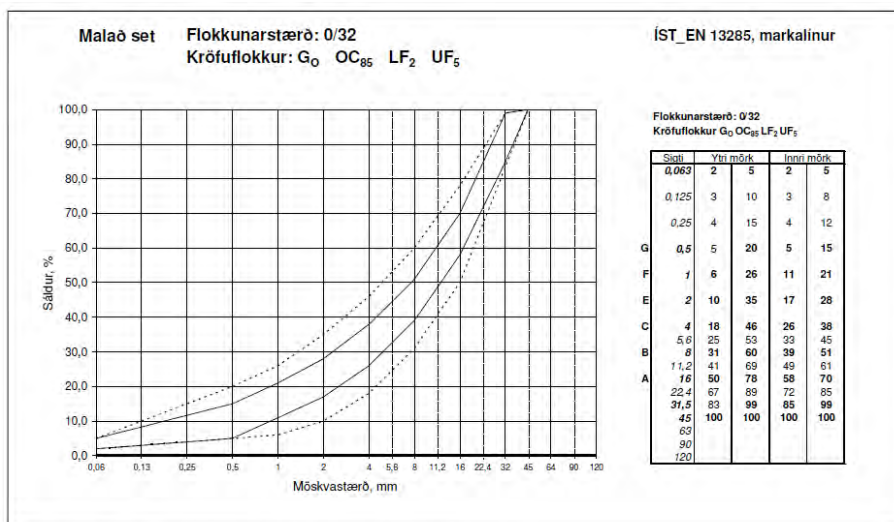
Varðandi kornadreifingu óunnins efni, skal miða við að D_{98} sé ekki meira en 2/3 hlutar lagþykktar. (D_{98} er sú sigtastærð sem 98% af efninu smýgur).

Kröfur til grófleikatölu viðbótarefnis:

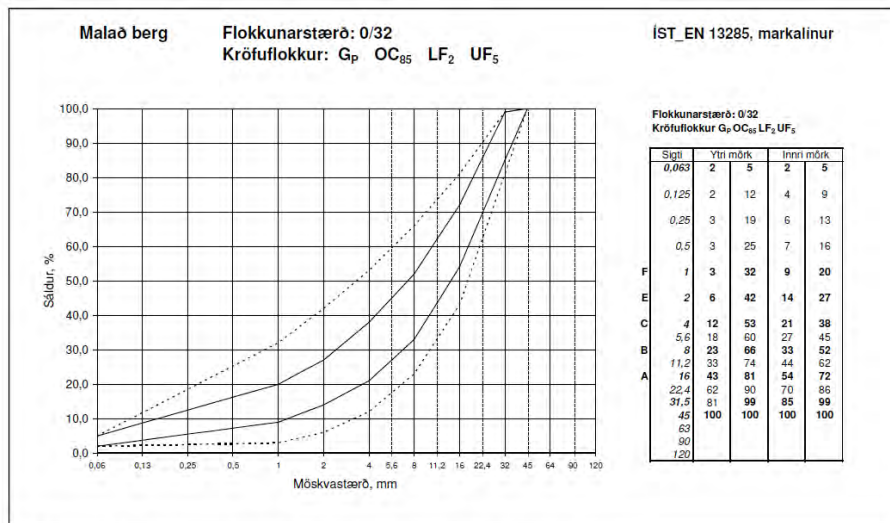
Cu = D ₆₀ /D ₁₀ *	ÁDU	
	≥ 100	< 100
Efni hluti styrktarlags	≥ 15	≥ 10

*Cu=D₆₀/D₁₀, þar sem D₆₀ er sú sigtastærð sem 60% af efninu smýgur og D₁₀ er sú sigtastærð sem 10% af efninu smýgur

Unnið efni sem ekki á að festa skal uppfylla kröfur um kornadreifingu burðarlags samkvæmt mynd 5-8 og mynd 5-12



Mynd 5-8: Markalínur fyrir malað 32 mm set í burðarlag.



Mynd 5-12: Markalínur fyrir malað 32 mm berg í burðarlag

Óunnið og unnið viðbótarefni sem ekki verður fest skal uppfylla eftirfarandi aðrar kröfur:

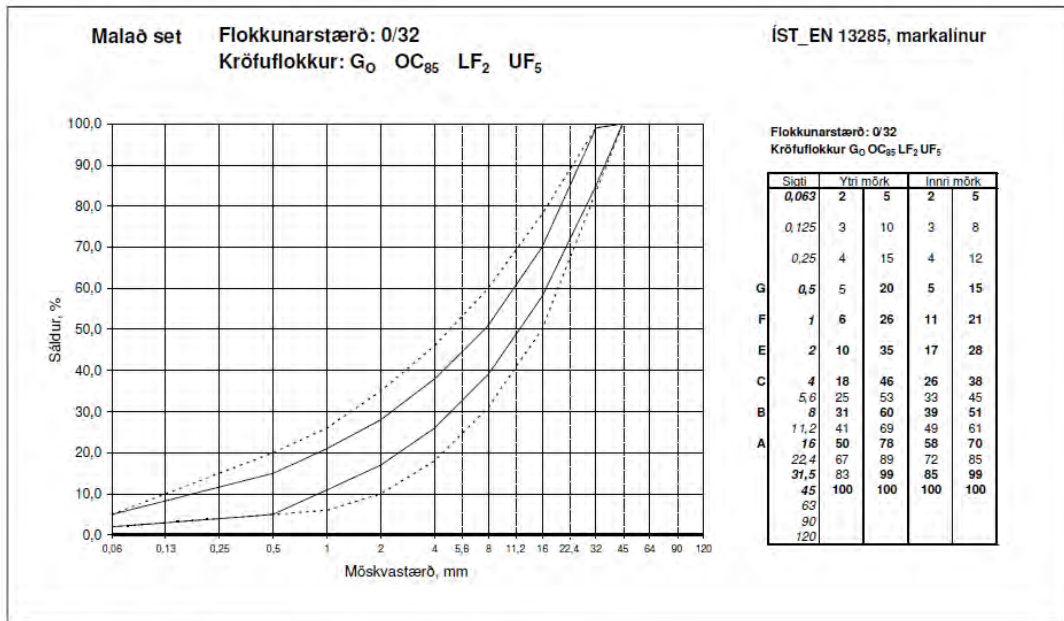
(Hér þarf höfundur útbodsgagna að velja úr þær kröfur sem við eiga miðað þann umferðarflokk sem unnið er með.)

Kröfur til steinefna (Efni sem ekki verður fest)	ÁDU			
	≥ 4000	≥ 1000	≥ 100	< 100
Húmus	Engin lifræn óhreinindi			
Þjálmi	Ekki þjált efni			
Berggreining. Hluti sýnis (%) í 3. gæðaflokki samkvæmt berggreiningu. Mjög ummyndað efni	≤ 10	≤ 15	≤ 20	≤ 25
Berggreining. Hluti sýnis (%) í 3. gæðaflokki samkvæmt berggreiningu. Ferskt fínblöðrótt efni	≤ 25	≤ 30	≤ 35	≤ 40
Styrkleikapróf (Los Angeles próf)* Mjög ummyndað efni	LA ₂₀	LA ₂₅	LA ₃₀	LA ₃₅
Styrkleikapróf (Los Angeles próf)* Ferskt fínblöðrótt efni	LA ₃₅	LA ₄₀	LA ₄₀	LA ₅₀
*Gera skal styrkleikapróf ef 3. flokks efni samkvæmt berggreiningu stenst ekki leiðbeinandi kröfur fyrir viðkomandi umferðarflokk.				

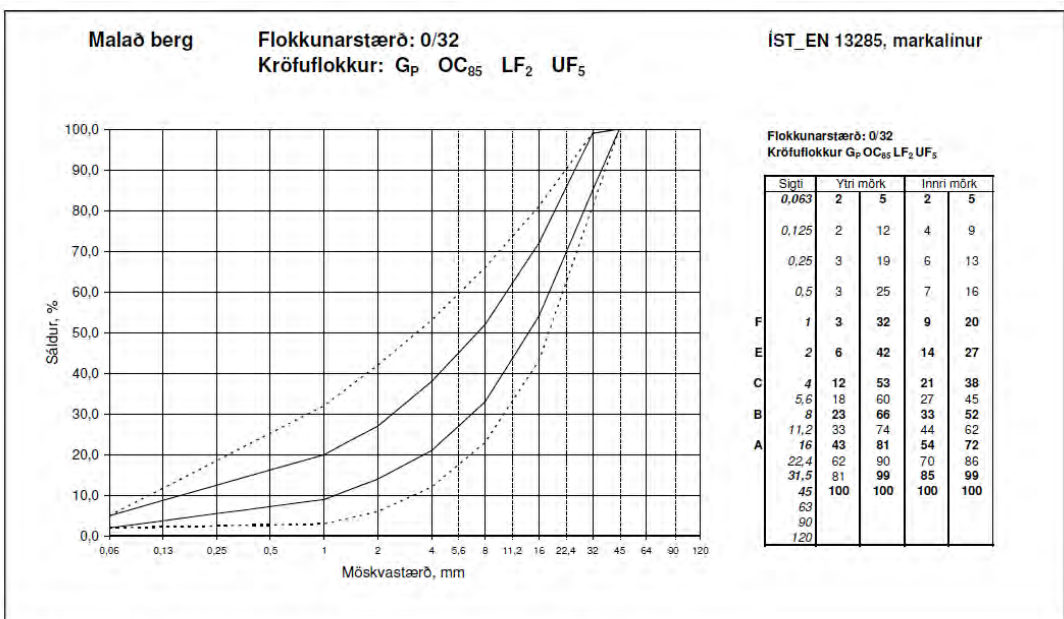
Fest efni:

Ef verktaki leggur til viðbótarefni, unnið efni sem verður fest, skal það uppfylla eftirfarandi kröfur til burðarlaga:

Unnið efni sem verður fest skal uppfylla kröfur um kornadreifingu burðarlags samkvæmt mynd 5-8 og mynd 5-12



Mynd 5-8: Markalínur fyrir malað 32 mm set í burðarlag.



Mynd 5-12: Markalínur fyrir malað 32 mm berg í burðarlag

Unnið viðbótarefni sem verður fest skal uppfylla eftirfarandi aðrar kröfur:

(Hér þarf höfundur útboðsgagna að velja úr þær kröfur sem við eiga miðað þann umferðarflokk sem unnið er með.)

Kröfur til steinefna (Efni sem verður fest)	ÁDU			
	≥ 4000	≥ 1000	≥ 100	< 100
Húmus (sjónmat)	Engin lifræn óhreinindi			
Þjálmi (sjónmat)	Ekki þjált efni			
Berggreining. Hluti sýnis (%) í 3. gæðaflokki samkvæmt berggreiningu. Mjög ummyndað efni	≤ 7	≤ 10	≤ 15	≤ 15
Berggreining. Hluti sýnis (%) í 3. gæðaflokki samkvæmt berggreiningu Ferskt finblöðrótt efni	≤ 12	≤ 20	≤ 30	≤ 30
Frostþolspróf *	F _{EC} 8	F _{EC} 14	F _{EC} 14	F _{EC} NR
Styrkleikapróf (Los Angeles próf) Mjög ummyndað efni	LA ₂₀	LA ₂₀	LA ₂₅	LA ₃₀
Styrkleikapróf (Los Angeles próf) Ferskt finblöðrótt efni	LA ₂₅	LA ₃₀	LA ₃₅	LA ₄₀
* Gera skal frostþolspróf ef 3. flokks efni samkvæmt berggreiningu er að mestu mjög ummyndað basalt og stenst ekki leiðbeinandi gæðaflokkun fyrir viðkomandi umferðarflokk. NR merkir engin krafa.				

c) Vinnugæði

Sementsfestun skal unnin þannig að fyrst er þurrfræst, bætt í steinefni ef með þarf, samkvæmt fyrirmælum, jafnað og valtað 2 umferðir. Sementi er dreift á veginn og því blandað saman við þurrfræstan massa í einni umferð. Blöndun skal fara fram með sérhæfðum búnaði sem tryggir jafna blöndun sements. Dýpt þurrfræsingar skal vera u.þ.b. 30 mm grynnri en endanleg festunarþykkt. Þykkt festunar skal vera xxx mm.

Sementsfestun má vinna í röku veðri en ef efnið blotnar of mikið skal endurvinna það með viðbótariblöndun á sementi í samráði við eftirlit. Gæta skal þess við fræsun og jöfnun steinefnis að blöndun þess verði sem jöfnust og að efni aðskiljist ekki.

Sementsmagn er ákvarðað sem þyngdarhlutfall sements af þurri rúmþyngd steinefnis. Sementsmagn skal vera xx kg m² og miðast við xxx mm þykkt festunar.

Dreifing sements skal fara fram í einu lagi og dreifast jafnt á það svæði sem festa skal. Dreifitæki skulu hafa búnað sem dreifir sementsmagni eftir vegalengd óháð hraða tækis. Dreifitæki skal vera þannig útbúið að allt sement, í hverri færðu, fari í breidd fræsitrömlu þannig að ekki liggi laust sement utan við fræsifar. Gæta skal þess að sement rjúki sem minnst.

Ef hætta er á að sement fjúki burt skal stöðva vinnu við sementsdreifingu.

Viðbótarvatni skal bætt í við blöndun í samræmi við niðurstöður rakaprófana.

Rakastig skal vera x %.

Ekki má vinna við sementsfestun við lægra hitastig en + 5°C og ekki hætta á frosti fyrsta sólarhring eftir blöndun.

Ganga þarf frá yfirborði þess kafla sem blandaður hefur verið með sementi innan þeirra tímamarka sem fram koma í töflu hér á eftir og lengd kafla sem tekinn er fyrir í einu skal miðast við þau.

Lofthiti ° C	5 - 10	10 - 20	>20
Hákmarkstími frá íblöndun til lokapjöppunar klst	5	4	3

Strax eftir blöndun hvers kafla skal efnið jafnað í rétta hæð með veghefli. Veghefill skal hafa þar til gerðan tölvubúnað þannig að þverhalli verði í samræmi við hönnun. Þá verður yfirborð að vera slétt í þver- og langátt.

Hefja skal völtun með stáltromluvaltara strax eftir að hefill hefur rífið efni upp og hafið jöfnun.

Þjappa skal í samræmi við eftirfarandi töflu:

Gerð valta	Þyngd valta	Földi yfirferða
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	8—10 t	5—7
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	10—13 t	4—6

Að frágangi loknum skal halda yfirborði röku í a.m.k. 7 daga eða loka því með yfirlögn slitlags.

Brotvöltun skal framkvæma samkvæmt eftirfarandi töflu:

Gerð valta	Þyngd valta	Földi yfirferða
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	10—13 t	3
Sjálfkeyrandi stáltromluvalti. Með titrun	>13 t	2

Áður en klæðing er lögð skal verktaki gera við yfirborðsskemmdir með rökum sementsblönduðum sandi. Eftirlit gefur heimild til útlagnar slitlags á kafla.

d) Prófanir.

Viðbótarefni skal uppfylla eftirfarandi kröfur um lágmarkstíðni efnisrannsókna á framleiðslustigi.

Óunnið og unnið efni sem ekki verður fest :

Viðbótarefni v/ sementsfestunar.				
Lágmarkstíðni steinefnaprófa á framleiðslustigi				
Próf (óunnið efni)	ÁDU			
	≥ 4000	≥ 1000	≥ 100	< 100
Kornadreifing	3000	4000	5000	5000
Húmus (sjónmat)				
Þjálmi (sjónmat)				
Berggreining.	15000	15000	15000	—

Gera skal eitt próf fyrir það magn sem tilgreint er í töflunni (m3). Auka þarf tíðni prófana ef prófanir á hönnunarstigi voru ekki gerðar í samræmi við leiðbeiningar.

Unnið efni sem verður fest:

Viðbótarefni v/ sementsfestunar.			
Lágmarkstíðni steinefnaprófa á framleiðslustigi			
Próf (unnið efni)	ÁDU		
	≥ 4000	≥ 100	< 100
Kornadreifing	1000	1000	2000
Húmus (sjónmat)			
Þjálni (sjónmat)			
Berggreining.	6000	9000	9000
Frostþolspróf *	-	-	-
Styrkleikapróf	6000	9000	9000
Gera skal eitt próf fyrir það magn sem tilgreint er í töflunni (m ³). Auka þarf tíðni prófana ef prófanir á hönnunarstigi voru ekki gerðar í samræmi við leiðbeiningar.			
* Ef of mikið er af 3. flokks efni skv. berggreiningu, getur það kallað á að einnig sé gert frostþolspróf.			

Verktaki skal við hvern vinnslukafla mæla vinnsludýpt.

Verktaki skal taka tvö sýni úr hverjum vinnsluáfangi fyrir blöndun til ákvörðunar á viðbótarvatni. Einnig skal hann taka tvö sýni úr hverjum áfangi eftir að sementsblöndun hefur farið fram til staðfestingar á réttu rakastigi.

Til athugunar á notuðu sementsmagni kg/m² skal, í byrjun verks, nota 1/4 m² skúffu sem sett er undir dreifara. Auk þess skal reiknuð út notkun á sementi eftir hverja færú (hvern tank) og borið saman við fræðilegt magn.

Til ákvörðunar á 28 daga brotstyrk úr festu burðarlagsi skal verktaki taka eitt sýni með 500 m bili. Sýnataka skal dreifast jafnt á báðar akreinar. Sýnataka skal fara fram eigi síðan en 42 dögum eftir festun. Sýni skal sendast strax til viðurkenndrar rannsóknarstofu í lokuðum plastpokum. Þar skulu þau brotin sem fyrst og leiðrétt miðað við 28 daga brotstyrk steinsteypu. Krafa um brotstyrk eftir 28 daga er 7MPa.

e) Nákvæmniskröfur, frávik

Rakastig sementsfests burðarlags má mest vera ± 1 % frá uppgefnu rakastigi

Frávik frá vinnsludýpt ± 10 mm

Þrýstipól 28 daga. Eitt af hverjum fimm sýnum má vera undir mörkum og mesta frávik frá einstöku sýni má mest vera 1,1 MPa.

Frávik í sementsmagni má mest vera ± 1 kg/m².

Varðandi sléttleika yfirborðs og þverhalla gildir kafla I.5.1 í Alverk '95 fyrir viðkomandi vegflokk.

f) Uppgjör, mælieiningar

Uppgjör miðast við hannaðan sementsfestan flöt.

Mælieining: m²

5. Dæmi

Dæmi um töflu yfir fjölda rannsókna sem verktaki skal skila yfir efni sem hann hyggst leggja til. Miðað er við að heildarmagn efnis sem nota skal sé 1000 m³. Umferðarmagn á köflum sem festa skal er ÁDU 1200. Nota skal unnið efni 0/32 mm og kornadreifing innan marka samkvæmt myndum 5-8 og 5-12 eftir því sem við á. Gert er ráð fyrir að efnið verði fest.

Lágmarkstíðni steinefnaprófa á framleiðslustigi fyrir efni sem skal festa

	Korna dreifing	Húmus	Þjálmi	Berg greining	Frostþols próf	Styrkleika próf
Fjöldi prófa	2	2	2	1	1*	1

** Ef of mikið er af 3. flokks efni skv. berggreiningu, getur það kallað á að einnig sé gert frostþolspróf.*

Enn fremur er hér dæmi um þær kröfur sem efnið skal uppfylla

	Korna dreifing	Húmus	Þjálmi	Berg Greining (hluti sýnis í 3 flokk)	Frostþols próf	Styrkleika Próf LA
Kröfur til efnis	Samkv. mynd 5-8 eða 5-12	Ekkert lífrænt	Ekki þjált efni	Mjög ummyndað	F _{EC14}	Mjög ummyndað
				≤ 10		LA ₂₀
				Ferskt finbl.		Ferskt finbl.
				≤ 20		LA ₃₀



6. Gæðastýringaráætlun

Gæðastýringaráætlun – Festun með sementi

Verk:	Áætlun nr.	Dagsetning:
Verkþættir: 05, 53.5 og 76.72.		

Nr.	Tíðv.	Hvað á að athuga	Eftirlitsaðferð	Tíðni	Kröfur	Frankv. aðili	Skráningaraðferð
1		Búnaður, tæki					
1.1	53.5	Sementsdreifari og dráttarvél	Skoðun /kvörðun	Kvörðun í upphafi verks og skoðun daglega	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverklýsingu eða tilvísun	Verktaki	Gátlisti / dagskýrsla
1.2	53.5	Fræsari	Skoðun	Í upphafi verks og skoðun daglega	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverklýsingu eða tilvísun	Verktaki	Gátlisti / dagskýrsla
1.3	53.5	Valtari	Skoðun	Daglega	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverklýsingu eða tilvísun	Verktaki	Gátlisti / dagskýrsla
2		Sementsfestun					
2.1	05	Tilkynna til eftirlitsumsjónamanns við byrjun á hverjum nýjum kafla	Skráning	Hver kafli	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverklýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.2	53.5	Sementsblöndun og magn tölur	Mæling og skráning	Hver kafli skráður magn sements, breidd, lengd og dýpt fræsingar og lengd kafla	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverklýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.3	53.5	Efnisvottorð, steinefni	Skoðun/vottorð	Hver náma/efnisflokkur	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverklýsingu eða tilvísun	Verktaki/verkkaupi	Vottorð




Nr.	Tílv.	Hvað á að athuga	Eftirlitsaðferð	Tíðni	Kröfur	Framkv.aðili	Skráningaraðferð
2.4	53.5	Veður / veðurútlit	Skoðun/ spár	Hver kafli	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.5	53.44	Þurrfræsun	Eftirlit með mælum/mæling	Stöðugt	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.6	53.44	Heflun	Skoðun, mæling, kvörðun á GPS ef það er notað	Stöðugt	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.7	53.44	Millivöltun	Eftirlit með mælum/skráning ferða	Stöðugt	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.8	53.5	Sementsvottorð	Skoðun/vottorð	Hver framleiðslulota	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Vottorð
2.9		Rakamæling fyrir og eftir blöndun	Rannsókn	Hver kafli	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.10	53.5	Sementsdreifing	Mæling og skráning	Setja inn tíðni úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.11	53.5	Fræsing (blöndun)	Eftirlit með mælum/mæling	Stöðugt	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.12	53.5	Heflun	Skoðun, mæling, kvörðun á GPS ef það er notað	Stöðugt	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.13	Bæta við	Völtun	Eftirlit með mælum/skráning ferða og tíma frá blöndun	Stöðugt	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla




<i>Nr.</i>	<i>Tilv.</i>	<i>Hvað á að athuga</i>	<i>Eftirlitsaðferð</i>	<i>Tíðni</i>	<i>Kröfur</i>	<i>Frankv. aðili</i>	<i>Skráningaraðferð</i>
2.14	53.5	Brotvöltun, (spennulosun)	Skráningferða	Setja inn tíðni úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Dagskýrsla
2.15	53.5	Sýnataka úr vegi	Sýnataka	Setja inn tíðni úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Skýrsla
2.16	53.5	Hæðarleiga og þverhalli	Mæling	Setja inn tíðni úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Útskrift
2.17	53.5	Yfirferð á kafla fyrir lögn klæðingar	Sjónmat/mæling	Hver kafli	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Úttekt
3		Merkingar á vinnusvæðum					
3.1	76.72	Merkiplan	Skoðun/teikning	Í upphafi verks	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Merkingaráætlun
3.2	76.72	Eftirlitsmaður merkinga	Skoðun/réttindi	Í upphafi verks	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Merkingaráætlun
3.3	76.72	Fjöldi merkja, búnaður og ástand	Skoðun/talning	Í upphafi verks	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Eyðublað/dagbók
3.4	76.72	Merkiæfirlit	Skoðun	Setja inn tíðni úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Setja inn kröfur úr útboðslýsingu/sérverk-lýsingu eða tilvísun	Verktaki	Eyðublað/dagbók

6. Dagskýrsla verktaka sementsfestun

Gæðastýring verktaka - Dagskýrsla - sementsfestun					
Heiti verks:					
Verktaki:		Nr. 5-G-53-02	Útg.nr. 01/sept. 2012		
Verkpáttur:	53.5 Sementsbundin burðarlög				
Dagsetning:		Skráð af:			
Á meðan vinna við þessan verkpátt er í gangi skal fulltrúi verktaka staðfesta með kvittun að neðangreind atriði hafi verið unnin samkvæmt kröfum útboðsgagna			Vegnúmer / kafli	Vegnúmer / kafli	
1	Byrjun stöð				
2	Endir stöð				
3	Lengd				
4	Breidd				
5	m ²				
6	Dýpt fræsingar				
7	Tími Byrjun / hætt	/	/		
8	Var bætt steinefni við eftir þurrfræsun / magn				
9	Viðbótarefni úr námu, efnisvottorð eða í samr. við eftirlit				
10	Námuheiti				
11	Námunúmer				
12	Þurrfræsun				
13	Heflun eftir þurrfræsun				
14	Völtun eftir þurrfræsinu í samræmi við kröfur				
15	Sementsvottorð				
16	Rakamæling fyrir blöndun, sýnataka				
17	Sementsdreifing				
18	Fræsing / blöndun				
19	Rakamæling eftir blöndun. Er rakastig samkvæmt kröfum?				
20	Heflun eftir blöndun				
21	Völtun eftir að blöndun lýkur. Völtunarskýrslur				
22	Brotvöltun samkvæmt kröfum				
23	Hæðarlega og þverhalli samkv. útboðslýsingu				
24	Sýnataka vegna ákvörðunar á þrýstistyrk				
25	Var yfirborði vegar haldið röku þar til klæðing var lögð á				
26	Yfirferð á kafla fyrir lögn klæðingar				
27	Var notkun sements í lagi miðað við aðflutta farma				
28	Tilk. eftirliti um byrjun á nýjum kafla				
29	Hitastig við festun	5-10°C		5-10°C	
		10-20°C		10-20°C	
		> 20°C		> 20°C	
30	Veður: Úrkoma við festun	Þurr		Þurr	
		Súld		Súld	
		Rigning		Rigning	
		M ikil rigning		M ikil rigning	
31	Dagleg úttekt: Sementsdreifari og dráttarvél				
32	Dagleg úttekt: Fræsari				
33	Dagleg úttekt: Valtari				
Athugas. (Skráð númer liðar sem gera í athugasemd við)					

7. Dagskýrsla verkkaupa - eftirlit með sementsfestun

Dagskýrsla verkkaupa - eftirlit með sementsfestun				
Heiti verks:				
Verktaki:		Nr. 5-E-53-xx	Útg.nr. 01/sept. 2012	
Verkpáttur:	53.5 Sementsbundin burðarlög			
Dagsetning:		Eftirlitsmaður		
		Vegnúmer / kafli	Vegnúmer / kafli	Vegnúmer / kafli
1	Byrjun stöð			
2	Endir stöð			
3	Lengd			
4	Breidd			
5	m2			
6	Tími Byrjun / hætt	/	/	/
7	Mæling á dýpt þurrfræsunar			
8	Rakam. fyrir blöndun, sýnataka, eftirfylgni, skoðun á niðurst.			
9	Sementsdreifing. Athugun á magni pr. m2			
10	Fræsing / blöndun. Mæling á dýpt endanl. fræsunar			
11	Fræsing / blöndun. Jöfn dreifing sements			
12	Rakam. eftir blöndun, sýnataka, eftirfylgni, skoðun á niðurst.			
13	Völtun eftir blöndun lýkur. Yfirferð á völtunarskýrslum			
14	Brotvöltun. Framkvæmd			
15	Hæðarlega og þverhalli samkv.			
16	Sýnataka vegna ákvörðunar á þrýstistyrk. Eftirfylgni			
17	Var yfirborði vegar haldið röku þar til klæðing var lögð á			
18	Yfirferð á kafla fyrir lögn klæðingar. Samþykkt á yfirborði			
19	Yfirferð á notkun sements miðað við aðflutta farma			
20	Dagleg úttekt: Sementsdreifari og dráttarvél			
21	Dagleg úttekt: Fræsari			
22	Dagleg úttekt: Valtari			
Athugas. (Skráið númer liðar sem gera í athugasemd við)				