

Viðauki 4

Upphafsprófanir, framleiðslueftirlit og frávíkskröfur

DRÖG sem verða til umfjöllunar innan
Vegagerðarinnar og í nefndum um þjóðarviðauka
fyrir steinefna- og malbiksframleiðslu

Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
2	Steinefnaframleiðsla	4
2.1	Almennt.....	4
2.2	Upphafsprófanir (gerðarprófanir)	6
2.3	Eftirlit með framleiðslu steinefna	7
3	Malbiksframleiðsla	10
3.1	Almennt.....	10
3.2	Upphafsgerðarprófanir	10
3.2.1	Hjólfarapróf til mælingar á skriðeiginleikum malbiks.....	11
3.2.2	Slitþolspróf til mælingar á þoli malbiks gagnvart nagladekkjaáraun	11
3.2.3	Vatnsnæmiþróf til mælingar á viðloðunareiginleikum malbiks	11
3.2.4	Framsetning merkingar á malbiksblöndu.....	11
3.2.5	Önnur ákvæði.....	12
3.3	Eftirlit með framleiðslu malbiks	12
4	Almennar frávikskröfur	13
4.1	Frávik frá steinefnakröfum	13
4.2	Vikmörk kornadreifingar	13

1 Inngangur

Í Evrópustöðlum um framleiðslu steinefna til ýmissa nota svo og um framleiðslu malbiks eru sett fram ýmis ákvæði um upphafsprófanir og framleiðslueftirlit. Þeir framleiðendur sem selja sína framleiðslu á markað þurfa að uppfylla ákvæði staðlanna. Í þessum viðauka setur Vegagerðin fram í töfluformi hvaða niðurstöður prófana skuli liggja fyrir, bæði upphafsprófanir og við framleiðslueftirlit, vegna kaupa á steinefnum og malbiki. Settar eru fram töflur um tíðni prófana sem brjóta ekki í bága við viðkomandi Evrópustaðla. Líta má á þennan viðauka sem ígildi þjóðarviðauka hvað varðar Vegagerðina og er vonast til að aðrir hagsmunaaðilar taki upp sams konar viðmið varðandi kaup og sölu á vegagerðarefnum. Mikilvægt er að þjóðarviðaukar verði gefnir út um þessi mál sem fyrst og mun þessum viðauka verða breytt til samræmis við þjóðarviðauka ef hagsmunaaðilar komast að þeirri niðurstöðu að breytinga sé þörf.

Í þessum viðauka eru einnig settar fram ýmsar reglur um frávikskröfur vegna framleiðslu steinefna.

2 Steinefnaframleiðsla

2.1 Almenn

Samhæfðir Evrópustaðlar sem ná yfir prófanir á steinefnum og framleiðslu þeirra tóku gildi þann 1. júní 2004. Fimm ára endurskoðun framleiðslustaðlanna og samræming þeirra hefur staðið yfir og mun henni ljúka á árinu 2012 en þá verður gefin út endurskoðuð útgáfa staðlanna. Þessir staðlar eru gefnir út af staðalnefnd CEN TC/154 sem fjallar um steinefni (Aggregates). Gildistakan hefur mikla þýðingu varðandi prófanir á steinefnum til vegagerðar í ljósi þess að sem aðilum að EES ber Íslandi að fara eftir ákvæðum staðlanna. Yfir 40 prófunaraðferðir hafa nú verið settar fram sem Evrópustaðlar fyrir prófanir á steinefnum (prófunarstaðlar) og ný framleiðslustaðlar sem fjalla m.a. um kröfuflokka fyrir steinefni til mismunandi nota, svo sem í steinsteypu, malbik og óbundin efni, en þessir þrjú framleiðslustaðlar eru til umfjöllunar hér. Þeir framleiðslustaðlar sem þetta leiðbeiningarit fjallar ekki sérstaklega um eru um múrefni, létt steinefni (2 staðlar), rofvarnargrjót (2 staðlar) og steinefni undir járnbrautir.

Nokkrir prófunarstaðlar sem nú hafa tekið gildi hafa ekki verið í notkun hér á landi hingað til, en einnig er að finna prófunarstaðla sem eru vel þekktir og hafa verið í notkun hérlendis til lengri eða skemmri tíma. Enn aðrir staðlar, sem hafa verið í notkun hérlendis, falla úr gildi með tilkomu Evrópustaðla sem taka þarf upp í stað þeirra.

Það er ekki skylda aðildarlanda að nota alla þá prófunarstaðla sem settir eru fram og sumir þeirra miðast við séraðstæður í einstökum löndum. Því er nauðsynlegt að velja úr þær prófunaraðferðir sem steinefnaiðnaðurinn í hverju landi kemur sér saman um að æskilegt eða nauðsynlegt sé að nota til að tryggja að fullnægjandi upplýsingar liggi fyrir um gæði steinefna til mannvirkjagerðar. Í þessum leiðbeiningum hafa verið valdar þær prófunaraðferðir sem eru taldar henta best íslenskum steinefnum og aðstæðum og er gerð grein fyrir því hvaða prófunaraðferðir hafa verið valdar í þessum viðauka.

Framleiðslustaðlar fyrir óbundin steinefni, bikbundin og steinefni í steinsteypu verða settir fram á samræmdan hátt við endurskoðun 2012, en þó eru tilteknar prófunaraðferðir og kröfur þess eðlis að þær henta eingöngu viðkomandi afurð og í þeim tilvikum á samræming ekki við. Í stöðlunum er í mörgum tilfellum gefinn kostur á að velja á milli tveggja eða fleiri prófunaraðferða sem mæla sambærilega eiginleika steinefna. Í framleiðslustöðlunum er að finna ákvæði varðandi framsetningu prófunarniðurstaðna á sýnum, t.d. hvað varðar kornadreifingu, lögungu, styrk, veðrunarþol og efnainnihald þeirra, svo eitthvað sé nefnt. Einnig eru viðaukar (Annex ZA) í öllum framleiðslustöðlunum með lýsingu á því hvernig standa skuli að samræmisýfirlýsingu („Attestation of Conformity“) sem er grundvöllur CE-merkingar efnisgerða og byggð á upphafsgerðarprófunum („Initial Type Testing“) og framleiðslueftirliti („Factory Production Control“). Unnið er að sérstökum Evrópustaðli um samræmdar upphafsgerðarprófanir og framleiðslueftirlit á steinefnum.

Upphafsgerðarprófanir (Initial Type Testing, ITT):

Allar þær prófanir sem ákvarða eiginleika steinefnasýna hvernar efnisgerðar.

Framleiðslueftirlit (Factory Production Control, FPC):

Stöðugt innra eftirlit framleiðanda með steinefnaframleiðslu þar sem skráð er á skipulagðan hátt m.a. aðferð við sýnatöku, niðurstöður prófana, tíðni prófana, frávík frá yfirlýstum eiginleikum og aðgerðir vegna frávika, svo og annað sem skrá þarf í samræmi við gæðakerfi framleiðanda.

Samræmisýfirlýsing (Evaluation of Conformity, EC):

Framleiðandi lýsir því yfir að hann uppfylli ákvæði viðkomandi framleiðslustaðals um ITT og FPC fyrir hverja efnisgerð samkvæmt viðauka ZA. Einnig hvaða samræmiskerfi á við (4 eða 2+).

CE merking:

Á grundvelli samræmisýfirlýsingar, upphafsgerðarprófana og framleiðslueftirlits getur framleiðandi gefið út CE merkingu fyrir hverja efnisgerð. Í CE merkingu kemur m.a. fram hvaða eiginleika efnisgerð hefur samkvæmt niðurstöðum prófana í samræmi við viðkomandi framleiðslustaðal.

Margar aðildarþjóðir hafa skrifað þjóðarviðauka (“National Annex”), til þess að innleiðing Evrópustaðla á steinefnasviðinu gangi hnökralaust fyrir sig og ekki fari milli mála hvaða prófunaraðferðir beri að nota við framleiðslu steinefna. Mikilvægt er að slíkur viðauki sé saminn þannig að samkomulag ríki milli framleiðenda og kaupenda steinefna, svo og prófanastofa um innihald hans, t.d. hvað varðar val á prófunaraðferðum sem nota skal til mælinga á eiginleikum steinefna til mismunandi nota. Iðnaðar- og viðskiptaráðuneytið fól árið 2004 Rannsóknastofnun byggingar-iðnaðarins (Rb), nú Nýsköpunarmiðstöð Íslands (NMÍ), að skrifa slíkan viðauka í nánú samráði við hagsmunaaðila. Viðaukinn var gefinn út í desember 2004 (Rb skýrsla nr. 04-11) en fékk ekki formlega staðfestingu. Viðaukinn tók ekki nægilega afdráttarlaust á því hvaða prófunaraðferðir skuli notaðar hér á landi við framleiðslu steinefna til mismunandi nota. Þetta leiðbeiningarit tekur hins vegar afdráttarlausu afstöðu til prófunaraðferða, bæði í meginmáli og í viðauka 4 hvað Vegagerðina varðar. Fyrirhugað er að gefa út þjóðarviðauka fyrir framleiðslu steinefna sem staðfestur verði af viðkomandi opinberum aðilum.

Evrópuastaðlar um prófanir og framleiðslu steinefna gera ráð fyrir að viðhaft sé framleiðslueftirlit¹ með efnisflokkum og að samræmisýfirlýsing² liggi fyrir um efniseiginleika hvernar efnisgerðar. Misjafnt getur verið hvaða prófanir eru gerðar, eftir því hver lokaafurðin verður (t.d. steinefni í malbik, steypu eða óbundið) en samræming þessara framleiðslustaðla stendur yfir og mun væntanlega ljúka á árinu 2012. Samræmisýfirlýsingar eru gefnar út af framleiðanda og á ábyrgð hans og mun Vegagerðin óska eftir að slíkar lýsingar liggi fyrir, byggðar á upphafsprófunum og framleiðslueftirliti, í samræmi við evrópska staðla þegar um er að ræða steinefni sem framleitt er á markað.

¹ Factory Production Control (FPC)

² Attestation of Conformity

2.2 Upphafsprófanir³ (gerðarprófanir)

Gerðarprófanir á efnisgerðum sem framleiddar eru á markað skulu liggja fyrir. Ef um efnistöku er að ræða á efni sem ekki er framleitt undir framleiðslueftirliti og ber ekki samræmisýfirlýsingu eða framleiðsla á markað úr nýrri námu hefst, skal í upphafi gera prófanir samkvæmt töflu 2.1 og leggja fram niðurstöður þeirra (á ekki við um fyllingarefni). Ef framleiðandi uppfyllir þær kröfur um gerðarprófanir sem settar eru fram í töflunni telst hann jafnframt hafa uppfyllt skilyrði í meginköflum þessa rits um prófanir á hönnunarstigi.

Tafla 2.1 Gerðarprófanir³ sem gera þarf í upphafi framleiðslu á efni sem ekki er vottað sérstaklega.

	styrktarlag	burðarlag	malarslitlag	klæðing	malbik	steypa
<i>Kornadreifing</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Fínefnainnihald</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Gæði fínefna⁴</i>	X	X	X	X	X	-
<i>Lögun grófs steinefnis</i>	-	X	X	X	X	X
<i>Hluti brotinna og rúnnaðra steinefna</i>	-	X	X	X	X	-
<i>Viðnám gegn niðurbroti</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Kornarúmpýngd og mettivatn</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Viðnám gegn nagladekkjasliti</i>	-	-	-	X	X	X ⁵
<i>Viðloðun við bindiefni</i>	-	-	-	X	X	-
<i>Frostþol í saltlausn</i>	-	X	-	X	X	X
<i>Alkalípróf</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Berggreining</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Klórinnihald</i>	-	-	-	-	-	X ⁶
<i>Lífræn efni: -húmusinnihald</i>	X	X	X	X	X	X

Hafa skal í huga að í viðkomandi köflum eru nánari ákvæði og undantekningar varðandi einstakar prófanir. Þannig getur sjónmat nægt í stað mælingar á lífrænum óhreinindum og þjálmi og á grundvelli berggreiningar getur í sumum tilfellum verið óþarft að gera styrkleikapróf og/eða frostþolspróf.

³ Initial Type Testing (ITT)

⁴ Mæld með þjálmiþrófi sem er ekki prófanastaðall undir CEN/TC 154

⁵ Ef um vegsteypu er að ræða

⁶ Ef um sjávarafni er að ræða

2.3 Eftirlit með framleiðslu steinefna

Evrópustaðlar setja fram lágmarkskröfur um tíðni prófana á steinefnum samhliða framleiðslu þeirra til að framleiðandi geti sett fram samræmisyfirlýsingu og CE merkingu viðkomandi efnisflokka. Vegagerðin sem kaupandi steinefna á markaði setur fram eigin kröfur um tíðni prófana við framleiðslueftirlit í hverju verki fyrir sig en reiknar inn í þá tíðni prófana samræmisyfirlýsingu framleiðanda. Þannig er einungis krafist viðbótarprófana ef tíðnitöflurnar í þessu riti kveða á um aukna tíðni miðað við lágmarkstíðni Evrópustaðla. Í köflum þessa rits sem fjalla um einstök lög vegarins eru töflur sem sýna kröfur Vegagerðarinnar um lágmarkstíðni prófana á steinefnum til vegagerðar á framleiðslustigi. Í tíðnitöflum ritsins er miðað við fjölda prófana miðað við framleitt magn en auk þess tekið fram að prófanir skuli ekki gera sjaldnar en einu sinni í verki, einu sinni í námu eða tvisvar á því ári sem vinnsla fer fram. Evrópustaðlar bjóða í sumum tilfellum upp á fleiri en eina rannsókn aðferð til að mæla hvern af þeim eiginleikum sem taldir eru upp í töflu 2.2. Þær prófunaraðferðir sem Vegagerðin hefur valið að nota koma fram í viðkomandi köflum og flæðiritum í megintexta þessa rits.

Tafla 2.2 hér að neðan er unnin upp úr töflu í skjalinu: *CEN/TC 154 N866, Evaluation of Conformity (EoC) of Aggregates*, þ.e. samræmisyfirlýsing fyrir steinefni. Um er að ræða drög að samræmdum staðli um upphafsprófanir og framleiðslueftirlit með framleiðslu steinefna á markaði til nota í malbik, steinsteypu eða óbundin lög. Taflan sýnir lágmarkstíðni prófana á steinefnum og tekur Vegagerðin eins og áður sagði mið af töflunni við kaup á steinefnum frá framleiðendum með vottaða samræmisyfirlýsingu.

Tafla 2.2 Lágmarkstíðni prófana á steinefnum frá vottuðum framleiðendum á markaði

Eiginleiki		ÍST EN 13043 (bikbundið)		ÍST EN 12620 (í steypu)		ÍST EN 13242 (óbundin)	
		Athugasemd	Lágmarks-tíðni	Athugasemd	Lágmarks-tíðni	Athugasemd	Lágmarks-tíðni
1	Kornadreifing		1 í viku		1 í viku		1 í viku
2	Fínefnainnihald		1 í viku		1 í viku		1 í viku
3	Gæði ínefna	Ef þörf krefur	2 á ári	Ef þörf krefur	1 í viku	Ef þörf krefur	1 í viku
4	Lögun steinefnis		1 í mánuði		1 í mánuði		1 í mánuði
5	Hluti brotinn og rúnnaðra korna	Á einungis við um malarefni	1 í mánuði			Á einungis við um malarefni	1 í mánuði
6	Viðnám gegn niðurbroti, LA		1 á ári	Fyrir hástyrk-leika steypu	2 á ári		1 á ári
7	Kornarúmpýngd og mettivatn		1 á ári		1 á ári		1 á ári
8	Viðnám gegn nagladekkjasliti	Einungis fyrir slitlagsefni	1 á ári	Einungis fyrir slitlagsefni	1 á ári		
9	Viðloðun við bikbindiefni		1 á ári				
10	Frostþol í saltlausn	Aukin tíðni*	1 á ári	Aukin tíðni*	1 á ári	Aukin tíðni*	1 á ári
11	Alkalípróf			Sjá reglugerðir			
12	Berggreining	Aukin tíðni*	1 á ári	Aukin tíðni*	1 á ári	Aukin tíðni*	1 á ári
13	Klórinnihald			Fyrir landefni Fyrir sjávarafni	1 á 2 árum 1 í viku		
14	Lífræn efni: -húmusinnihald			Ef sjónmat bendir til	1 á ári	Ef sjónmat bendir til	1 á ári
15	Hættuleg efni,	Sjá reglugerðir	ITT	Sjá reglugerðir	ITT	Sjá reglugerðir	ITT
16	Greining endurunnina efna			Endurunnin steinefni	1 í mánuði		

* Lágmarkstíðni prófana við eftirlit með framleiðslu er minni í Evrópustöðlunum en sett er fram í töflunni fyrir frostþol og berggreiningu. Vegagerðin gerir kröfu um aukna tíðni eftirlitsprófa eins og heimilt er samkvæmt ákvæðum staðlanna.

ÍST EN 13043: Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas (*steinefni í bikbundin lög*)

ÍST EN 12620: Aggregates for concrete (*steinefni í steinsteypu*)

ÍST EN 13242: Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction (*óbundin steinefni*)

Til þess að það liggi skýrt fyrir hvaða prófunaraðferðir Vegagerðin hefur valið og hvaða aðferðir eru ekki valdar hefur tafla 2.3 verið sett saman með öllum prófunaraðferðunum.

Tafla 2.3 Staðlar sem Vegagerðin fer fram á að notaðir verði við eftirlit með framleiðslu steinefna

Númer og íslenskheiti prófunarstaðla sem getið er um í framleiðslustöðlum	ÍST EN 12620 Í steypu	ÍST EN 13242 Óbundnið	ÍST EN 13043 Bikbundið
EN 932-1 Aðferðir við sýnatöku			
EN 932-2 Aðferð við hlutun sýna			
EN 932-3 Berggreining			
EN 932-5 Tæki og stilling þeirra			
EN 932-6 Endurtekningastuðlar			
EN 933-1 Aðferð við sigtun			
EN 933-2 Mös kvastærðir sigta			
EN 933-3 Kleyfnistuðull, FI			
EN 933-4 Lögunarstuðull, SI			
EN 933-5 Brothlutfall malar			
EN 933-6 Flæðistuðull steinefna			
EN 933-7 Hluti skeljabrota			
EN 933-8 Mat á fínefni, SE			
EN 933-9 Mat á fínefni, MB			
EN 933-10 Mat á fínefni, Air jet sieving			
EN 933-11 Flokkun á endurunnum steinefnum			
EN 1097-1 Micro-Deval slitþolspróf			
EN 1097-2 Styrkleikapróf LA			
EN 1097-3 Laus rúmpyngd og holrýmd			
EN 1097-4 Holrýmd í þurrum filler			
EN 1097-5 Ákvörðun rakastigs			
EN 1097-6 Kornarúmpyngd og mettivatn			
EN 1097-7 Kornarúmpyngd fillers			
EN 1097-8 Pólering steinefnis			
EN 1097-9 Kúlnakvarnarpróf			
EN 1097-10 Vatns-sogs-hæð			
EN 1367-1 Frostþolspróf, ferskvatn			
EN 1367-2 MgSO ₄ próf			
EN 1367-3 Suðupróf á basalti			
EN 1367-4 Þurrkrýrnun steinefna			
EN 1367-5 Hitapólmi steinefna			
EN 1367-6 Frostþolspróf með saltlausn			
EN 1744-1 Efnafræðileg próf			
EN 1744-3 Upplýsing í vatni			
EN 1744-4 Vatnsnæmi fillers í bikbundnar blöndur			
EN 1744-5 Sýruleysanleg klórsölt			
EN 1744-6 Áhrif endurunnina efna á hörðun sements			
EN 13179-1 Filler-Kúla og hringur			
EN 13179-2 Filler-Bindiefnisnúmer			

Skýringar:

- Ekki getið í framleiðslustaðli en gildir engu að síður
- Lagt til að prófunarstaðall verði notaður
- Ekki lagt til að prófunarstaðall verði notaður
- Prófunarstaðals ekki getið í framleiðslustöðlum
- Óvíst á þessu stigi hvort prófunarstaðall verði tekinn upp

3 Malbiksframleiðsla

3.1 Almenn

Þessi kafli er byggður á drögum að þjóðarviðauka sem unnið hefur verið að undanfarið vegna malbiksframleiðslu, þar sem sett verða fram ákvæði um prófunaraðferðir, annars vegar við upphafsgerðarprófanir (ITT) og hins vegar vegna framleiðslueftirlits (FPC). Með endanlegri útgáfu þessa viðauka mun Vegagerðin taka þessi drög til notkunar og mun gera þá kröfu að upphafsgerðarprófanir og framleiðslueftirlit malbiks sem Vegagerðin kaupir á markaði verði í samræmi við þau. Þegar þjóðarviðauki fyrir Ísland verður gefinn út verður þess gætt að þessar leiðbeiningar verði í samræmi við hann.

Í þessum kafla eru sett fram ákvæði varðandi eftirfarandi malbiksgerðir: ÍST EN 13108-1 nær til hefðbundins malbiks (AC, Asphalt Concrete). Staðallinn nær til malbiksgerða sem nefndar hafa verið slitlagsmalbik (SL), burðarlagmalbik (BRL) og bindilagsmalbik (BNL). ÍST EN 13108-5 nær til steinríks malbiks (SMA, Stone Mastic Asphalt).

3.2 Upphafsgerðarprófanir

Allt AC og SMA malbik sem framleitt er á íslenskan markað skal gerðarprófað (upphafsprófun, ITT, sbr. ÍST EN 13108-20) og skulu lágmarksupplýsingar sem settar eru fram vera samkvæmt töflu 3.1

Tafla 3.1 Eiginleikar malbiks sem skylt er að staðfesta hérlendis við upphafsgerðarprófun (lágmarkskröfur)

Kafli í ÍST EN 13108-1	Kafli í ÍST EN 13108-5	Eiginleiki
5.2.1.2	5.2.2	Sáldurferill
5.2.2	5.4	Holrýmd ¹⁾
5.2.10	5.13	Hitastig blöndu
5.3.1.3	5.2.3	Bindiefnisinnihald
5.3.3	5.5	Bikfyllt holrýmd ¹⁾
5.3.2	-	Festa og sig fyrir flugvallamalbik ¹⁾

1) Við sýnagerð er farið eftir staðli ÍST EN 12697-30. Malbik í vegagerð er þjappað með 2x50 höggum og fyrir flugvelli 2x75 höggum. Ekki er gerð krafa um mælingu á festu og sigi samkvæmt Marshall aðferð fyrir malbik á vegi en ef framleiðandi kys að framkvæma slíkar prófanir geta niðurstöður fylgt með öðrum niðurstöðum gerðarprófana.

Auk ofangreindra eiginleika skal gerðarprófa og staðfesta eiginleika SL og SMA malbiks, sem ætlað er til nota þar sem umferð er 3000 ÁDU eða meiri samkvæmt kafla 3.2.1, 3.2.2 og 3.2.3. Malbik skal gerðarprófað í upphafi og svo á 5 ára fresti.

3.2.1 Hjólfarapróf til mælingar á skriðeiginleikum malbiks

Lýsing framleiðanda á skriðeiginleikum í gerðarprófum skulu byggðar á hjólfaraprófi (e. Wheel Tracking Test) samkvæmt kafla 5.2.6 í ÍST EN 13108-1 og kafla 5.9 í ÍST EN 13108-5. Prófunin skal gerð samkvæmt staðli ÍST EN 12697-22, aðferð B (small device) fyrir malbik við 45°C. Prófuð skulu sýni sem þjöppuð eru samkvæmt kafla 7.2.2 í ÍST EN 12697-33: „Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt – Part 33: Specimen prepared by roller compactor”.

3.2.2 Slitpolspróf til mælingar á poli malbiks gagnvart nagladekkjaáraun

Lýsing framleiðanda á sliteiginleikum í gerðarprófum skulu byggðar á Prallslitpolsprófi samkvæmt kafla 5.2.5 í ÍST EN 13108-1 og 5.8 í ÍST EN 13108-5. Prófunin skal gerð samkvæmt staðli ÍST EN 12697-16, aðferð A (e. Prall Test) fyrir slitlagsmalbik (SL og SMA). Við sýnagerð er farið eftir kafla 5.1 í staðli ÍST EN 12697-30: „Bituminous mixtures — Test methods for hot mix asphalt — Part 30: Specimen preparation by impact compactor“, 50 högg á hvorn enda sýnis.

3.2.3 Vatnsnæmipróf til mælingar á viðloðunareiginleikum malbiks

Lýsing framleiðanda á viðloðunareiginleikum í gerðarprófum skulu byggðar á vatnsnæmiprófi (e. Water Sensitivity) samkvæmt kafla 5.2.4 í ÍST EN 13108-1 og kafla 5.7 í ÍST EN 13108-5. Prófunin skal gerð samkvæmt staðli ÍST EN 12697-12, aðferð A (e. Indirect Tensile Strength Ratio) fyrir slitlagsmalbik við 15°C. Við sýnagerð er farið eftir kafla 5.1 í staðli ÍST EN 12697-30: „Bituminous mixtures — Test methods for hot mix asphalt — Part 30: Specimen preparation by impact compactor“, 50 högg á hvorn enda sýnis.

3.2.4 Framsetning merkingar á malbiksblöndu

Kafla 7 í framleiðslustöðlum ÍST EN 13108-1 “Asphalt Concrete” og ÍST EN 13108-5 “Stone Mastic Asphalt” tilgreina hvaða lágmarksmerkingar skuli fylgja hverri malbiksgerð. Hérlandis hefur verið valið að nota SL fyrir slitlagsmalbik af þeirri gerð sem á ensku heitir “Asphalt Concrete” og SMA fyrir þá gerð slitlagsmalbiks sem á ensku heitir “Stone Mastic Asphalt”. Einnig skal gefa upp gerð biksins (Paving Grade) t.d. PG 110/150. Jafnframt skal gefa upp íslenska skammstöfun í merkingunni ásamt upplýsingum um efri flokkunarstærð steinefnis, sem sagt SL fyrir slitlagsmalbik af gerðinni AC (*surf* í staðli), BRL fyrir burðarlagsmalbik af gerðinni AC (*base* í staðli) og BNL fyrir bindilagsmalbik af gerðinni AC (*bin* í staðli). Valið er að nota ensku skammstöfunina SMA fyrir steinríkt malbik þar sem hún hefur unnið sér sess hérlandis.

DÆMI:	SL11 – PG 70/100 AC *	SMA16 – PG 110/150 SMA
	BRL16 – PG 110/150 AC	BNL22 – PG 160/220 AC

* Slitlagsmalbik, efri flokkunarstærð steinefnis 11 mm og bik með PG 70/100, þ.e. stungudýpt 7 – 10 mm.

Auk ofangreindra upplýsinga skal skrá ýmsar aðrar upplýsingar, svo sem gerð fillers og íblöndunarefna, til dæmis viðloðunarefna, trefja eða fjölliða. Nánari upplýsingar um það sem nauðsynlega þarf að skrá við upphafsgerðarprófun er að finna í kafla 7 í ÍST EN 13108-20 „Bituminous mixtures-Material specifications-Part 20: Type testing“.

3.2.5 Önnur ákvæði

Þar sem reynsla af notkun nýrra aðferða til gerðarprófana á malbiki er lítil héraendis enn sem komið er verður kafli 3.1 þessa viðauka endurskoðaður áður en kemur aftur að gerðarprófunum eftir 5 ár. Sú endurskoðun gæti leitt til ákvörðunar um að prófun á ákveðnum efniseiginleikum, t.d. stífni (e. „Stiffness“) samkvæmt staðli ÍST EN 12697-26, yrði bætt við gerðarprófanir.

3.3 Eftirlit með framleiðslu malbiks

Við framleiðslu malbiks skal viðhafa framleiðslueftirlit (FPC) í samræmi við ÍST EN 13108-21. Prófanir og mælingar á malbiki við framleiðslu skulu að lágmarki vera sáldurferill, bindiefnisinnihald, holrýmd, bikfyllt holrýmd og hitastig blöndu, sbr. Töflu 3.2 hér að neðan, með þeirri tíðni sem tilgreind er í töflu A.3 í viðauka A „Tolerances and test frequencies for finished asphalt“ í ÍST EN 13108-21.

Í kafla 64.5.2 í þessu riti eru settar fram nánari leiðbeiningar um framleiðslueftirlit á malbiki. Lágmarkstíðni prófana við eftirlit með framleiðslu malbiks skal ákvarða með tilliti til kafla A.4 og A.5, svo og töflu A.3 í viðauka A í staðli ÍST EN 13108-21. Tíðnin getur verið breytileg eftir því hvort þolmörk eru uppfyllt (Operating Compliance Level, OCL) hverju sinni. Samkvæmt staðlinum skal lágmarkstíðni prófana vera eitt próf (sáldurferill, bindiefnisinnihald, holrýmd, bikfyllt holrýmd og hitastig) fyrir hver 2000 framleidd tonn ef niðurstöður eru innan þolmarka, þó ekki sjaldnar en einu sinni í viku.

Tafla 3.2 – Eiginleikar malbiks sem skylt er að staðfesta héraendis við eftirlit með framleiðslu (lágmarkskröfur)

Kafli í ÍST EN 13108-1	Eiginleiki
5.2.1.2	Sáldurferill
5.2.2	Holrýmd ¹⁾
5.2.10	Hitastig blöndu
5.3.1.3	Bindiefnisinnihald
5.3.3	Bikfyllt holrýmd ¹⁾
5.3.2	Festa og sig fyrir flugvallamalbik ¹⁾

- 1) Við sýnagerð er farið eftir staðli ÍST EN 12697-30. Malbik í vegagerð er þjappað með 2x50 höggum og fyrir flugvelli 2x75 höggum. Ekki er gerð krafa um mælingu á festu og sigi samkvæmt Marshall aðferð fyrir malbik á vegi.

4 Almennar frávíkskröfur

Hér eru birt ákvæði um leyfileg frávik frá kröfum til steinefna og kornadreifingar steinefna sem ætluð eru til nota í óbundin eða bikbundin lög vegar eða í steinsteypu.

4.1 Frávik frá steinefnakröfum

Um frávik á kröfum til steinefna svo sem um styrk, veðrunarþol eða slitþol gildir sú almenna regla að eitt sýni af hverjum fimm (20 %) má víkja frá gildandi kröfu en þó má ekkert frávik vera meira en 10 % af tölugildi kröfuflokksins í átt til lakari efnisgæða. Þannig mætti mest eitt sýni af fimm mælast með LA gildi 22 ef kröfuflokkurinn er LA₂₀. Evrópustaðlanefnd um steinefni CEN TC 154 vinnur að gerð staðals um eftirlit með steinefnaframleiðslu og verða áður nefnd vikmörk endurskoðuð ef þörf krefur eftir útgáfu staðalsins.

4.2 Vikmörk kornadreifingar

Markalínur fyrir burðarlagsefni og malarslitlagsefni eru birtar í viðkomandi köflum. Sýndar eru markalínur fyrir hvern stærðarflokk á sáldurferlum. Almenn gildir að meðaltal allra mælinga skal liggja innan við innri markalínurnar en einstakar mælingar mega liggja utan þeirra en þó skal enginn hluti kornadreifingar liggja utan við ytri markalínur. Ekki eru settar fram frávíkskröfur fyrir óflokkað klæðingarefni.

Við hönnun skal sáldurferill steinefna í malbiki (eftir blöndun úr mismunandi stærðaflokkum ef svo ber undir) liggja milli markalína sem eru tilgreindar á myndum 64-7 til 64-19 í kafla 6. Markalínurnar eru í samræmi við EN-staðla, ÍST EN 13108-1 fyrir slitlagsmalbik (SL), burðarlagsmalbik (BRL) og bindilagsmalbik (BNL) og ÍST EN 13108-5 fyrir steinríkt slitlagsmalbik (SMA). Hannaður sáldurferill skal liggja á milli markalínanna og heppilegast er að hann liggja sem næst mitt á milli markalínanna og samsíða þeim. Sáldurferill sem slangrar milli markalínanna er óheppilegur og ber að forðast. Leyfileg þolvik frá hönnuðum sáldurferli eru tilgreind í töflum 4-1 og 4-2 og miðast við meðaltal mælinga á fjórum sýnum, sbr. töflu A.1 í ÍST EN 13108-21 („Factory Production Control“). Samkvæmt Evrópustöðlum er því mögulegt að niðurstöður mælinga liggja utan við markalínur að svo miklu leyti sem taflan leyfir, þ.e.a.s. ef hannaður sáldurferill liggur nálægt markalínu.

Tafla 4-1: Þolvik (%) frá hönnuðum sáldurferli í sýnum af slitlagsmalbiki. Þolvikin gilda fyrir meðaltal fjögurra sýna úr sama verki og sömu malbiksgerð.

Malbiksgerð SL og SMA						
Sigti	SL 8	SL 11	SL 16	SMA 8	SMA 11	SMA 16
0,063	±1	±1	±2	±1	±1	±2
0,5	±2	±2	±2	±2	±2	±2
2	±3	±3	±3	±3	±3	±3
4	±4	-	-	±4	-	-
5,6	-	±4	-	-	±4	-
8	±4	-	±4	±4	-	±4
11	-2	±4	-	-2	±4	-
16		-2	±5		-2	±5
22,4			-2			-2

Tafla 4-2: Þolvik (%) frá hönnuðum sáldurferli í sýnum af bindilags- og burðarlagsmalbiki. Þolvikin gilda fyrir meðaltal fjögurra sýna úr sama verki og sömu malbiksgerð.

Malbiksgerð BNL og BRL							
Sigti	BNL 11B	BNL 16B	BNL 11S	BNL 16S	BRL 16	BRL 22	BRL 32
0,063	±1	±2	±1	±2	±2	±2	±2
0,5	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2
2	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
4	-	-	-	-	-	-	-
5,6	±4	-	±4	-	-	-	-
8	-	±4	-	±4	±4	-	-
11	±4	-	±4	-	-	±4	-
16	-2	±5	-2	±5	±5	-	±4
22		-2		-2	-2	±5	-
32						-2	±5
45							-2

Tafla 4.3 sýnir þá kröfuflokka sem til greina kemur að velja varðandi magn undir- og yfirstærða til mismunandi nota steinefna. Í megin-texta þessa rits hafa verið valdir kröfuflokkar sem Vegagerðin hefur valið að nota í samræmi við töflurnar.

Efnisstærðaflokkar í töflunum eru táknaðir með neðri og efri flokkunarstærð d/D t.d. $8/11$. Flokkað efni er nefnt „Coarse“ í staðlinum (sbr. merkinguna C í G_C). Fínt efni hefur merkinguna F í G_F . Óflokkað efni er nefnt „All-in“ í staðlinum (sbr. merkinguna A í G_A). Kröfur til yfirstærða eru tilgreindar í töflunum fyrir $1,4D$ og $2D$ og til undirstærða fyrir $d/2$.

Þegar undir- og yfirstærðir eru tilgreindar er hægt að velja um ýmsa kosti fyrir flokkað efni. Í töflunum táknar $G_C X/Y$ að minnst X % efnisins eiga að smjúga grófara sigtið (efri flokkunarstærð), mest Y % mega smjúga það fínna (neðri flokkunarstærð) og allt efnið á að smjúga sigti með möskvastærð $2D$. Auk þess þarf sáldurferillinn að fara í gegnum tiltekin hlið fyrir sigtastærðirnar $1,4D$ og $d/2$.

Sem dæmi má taka flokkað efni $22/63$ þ.e. $d = 22$ mm og $D = 63$ mm. Ef valinn er kröfuflokkur $G_C 85/15$ þá mega 0-15% af efninu smjúga 22 mm sigti (d) og 85-99 % af efninu mega smjúga 63 mm sigti (D). Þannig verður að lágmarki 1 % af efninu að sitja á 63 mm sigtinu sem er mikilvægt til að tryggja að efnið nái þeirri efri flokkunarstærð (þ.e. $D = 63$). Samkvæmt kröfuflokki $G_C 85/15$ mega 0-5% af efninu smjúga 11 mm sigti ($d/2 = 11$) og 98-100 % verða að smjúga 90 mm sigti ($1,4D = 90$). Að lokum verður allt efnið að smjúga 125 mm sigti ($2D = 125$).

Fyrir óflokkað efni er ekki um neinar undirstærðir að ræða þar sem neðri flokkunarstærð er 0. Yfirstærðir er hægt að velja úr fjórum flokkum, $G_A 90$, $G_A 85$, $G_A 80$ og $G_A 75$ þar sem $G_A X$ táknar að minnst X % eiga að smjúga sigti sem svarar til efri flokkunarstærðar. Allt efnið á að smjúga sigti með möskvastærð $2D$ og minnst 98 % sigti með möskvastærð $1,4D$.

Sem dæmi má taka óflokkað efni $0/32$ þ.e. $d = 0$ og $D = 32$. Ef valinn er kröfuflokkur $G_A 80$ þá mega 80-99 % af efninu smjúga 32 mm sigti (D) og eins og í dæminu hér fyrir ofan verður að lágmarki 1 % af efninu að sitja á 32 mm sigtinu. Á bilinu 98-100 verða að smjúga 45 mm sigti ($1,4D = 45$). Að lokum verður allt efnið að smjúga 63 mm sigti ($2D = 63$).

Tafla 4.3 Flokkar um vikmörk á kornastærðardreifingu steinefna.

Steinefni	Stærð, mm	Sáldur, þyngdarprósenta					Flokkur G
		$2 D^a$	$1,4 D$	D^b	d	$d/2$	
Flokkað efni (Course)	$D > 4$	100	100	90 til 99	0 til 10	0 til 2	$G_C90/10$
	$d \geq 1$	100	98 til 100	90 til 99	0 til 15	0 til 5	$G_C90/15$
		100	98 til 100	85 til 99 ^C	0 til 15	0 til 5	$G_C85/15$
		100	98 til 100	85 til 99 ^C	0 til 20	0 til 5	$G_C85/20$
		100	98 til 100	80 til 99	0 til 20	0 til 5	$G_C80/20$
		100	98 til 100	85 til 99 ^C	0 til 15	0 til 2	$G_{CA}85/15$
	$d \geq 1$ $D \leq 4$	100	95 til 100	85 til 99	0 til 15	-	$G_G85/15$
100		98 til 100	85 til 99	0 til 20	0 til 5	$G_G85/20$	
Fínt efni (Fine)	$D \leq 4$ $d = 0$	100	95 til 100	85 til 99	-	-	G_F85
Óflokkað efni (All-in)	$D > 4$ $d = 0$	100	98 til 100	90 til 99	-	-	G_A90
		100	98 til 100	85 til 99	-	-	G_A85
		100	98 til 100	80 til 99	-	-	G_A80
		100	-	75 til 99	-	-	G_A75

a) Fyrir steinastærðir þar sem D er stærra en 63 mm (t.d. 80 mm eða 90 mm) gilda einungis kröfur um yfirstærðir samkvæmt $1,4 D$, þar sem ekki eru stærri sigti en 125 mm í ISO 565/R20 röðinni.

b) Ef hluti efnis sem situr á D er < 1 % þyngdar skal framleiðandi skrá og lýsa (declare) kornadreifingunni með sigtunum D , d og $d/2$, auk grunnsigta og setti 1 eða grunnsigta og setti 2 sem liggja á milli d og D .

c) Fyrir flokkuð, einskorna steinefni d/D , þar sem $D/d < 2$ í flokkum $G_C85/15$, $G_C85/20$ og $G_{CA}85/15$, má lækka gildi þungahluta sem smýgur D um 5 % ef notkun býður upp á það.