



# Breytt bindiefni í klæðingar

---

## Áfangi II: Tilraunalagnir



Pétur Pétursson  
mars 2014

Ljósmynd á forsíðu: Gunnar Bjarnason

## ÁGRIP

Þessi áfangi verkefnisins um breytt bindiefni í klæðingar snerist fyrst og fremst um tilraunalagnir á þjálbiki með og án SBS fjölliðu og bikþeytu með og án latex fjölliðu.

Fyrst voru lagðar bikþeytuklæðingar á Nesjavallavegi, eftir úttekt á blettabíl Bletts ehf, til þess að kanna hvort hann væri rétt kvarðaður og hvort hann hentaði fyrir þessar klæðingagerðir. Notað var tvenns konar steinefni, Lambafell og Bláhæð. Tilraunin heppnaðist nokkuð vel, þótt tæknilegir gallar kæmu fram á blettabílnum varðandi dreifingu bindiefnis og steinefnis. Þó var ákveðið að notast við blettabílinn eftir nokkrar lagfæringar til lagnar tilraunakafla með bikþeytu á hringvegi í Borgarfirði á vegi 1-g8. Þar voru lagðar klæðingar með ferns konar bindiefni, þ.e.a.s. þjálbik með og án SBS fjölliða með hefðbundnum klæðingataekjabúnaði og bikþeyta með og án latex fjölliða með blettabílnum. Allar gerðirnar voru lagðar með steinefni frá Bláhæð á Vesturlandi. Í Öxnadal á Norðurlandi voru lagðir tilraunakaflar með þjálbiki með og án SBS fjölliðu og steinefni frá Skútum. Þá voru lagðir kaflar eða blettir af bikþeytu með latex, bæði á Snæfellsnesi og í Hrótafirði, sem ástæða er til að fylgjast með í sumar. Til stóð að leggja einnig tilraunakafla á Suðurlandi, en horfið var frá þeirri tilhögun.

Úttektir hafa farið fram af og til á köflunum, en aðaláhersla hefur verið lögð á tilraunakaflana í Borgarfirði. Í skýrslunni er fjallað um ástand tilraunakafla með tíma, en í ljós hefur komið steinlos í vetur, bæði á Norðurlandi og í Borgarfirði. Lögð verður áhersla á að fylgjast áfram með köflunum auk tilraunakafla sem lagðir verða sumarið 2014.

Verkefnið er unnið í samvinnu við fyrirtækin Hlaðbæ-Colas og Arnardal, en þessi fyrirtæki höfðu áður lagt í umtalsverðan kostnað við gagnaöflun og forrannsóknir vegna aðlögunar bikþeytu að íslenskum steinefnum.



## Efnisyfirlit

ÁGRIP.....	2
INNGANGUR .....	6
1 Prófánir á blettabíl.....	8
2 Tilraunalagnir.....	12
2.1 Tilraunalögn á Nesjavallavegi .....	12
2.1.1 Útlögn 24/6 2013.....	12
2.1.2 Úttektir .....	15
Úttekt þann 25. júní 2013.....	15
2.2 Tilraunalögn á Norðurlandi .....	16
2.2.1 Útlögn .....	16
2.2.2 Úttektir .....	19
Úttekt þann 23. júní 2013.....	19
Úttekt þann 25. mars 2014.....	19
2.3 Tilraunalögn á Vesturlandi .....	20
2.3.1 Útlögn 20/8 2013.....	20
2.3.2 Úttektir .....	26
Úttekt þann 22. ágúst 2013.....	26
Úttekt þann 15. október 2013.....	28
Úttekt þann 28. janúar 2014 .....	33
Úttekt þann 30. mars 2014.....	38
3 PRÓFANIR Á RANNSÓKNASTOFU .....	44
3.1 Steinefnaprófánir .....	44
3.2 Hreyfðarseigjumæling .....	46
3.3 Vialit Plate viðloðunarpróf .....	47
3.4 Mælingar á bikþeytum með og án latex hjá Colas og MWV .....	48
3.4.1 Mælingar á bikþeytum hjá Colas í Danmörku .....	48
3.4.2 Mælingar á bikþeytum hjá MWV í Frakklandi.....	49
4 ÁLYKTANIR, UMRÆÐA OG FRAMHALD.....	50
Viðauki I Skýrsla JHH um tilraunalagnir á Vestur- og Norðvesturlandi .....	52
Viðauki II Niðurstöður Vialit Plate prófana.....	64



## INNGANGUR

Þessi skýrsla fjallar um annan áfanga verkefnisins um breytt bindiefni í klæðingar. Í fyrstu áfangaskýrslu var gerð grein fyrir heimildakönnun á Norðurlöndunum, sem fólst í svörum við spurningalista sem unninn var í hópi á vegum íslensku NVF slitlaganefndarinnar. Einnig var í skýrslunni fjallað um niðurstöður togprófana á klæðingum sem útbúnar voru á rannsóknastofu, annars vegar með SBS fjölliðu og hins vegar án SBS fjölliðu.

Annar áfangi verkefnisins sem þessi skýrsla fjallar um sneri fyrst og fremst að undirbúningi og útlögn tilraunakafla með þjálbiki og bikþeytu, með og án fjölliða (SBS og latex). Til stóð að leggja tilraunakafla með klæðingu með þessum fjórum gerðum bindiefna, annars vegar á Vesturlandi með steinefni frá Bláhæð eða Vatnaleið og hins vegar á Suðurlandi með steinefni frá Lambafelli eða Krýsuvíkurheiði. Af ýmsum ástæðum þróaðist verkefnið í þá átt að hætt var við tilraunalagnir á Suðurlandi, en þess í stað voru lagðir tilraunakaflar með þjálbiki, með og án SBS í Öxnadal á Norðurlandi. Megintilraunin var þó á hringvegi norðan við Borgarnes þar sem bæði þjálbik og bikþeytukaflar voru lagðir með og án fjölliða. Í þessari skýrslu er fjallað um útlagnir og úttektir á ofangreindum tilraunaköflum. Einnig er í byrjun fjallað um kvörðun á blettabíl sem notaður var við lögn bikþeytuklæðingar, svo og tilraunalagnir á Nesjavallavegi sem miðuðu að því að prófa og kvarða blettabílinn áður en farið væri í tilraunalagnir á hringveginum.

Ingui Árnason er verkefnisstjóri þessa verkefnis, en í verkefnishópi sitja Einar Gíslason, Gunnar Bjarnason, Lars Peter Jensen, Pétur Pétursson og Sigþór Sigurðsson. Sverri Þórólfssyni var síðan bætt í verkefnishópinn. Fjölmargir aðrir hafa komið að þessu verkefni með einum eða öðrum hætti og má þar helst nefna eftirlitsmenn Vegagerðarinnar, þá Jón Helga Helgason og Kristján Þorkelsson, auk verktaka sem sáu um verklega þætti tilraunanna.





## 1 Prófanir á blettabíl

Þann 21/6 2013 var svokallaður blettabíll, sem er sambyggður sérútbúinn klæðingabíll (Blettur efh), tekinn út af starfsmanni Vegagerðarinnar og prófaður á lóð MHC, en þessi bíll var notaður til að leggja út allar bikþeytuklæðingar í þessu verkefni. Hafist var handa kl. 13:00 við undirbúning, en þá hafði bikþeyta með 2 % latex verið sett á bílinn. Fyrst var prófað að sprauta á u.þ.b. 5 m langan kafla á aðra akrein Gullhelli, rétt utan við malbikunarstöðina til að stilla bílinn af kl. 13:30. Ekki var dreift steinefni í þessa bikþeytu fyrr en eftir 10-15 mínútur og fór hún að brotna og leka út í kantinn áður en steinefni kom í, sjá mynd 1.



**Mynd 1** Leki á bikþeytu út í kantinn áður en steinefni var lagt

Eftir að steinefni hafði verið dreift í þennan búa var ráðist í teppapróf. Lagðir voru fimm teppabútar, 50 x 50 cm á kannt, framan við bílinn þvert á akrein, en þó þannig að hjól bílsins keyrðu ekki yfir teppin, sjá uppstillingu á myndir 2 a) og b).



a)




b)

**Mynd 2 a) og b)** Uppstilling á teppabútum fyrir teppapróf og ásprautun bindiefnis

Stefnt var á 1,7 l/m<sup>2</sup> af bikþeytu, en teppaprófin bentu til að meira magni væri dreift og voru þrjú teppabútar utan marka með of miklu útsprautuðu magni, sjá töflu 1.

**Tafla 1** Niðurstöður mælinga á útsprautuðu magni bikþeytu með teppaprófi

		Teppapróf			Eyðublað nr.: KWT - 06	
<b>Teppap. útreikningar</b>		<b>Ár 2013</b>	<b>Dagsetn: 21-06</b>		<b>EBM</b>	
<b>Verktaki:</b> Klæðning		<b>Tæki:</b> VF-194		<b>Magn útsprautun:</b> 1,71 l/m <sup>2</sup> 1,71 kg/m <sup>2</sup>		
<b>Eðlisþyngd á blöndu:</b> 1,00 kg/l		<b>Teppi stærð:</b> 0,50 0,50 0,25 m <sup>2</sup>				
<b>Þolvik miðað við meðaltal 5 mælinga ±</b>		<b>0,05 kg/m<sup>2</sup></b>		<b>Þolvik á einstökum mælingum ±</b> <b>0,15 kg/m<sup>2</sup></b>		
0,0500						
<b>Teppi vigtað með þoka</b>				<b>Sýni án asfalts grómm</b>	<b>Sýni eftir sprautrun grómm</b>	<b>Þyngd asfalts sýni grómm</b>
Sýni 1 (talið frá vegkant)				519	950	431
Sýni 2				512	959	447
Sýni 3				513	938	425
Sýni 4				513	929	416
Sýni 5				510	943	433
<b>Útlögn miðað við m<sup>2</sup></b>		<b>Magn asfalt kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Magn l/m<sup>2</sup></b>	<b>Ath.s.</b>		
Sýni 1		1,8707	1,87			
Sýni 2		1,9401	1,94			
Sýni 3		1,8446	1,84			
Sýni 4		1,8056	1,81			
Sýni 5		1,8793	1,88			
<b>Meðaltal kg/m<sup>2</sup></b>		<b>1,8681</b>	<b>1,87</b>			
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 10px; background-color: #f08080; margin-right: 5px;"></div> <span>Táknar að frávík eru utan marka</span> </div>						

Ástæðan fyrir því að meira magni var dreift en til stóð er líklega sú að bíllinn var kvarðaður fyrir þjálbik sem er heldur seigara en bikþeytan. Því var ákveðið að kvarða útsprautað bindiefni aftur og gera önnur fimm teppapróf. Í þetta sinn voru allir teppabútar innan marka og þessi þáttur því talinn kvarðaður og í lagi, sjá töflu 2.


**Tafla 2** Endurtekið teppapróf eftir að stillingum hafði verið breytt með tilliti til fyrra prófs

Teppapróf				Eyðublað nr.: KLU7 - 06	
Teppap. útreikningar		Ár 2013	Dagsetn.: 21-06	EBM	
Verktaki: Klæðning		Tæki: VF-194	Magn útsprautun: 1,67 l/m <sup>2</sup> 1,67 kg/m <sup>2</sup>		
Eðlisþyngd á blöndu: 1,00 kg/l		Teppi stærð: 0,50 0,50 0,25 m <sup>2</sup>			
Þolvik miðað við meðaltal 5 mælinga ± 0,0500		0,05 kg/m <sup>2</sup>		Þolvik á einstökum mælingum ± 0,15 kg/m <sup>2</sup>	
Teppi vigtað með þoka			Sýni án asfalts grómm	Sýni eftir sprautrun grómm	Þyngd asfalts sýni grómm
Sýni 1 (talið frá vegkant)			506	888	382
Sýni 2			513	886	373
Sýni 3			516	918	402
Sýni 4			512	902	390
Sýni 5			506	893	387
Útlögn miðað við m <sup>2</sup>		Magn asfalt kg/m <sup>2</sup>	Magn l/m <sup>2</sup>	Ath.s.	
Sýni 1		1,6580	1,66		
Sýni 2		1,6189	1,62		
Sýni 3		1,7448	1,74		
Sýni 4		1,6927	1,69		
Sýni 5		1,6797	1,68		
Meðaltal kg/m <sup>2</sup>		1,6788	1,68		
<div style="background-color: #f08080; width: 20px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></div> Tölur að frávík eru utan marka					

Ekki var reynt að taka teppapróf með því magni sem til stóð að nota í raun í tilraunakaflana, þ.e.a.s. 2,54 l/m<sup>2</sup>, þar sem teppin hefðu ekki tekið við svo miklu magni vandræðalaust.

Aðrir þættir voru yfirfarnir, ljós, glussi, barkar, dælur o.s.frv., sjá töflu 3.

Tafla 3 Aðrir þættir sem voru yfirfarnir á blettabíl

 Úttekt á klæðingarbil		Ebl. Klut-01			
		Útg.nr. 01/mars 2013			
Ökutæki: VF-194	Dags: 21.06.2013	Í lagi	Laga	Laga stíx	Athugasemdir
1	Ath með hæð á greiðu í lægstu stöðu ( á að vera ca 27 til 30 cm ) Rétt hæð miðað við þrefalda dreifingu er 30 sm	x		x	28hm og 25vm, stillt eftir tilfinningu
2	<b>Ath. stærð spissa, eru þeir innan marka (magn 0,9 - 2,5 l; t.d. nr. 3352205)</b>	x			
3	<b>Allir spissar í lagi</b>	x			
4	<b>Stilling á spissum rétt 30°</b>			x	Eftir að stilla
5	Endaspissar á lager, að lágmarki til 4 stk.	x		x	Er ekki með endaspissa, þarf að skoða
6	Ath með alla loftjakka á greiðu. (ath loftjakka þegar greiða er opin, ef lekur verður að skifta um .)				á ekki við
7	<b>Hringdæla út í greiðu með venjulegum þrýsingi (1,9 út), athuga leka á greiðu</b>	x			
8	<b>Skjót a greiðunni til beggja hliða í botn og athuga leka</b>	x			
9	Athuga svuntur, eiga að vera heilar og óskemmdar			x	vantar drullusokk hm
10	<b>Athuga að hitamælir virki rétt,</b>	x			Hitamæ lir úti 70 c°
11	Athuga útsprautað magn og bera saman við magnmælingu í bíl	x			
12	Athuga að myndavél virki	x			
13	Athuga að barkar séu í lagi sem fylgja bíl				á ekki við
14	<b>Athuga oliu- og glussaleka</b>			x	Leki á glussadælu, leki af lekabyttum á götu
15	<b>Ljósáör virki</b>	x		x	ljósabár framan, en ekki ör að framan
16	<b>Blíkkjós í lagi</b>	x			framan og aftan
17	<b>Taka teppapróf 5 teppabútar 30 x 50 sm innan kröfu útbóðslýs. sjá eyðublað</b>	x			
18	<b>Er bíll með gáða skyldu skoðun</b>	x			
X					Verka upp greiðu, þrifa tjöru af olíutank??

*Raukt letur tákna að það þarf að laga stíx og ekki má halda áfram útlögn fyrir en viðkomandi atriði hefur verið lagfært*

Tekið var eftir því að spissar voru ekki allir undir réttu horni og ætlaði verktaki að laga það og fleira áður en farið væri í litlu tilraunina á Nesjavallavegi eftir helgina.

## 2 Tilraunalagnir

Lagðir voru tilraunakaflar á Nesjavallavegi, í Öxnadal og í Borgarfirði, en kaflarnir í Borgarfirði eru þeir kaflar sem mest áhersla hefur verið lögð á að fylgjast með. Auk ofangreindra tilraunakafla voru lagðir bikþeytukaflar, eða blettanir hér og þar á Snæfellsnesi og í Hrútafirði, en ekki er fjallað sérstaklega um þá hér, þar sem formlegar úttektir hafa ekki enn farið fram. Í viðauka I er samantekt eftirlitsmanns Vegagerðarinnar, Jóns Helga Helgasonar, þar sem m.a. koma fram staðsetningar og aðrar upplýsingar um tilraunakaflana á 1-g8, svo og blettana á Snæfellsnesi og í Hrútafirði.

### 2.1 Tilraunalögn á Nesjavallavegi

#### 2.1.1 Útlögn 24/6 2013

Byrjað var á að taka bikþeytu með 2 % latex úr tanki MHC í Hafnarfirði um kl. 9:00 og komið upp á tilraunaveg upp úr kl. 10:00. Þurrt var í veðri, þó lágskýjað og hiti nálægt 10°C. Nokkur bið var eftir skiltum og möl, en það var allt klárt um kl. 10:30. Í ljós kom að bikþeytan var of köld og fór nokkur tími í að hita hana úr 50 upp í 60°C. Áður en því var lokið bilaði eitthvað í bílnum og fór að leka glussi og tók verktaki á það ráð að fara með bílinn á verkstæði og gera við á meðan bikþeytan var að hitna. Hann kom aftur um kl. 11:50 og fyllti á bílinn með 8/11 mm Lambafellsefni (raunflokkun þó líklega 6/11 mm, sbr. kafla 3.1), en bikþeytan var orðin 56-58°C sem var talið nægilegt. Fyrst var lagt á 13 m á vinstri akrein með 2,5 l/m<sup>2</sup> af bikþeytu og 17 kg af steinefni skv. mælingu í bíl, en það var talið of mikið steinefni. Ákveðið að halda sama bindiefnismagni og minnka steinefnadreifingu niður í 12 kg (skv. mælingu í bíl) og var því haldið þannig út alla tilraunina, sjá mynd 3 af lögn tilraunakafla á Nesjavallaleið.



**Mynd 3** Unnið að lögn tilraunakafla með bikþeytu á Nesjavallavegi með blettabíl

Af tæknilegum ástæðum reyndist steinefnadreifing ekki vera nægilega góð, sums staðar dreifðist of lítið steinefni þannig að pollar mynduðust sem þurfti að bæta steinefni í, sjá mynd 4, en annars staðar allt of mikið steinefni. Þetta var viðverandi vandamál alla tilraunina á Nesjavallavegi en var reynt að laga áður en farið væri í stærri tilraunirnar.



**Mynd 4** Steinefni vantar næst saum þar sem bæta þurfti við steinefni

Lokið við að leggja bikþeytu með latexi og Lambafellsefni kl. 13:30 og þá beðið eftir Bláhæðarefni (einungis einn bíll var að sækja steinefni til að byrja með, en var fjölgað í tvo fljótlega). Alls voru lagðir 131 m af þessari gerð eða um 850 m<sup>2</sup>.

Útlögn á bikþeytu með latex og 8/11 mm Bláhæðarefni (raunflokkun þó líklega 6/11 mm, sbr. kafla 3.1) hófst kl. 14:15 og tókst vel, sérstaklega fyrri akreinin (sú vinstri) þar sem dreift var á aðeins mjórra svæði en áður. Seinni akreinin tókst ekki eins vel, enda þurfti þá að dreifa á breiðara svæði. Þar sem enn voru eftir um 1000 l á tanki af bikþeytu með latexi var ákveðið að lengja þennan tilraunakafla og endaði hann með að vera 235 m langur eða um 1530 m<sup>2</sup> og lauk þessari aðgerð um kl. 15:30.

Blettabíllinn þurfti að sækja bikþeytu án latex í Hafnarfjörð og kom aftur um kl. 17:15. Á svipuðum tíma kom valti frá MHC og byrjaði strax að valta bikþeytukaflana sem lagðir höfðu verið frá hádegi til 15:30, en þeir höfðu auðvitað kólnað og stífnað og brotið sig. Þar á eftir fylgdi valtinn blettabílnum og valtaði alla bikþeytuna án latex um leið og hún lagðist og áður en hún brotnaði. Ekki ef ljóst hvort það hafi áhrif á samanburð á milli bikþeytu með og án latex, en óneitanlega er hér um mismunandi verklag að ræða.

Bikþeyta án latex var fyrst lögð með Bláhæðarefni og varð 128 m á vinstri akrein en einungis 44 m á þeirri hægri, þar sem steinefnið var uppurið á lóð MHC. Þá var skipt yfir í Lambafellsefni og lagðir 54 m á vinstri akrein og 138 m á hægri akrein þannig að endarnir væru jafnir á báðum akreinum. Enn voru eftir um 3000 lítrar á blettabílnum og ákveðið að grynnka á því efni og kom einn bíll með Lambafellsefni og lagðir voru 92 m af því á báðar akreinar.

Tafla 4 sýnir sýnir stöðvar, lengdir og aðrar kennistærðir varðandi tilraunakaflana á Nesjavallavegi. Í töflunni koma einnig fram meðaltals magntölur af steinefni og bikþeytu eftir að upplýsingar bárust um heildarmagn efnanna.

**Tafla 4** Upplýsingar um meðaltals magntölur af steinefni og bikþeytu

<b>Kafli 1 BML-LAM</b>	<b>Frá</b>	<b>Til</b>	<b>Lengd</b>
vinstri	3421	3552	131
hægri	3421	3552	131
<b>Kafli 2 BML-BLÁ</b>	<b>Frá</b>	<b>Til</b>	<b>Lengd</b>
vinstri	3552	3787	235
hægri	3552	3787	235
<b>Kafli 3 BÁL-BLÁ</b>	<b>Frá</b>	<b>Til</b>	<b>Lengd</b>
vinstri	3787	3915	128
hægri	3787	3831	44
<b>Kafli 4 BÁL-LAM</b>	<b>Frá</b>	<b>Til</b>	<b>Lengd</b>
vinstri	3915	3969	54
hægri	3813	3969	138
<b>Utan tilr. BÁL-LAM</b>			
vinstri	3969	4061	92
hægri	3969	4061	92

<b>Bindiefnisnotkun (miðað við 6,5 m breiðan veg)</b>					
<b>Gerð</b>	<b>lengd</b>	<b>breidd</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>l</b>	<b>l/m<sup>2</sup></b>
BML	366	6,5	2379	6000	2,52
BÁL	182	6,5	1183	3000	2,54
BÁL (utan)	92	6,5	598	1800	3,01

<b>Steinefnanotkun (miðað við 6,5 m breiðan veg)</b>			
<b>Gerð</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>kg</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>
LAM	2073,5	52420	25,3
BLÁ	2086,5	59620	28,6

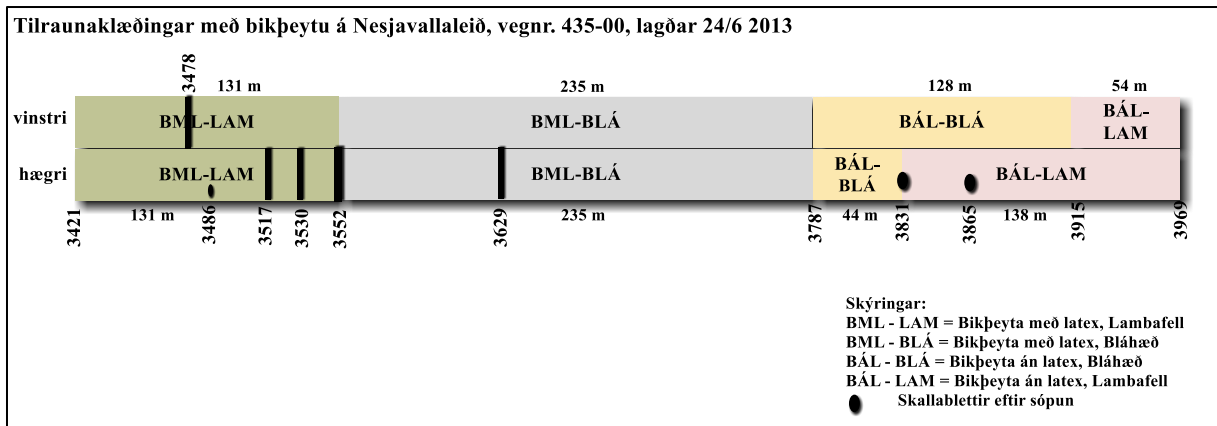
Það skal tekið fram að magntölur bikþeytu eru ekki réttar (upplýsingar sem fengust eftir á) þar sem tankur blettabílsins er aldrei fylltur í topp og útgangsstærðin 6.000 l því of há. Þegar tilraunakaflar verða lagðir á þjóðveg nr. 1-g8 verður magn bikþeytu sem fer á tank blettabíls vigtað þannig að hægt verði að reikna út með vissu hversu mikið fór að meðaltali í tilraunakaflana. Steinefni var vigtað á bíla og því er meðaltalið nokkuð nærri lagi, þótt breidd útlagnar hafi ekki verið mæld nákvæmlega. Í öllu falli var dreift ríflega af steinefni (auk þess og vegna þess að steinefnadreifing var ekki í lagi) og stendur til að minnka magnið og ákveða það á grundvelli mælinga áður en næstu tilraunakaflar verða lagðir.

### 2.1.2 Úttektir

#### Úttekt þann 25. júní 2013

Daginn eftir útlagnir á Nesjavallavegi var sópað og komu þá í ljós vöntun á steinefni þvert á akrein á stöku stað, þar sem blettabíll hafði ekki náð að hitta beint á kaflaskil eða þegar hann þurfti að stöðva og byrja aftur. Mynd 5 sýnir staðsetningu þessara bletta þann 25. júní, en gert var við þá 26. júní. Í skoðunarferð 27. júní kom í ljós enn ein þverskeyti á hægri akrein 48 m frá upphafsstöð og auk þess lítils háttar saumskemmd 55 m frá upphafsstöð (ekki merkt inn á mynd). Þetta verður allt lagfært og sópað við fyrsta tækifæri.





**Mynd 5** Staðsetning tilraunakafla á Nesjavallavegi og steinlos á þverskeytum

Það sem hefur verið viðgert og stendur ósopað 28. júní er á eftirfarandi stöðum, mælt frá upphafsstöð sem er í stöð 3421 í metrum talið:

1. Vinstri akrein: 57 m
2. Hægri akrein: 65 m
3. Hægri akrein: 96 m
4. Hægri akrein: 109 m
5. Hægri akrein: 131 m
6. Hægri akrein: 208 m
7. Hægri akrein: 410 m
8. Hægri akrein: 444 m

## 2.2 Tilraunalögn á Norðurlandi

### 2.2.1 Útlögn

Tilraunakafli með þjálbiki með 6,5 % etylester úr lýsi og 3 % SBS var lagður út á báðar akreinar á hringvegi 1-p3 á Norðurlandi þann 9. júlí 2013 og náði frá stöð 2315 til stöðvar 3125. Aðliggjandi var sams konar klæðing en án SBS. Notað var 8/11 mm steinefni frá Skútabergi (raunflokkun þó líklega 8/12 eða 8/14 mm, sbr. kafla 3.1), sem er kúbískt efni og raðast vel á vegyfirborðið og lítur mjög vel út, ekki mikið um laust efni, sjá myndir 6 a) og b). Kafllinn var sópaður daginn eftir útlögn og klárað að sópa klukkan 17:00. Ein skemmd kom í ljós eftir sópun og var hún löguð.



a)




b)

**Mynd 6 a) og b)** Lögn klæðingar á Norðurlandi 9. júlí 2013 og ásýnd eftir útlögn

Veður var hagstætt, hiti um 16°C og vindur um 5 m/s, sjá nánar í úttektarskýrslu eftirlits, töflu 5. Hitastig bindiefnis var um 148°C samkvæmt skýrslunni, útsprautað magn um 1,78 l/m<sup>2</sup> og viðloðunarefnið var 0,9 % TPH sem sett var í að morgni útlagnardags. Úttektarskýrsla eftirlits vegna útlagnar klæðingartilraunar með þjálbiki og SBS á Norðurlandi er birt í töflu 5. Vakin skal athygli á að ekki er rétt með farið að mýkingarefni hafi verið 7,5 %, en það var kannað sérstaklega og fékkst staðfest að magnið var 6,5 % eins og til var ætlast og eins og notað var í aðliggjandi köflum.

**Tafla 5** Úttektarskýrsla eftirlits vegna útlagnar klæðingartilraunar með þjálbiki og SBS á Norðurlandi

Úttektarskýrsla eftirlits - klæðingar							
Heiti verks	Yfirlagnir Norðursvæði 2013						
Verktaki:	Borgarverk ehf. Borgarnesi			Nr. KLUT-07	Útg.nr. 01 / apríl. 2013		
Dags.:	9.júl		Kristján Þorkelsson				
Til skráningar	Veg- kaflann:	1-p3				Athugasemdir	
	Akrein:	HV					
	Aðgerð	Yfirlögn	x	Ræmur			
		Blettanir					
1	Byrjunarstöð	2315				SBS efni sett í	
2	Endastöð	3125				7,5% lýsi	
3	Lengd	810					
4	Breidd	6,6					
5	Samtals m2	5346					
6	Viðbót t.d. stútar ofl. m2						
7	Heildar m2	5346				BZ 963 (magn frá bíl 5138m2)	
8	Bindiefni lítrar	9629				BZ 963 (magn frá bíl 9519 lít)	
9	Bindiefni l/m2 forskrift	1,8				1,8	
10	Bindiefni l/m2 útreiknað	1,78				1,85	
11	Hitastig bindiefnis °C						
12	Veður: Hitastig við útlög	0 - 5 °C					
		5 - 10 °C					
		10 - 20 °C		16			
		> 20 °C					
13	Veður: Vindhraði m/sek	0 - 5		5			
		5 - 10					
		10 - 15					
		> 15					
Til athugunar					Í lagi	Laga	Laga strax
14	Bindiefni, hitast. við útl. Sýna hitam. úti og inni í bíl sama g				148		
15	Asfaltblanda: Yfirfara afhendingaseðla, ath. hvort blanda e				x		
16	Viðloðunarefni, viðbót. Gerð/Dags./Magn				TPH		
17	Sýnataka úr flutningstanki sé framkvæmd				x		
18	Rétt steinefni úr rétttri námu. Magn steinefnis				x		
19	Völtun telja yfirferðir				x		
20	Skoða kafla eftir sópun				x		
21	Sjónr. mat á dreif. Bindie. (stíflaður spíss), skoða skurð á sp						x
22	Sjónrænt mat á malardreifingu og malarmagni				x		
23	Hæð á greiðu ef sjónmat gefur tilefni til				x		
24	Miðjusaumur, dreif. 2var með endasp. Yfirl. 5 sm, annars 10				x		
25	Þversaumur, sópa mól ca. 50 sm inn á hlutann sem tengd e				x		
26	Engar hrúgur á þversaum og langsaumur lokaður með mól				x		
27	Ástand tækja og búnaðar. Engin leki, (olía eða glussi).				x		
28	Umhengni og efnisfrágangur				x		
29	Vinnusv.merkingar Dagl. skoðun / Úttekt samkvæmt reglum						
<b>Athugasemdir (skráist á númer)</b>							
Volítið skritið að ég fæ upplýsingar frá bílstjóra hvað sett er í bílinn samanber lýsi 7,5% hér höfðum við verið að ta							
Eg nota mína fermetra og tjörumagn þeirra til að fá útreiknað tjörumagn í veg ?							
Þningarbíll er við það að verða tómur lætur bílstjóri mig vita að SBS efnið sé ekki full leyst upp einhverjir köggla							
ofaná hefur áhyggjur af stífluðum spíssum, bíllinn er algerlega tæmdur án þess að nokkuð komi upp á.							

Eins og sjá má af athugasemdum í úttektarskýrslu höfðu menn áhyggjur af því að SBS efnið væri ekki að fullu uppleyst og að það gæti stíflað spíssa, en það vandamál kom ekki upp og var bíllinn alveg tæmdur án vandamála.

## 2.2.2 Úttektir

### Úttekt þann 23. júní 2013

Einar Gíslason hjá Vegagerðinni tók nokkrar myndir af tilraunakaflanum í Öxnadalnum tveimur vikum eftir útlögn, þegar hann átti leið þar um. Hann lét þess getið að kaflinn liti vel út og má segja að myndirnar beri það með sér, sjá myndir 7 a) og b).



a)



b)

**Mynd 7 a) og b)** Tilraunakafla í Öxnadal, yfirlitsmynd og ásýnd tveimur vikum eftir útlögn

Það sést á myndunum að yfirborð tilraunakaflans var að heita má fullkomið tveimur vikum eftir útlögn og auk þess sést hversu vel kúbískt efni eins og Skútaberg raðast í samfellda kápu.

### Úttekt þann 25. mars 2014

Kristján Þorkelsson skoðaði SBS kaflann og aðliggjandi kafla, án þess að taka myndir þann 25/3 2014. Í töflu 6 kemur fram ástandsmat hans á köflunum eftir stöðvum. Kaflarnir fjórir sem hann bar saman eru allir samliggjandi á hringvegi 1-p3 milli Þverár og Bægisár og allir eins utan þess kafla sem er með 3 % SBS fjölliðu.

**Tafla 6** Ástandsmat tilraunakaflanna í Öxnadal eftir stöðvum

Frá stöð	Að stöð	Lengd, m	Gerð klæðingar	Athugasemd
1.503	2.311	808	1,8 l/m <sup>2</sup> með 6,5 % etylester úr lýsi og 0,9 % TPH	Töluvert steinlos
2.311	3.135	824	1,8 l/m <sup>2</sup> með 6,5 % etylester úr lýsi og 0,9 % TPH með 3 % SBS	Steinlos minna en í fyrri kafla
3.135	3.600	465	1,8 l/m <sup>2</sup> með 6,5 % etylester úr lýsi og 0,9 % TPH	Svipað steinlos og í SBS
3.600	7.995	4.395	1,8 l/m <sup>2</sup> með 6,5 % etylester úr lýsi og 0,9 % TPH	Lítið sem ekkert steinlos

Þessi skyndiúttekt bendir til, skv. töflu 6, að steinlos hafi átt sér stað, bæði í SBS kaflanum og í aðliggjandi köflum, mest þó milli stöðva 1503 og 2311. Mikilvægt er að gera ítarlega úttekt á þessum tilraunakafla og aðliggjandi köflum vorið 2014 þegar aðstæður eru góðar.

## 2.3 Tilraunalögn á Vesturlandi

### 2.3.1 Útlögn 20/8 2013

Eftir mikla rigningartíð sumarið 2013 sem tafði framkvæmd tilraunaútlagnar á Vesturlandi var loks ráðist í aðaltilraun verkefnisins þann 20. ágúst 2013. Til stóð að leggja kaflana mun fyrir og má segja að komið væri óþægilega langt fram á sumarið, en við því var ekkert að gera. Lagðir voru fjórir tilraunakaflar á hringveg 1-g8 í Borgarfirði norðan Borgarness, nánar tiltekið frá stöð 5797 til 8122 og er norðurendi tilraunar rétt sunnan við brú á Gufuá. Fyrsti kaflinn var lagður um kl. 10:30 og lokið var lögn síðasta kaflans kl. 18:00. Samkvæmt úttektarskýslum eftirlits var veður með besta móti, létt gola, þurr og hálfskýjað og léttskýjað á víxl og lofthiti 11°C um morguninn og hækkaði jafnt og þétt upp í 14,5°C í dagslok. Veghiti mældist 20°C að meðaltali, minnstur 18°C og mestur 21°C. Segja má að í heildina hafi allar útlagnir og völtun gengið vel og hnökralítið fyrir sig. Allir tilraunakaflarnir voru með 8/11 mm steinefni frá Bláhæð (raunflokkun þó líklega 6/11 mm, sbr. kafla 3.1), en þar sem haugurinn kláraðist áður en náðist að leggja á báðar akreinar síðasta kaflans var skipt yfir í 8/11 mm steinefni frá Brekkunefni síðasta spölinn (193 m). Mynd 8 sýnir nánar staðsetningu og lengd tilraunakaflanna, svo og upplýsingar um hvað var í hverjum kafla.

Tilraunalagnir með þjálbik og bikþeytu á Hringvegi 1-g8 20/08 2013				Efni frá Bláhæð 8/11		
		Bláhæðarefni kláraðist í stöð 5.990 á vinstri akrein, 8/11 efni frá Brekkunefni				
Vinstri akrein	Br.nef	ÞÁF	PMF	BML	BÁL	
Hægri akrein		ÞÁF	PMF	BML	BÁL	
Lengd kafla, m		793	864	324	344	
Stöð á 1-g8	5.797	6.590	7.454	7.778	8.122	
Skýringar:						
BÁL Bikþeyta án Latex						
BML Bikþeyta með Latex						
PMF Þjálbik með fjölliðu (SBS)						
ÞÁF Þjálbik án fjölliðu (SBS)						

### Mynd 8 Staðsetning og lengd tilraunakafla í Borgarfirði

Byrjað var að leggja 324 m langan kafla (frá norðri til suðurs) af bikþeytu með 2 % latex frá stöð 7778 í suður að stöð 7454. Bikþeytunni var dreift með blettabílnum, en steinefninu með dreifara frá Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða (RSFS). Byrjað var kl. 10:30 og lauk lögn þessa kafla um kl. 11:05 og blettabíll fór til Hafnarfjarðar að sækja bikþeytu án latex. Útlögnin gekk vel, þótt heldur miklu steinefni hafi verið dreift til að byrja með. Næst var lagður 864 m langur kafla frá stöð 7454 í suður að stöð 6590 með þjálbiki með 6,5 % etylester úr lýsi og 0,9 % TPH viðloðunarefni og 3 % SBS fjölliðu. Útlögn þess kafla var með hefðbundnum klæðingataekjum sem RSFS útvegaði og hófst hún kl. 11:25 og lauk kl. 12:30. Í byrjun komu í ljós stíflaðir spissar og þurfti að stoppa eftir nokkra metra og hella úr könnu áður en steinefni

fór í bindiefnið. Aftur var stoppað eftir aðra 7 m og gert við, en eftir það voru spíssar í lagi. Nokkuð bar á stórum steinum í klæðingarefninu (allt að 10 cm í þvermál) og voru þeir tíndir út eftir kostum. Þriðji tilraunakaflinn var lagður með blettabílnum sem hafði snúið aftur með bikþeytu án latex (í norður) og steinefnadreifara frá RSFS. Sá kafli varð 344 m langur frá stöð 8122 og suður að stöð 7778. Útlögn hófst kl. 14:35 og lauk um kl. 15:00. Útlögnin gekk vel, en þó þurfti að stoppa í miðju kafi þegar steinefni kláraðist úr bíl og bæta þurfti við. Tekið var eftir að lítil yfirlöppun virtist vera víða á saum og talin hætta á steinlosi af þeim sökum. Fjórði og síðasti tilraunakaflinn var 793 m langur og var lagður frá stöð 6590 í suður til stöðvar 5797. Þar var um að ræða hefðbundið þjálbik með 6,5 % etylester úr lýsi og 0,9 % TPH viðloðunarefni, lagt út af RSFS. Útlögnin gekk snuðrulaust fyrir sig, en eins og fram hefur komið þurfti að skipta um steinefni á síðustu metrunum á vinstri akrein.

Myndir 9 a) og b) sýna lögn með bikþeytu og ásýnd nýlagðrar klæðingar með steinefni úr Bláhæð og myndir 9 c) og d) sýna útlögn þjálbiks með fjölliðu og taum sem myndast milli steinefnis og bindiefnis.



a)



b)



c)




d)


**Mynd 9 a) til d)** Útlögn með bikþeytu og þjálbiki og ásýnd nýlagðrar klæðingar

Ekki verða birtar fleiri myndir frá útlögn á þessu stigi, enda allt með eðlilegum hætti, en eftirfarandi eru úttektarskýrslur eftirlits fyrir hvern kafa í réttri tímaröð miðað við útlagnartíma, sjá töflur 7 til 10.

Tafla 7 Úttektarskýrsla eftirlits, bikþeyta með latex (BML)


Úttektarskýrsla eftirlits - klæðingar							
Heiti verks		Tilraunakaflar á Vestursvæði 2013					
Verktaki:		Blettur ehf		Nr. KLUT-07	Útg.nr. 01 / apríl. 2013		
Dags.:		20.8.2013	Skráð af:	Jón Helgi Helgason			
Til skráningar		Veg- kaflar:	1-g8			Athugasemdir	
		Akrein:	HV				
		Aðgerð	Yfirlögn	x	Ræmur		
		Blettanir					
1	Byrjunarstöð	7.454			Tími Byrjun	10:30	
2	Endastöð	7.778			Tími Lokið	11:05	
3	Lengd	324					
4	Breidd	7,2					
5	Samtals m2	2.333					
6	Viðbót t.d. stútar ofl. m2	0					
7	Heildar m2	2.333					
8	Bindiefni lítrar	5.833			Nóta: Colas 7471		
9	Bindiefni l/m2 forskrift	2,5+ endar í 1,7 e. þornun			Bílstjóri Snæbjörn Sprautubílnr. VF 194		
10	Bindiefni l/m2 útreiknað	2,5					
11	Mýkingare. Gerð, hlutf. %	Bp68 2%EthE + Latex 2%					
12	Viðloð.e. Gerð, hlutf. %	N/A (N/A%)					
13	Hitastig bindiefnis °C	Í Tölvu N/A °C			Á tank: 85°C		
14	Veður: Hitastig við útlögn	Lofthiti [°C]	11		E.m = Ekki mælt E.S = Ekki skráð		
		Veghiti [°C]	18				
		Við greiðu [°C]	65,5		Náma: Bláhæð 8-11		
		Við malardr. [°C]	45,5				
15	Veður: Vindhraði m/sek	Völtun [°C]	27,5		Malardreifing: Frekar mikil til að byrja með en var minnkað. 30,33 m3		
		Vindur m/s	0-5				
		Skýja far	Létts kýjað				
		Raki	Þurrt		Völtun: Góð		
Til athugunar					Í lagi	Laga	Laga strax
16	Bindiefni, hitast. við útl. Sýna hitam. úti og inni í bíl sama gildi				x		
17	Asfaltblanda: Yfirfara afhendingaseðla, ath. hvort blanda				x		
18	Viðloðunarefni, viðbót. Gerð/Dags./Magn				x		
19	Sýnataka úr flutningstanki sé framkvæmd				x		
20	Rétt steinefni úr rétttri námu. Magn steinefnis				x		
21	Völtun telja yfirferðir				x		
22	Skoða kafla eftir sópun				x		
23	Sjónr. mat á dreif. Bindie. (stíflaður spíss), skoða skurð á spíssum				x		
24	Sjónrænt mat á malardreifingu og malarmagni				x		
25	Hæð á greiðu ef sjónmat gefur tilefni til				x		
26	Miðjusaumur, dreif. 2var með endasp. Yfirl. 5 sm, annars 10-15 sm.				x		
27	Þversaumur, sópa mól ca. 50 sm inn á hlutann sem tengd er við				x		
28	Engar hrúgur á þversaum og langsaumur lokaður með mól				x		
29	Ástand tækja og búnaðar. Engin leki, (olía eða glussi).				x		
30	Umhengni og efnisfrágangur				x		
31	Vinnusv. merkingar Dagl. skoðun / Úttekt samkvæmt reglum				x		
<b>Athugasemdir (skrúast á númer)</b>							
Bikþeytukafli með Latex. Þversaumur í stöð 7551							

Tafla 8 Úttektarskýrsla eftirlits, þjálbik með SBS fjölliðu (PMF)


Úttektarskýrsla eftirlits - klæðingar						
Heiti verks	Tilraunakaflar á Vestursvæði 2013					
Verktaki:	Ræktunarsamband Flóa og Skeiða ehf	Nr. KLUT-07	Útg.nr. 01 / apríl. 2013			
Dags.:	20.8.2013	Skráð af:	Jón Helgi Helgason			
Til skráningar	Veg- kaflanr:	1-g8				Athugasemdir
	Akrein:	HV				
	Aðgerð	Yfirlögn	x	Ræmur		
		Blettanir				
1	Byrjunarstöð	6.590		Tími Byrjun	11:25	
2	Endastöð	7.454		Tími Lokið	12:30	
3	Lengd	864				
4	Breidd	7,2				
5	Samtals m2	6.221				
6	Viðbót t.d. stútar ofl. m2	0				
7	Heildar m2	6.221				
8	Bindiefni lítrar	9.504		Nóta: Colas 7437		
9	Bindiefni l/m2 forskrift	1,5		Bílstjóri Einar Sprautubílnr. VD 410		
10	Bindiefni l/m2 útreiknað	1,53				
11	Mýkingare. Gerð, hlutf. %	ETE=643, SBS 262 (6,5 %)				
12	Viðloð.e. Gerð, hlutf. %	TPH (0,9 %)				
13	Hitastig bindiefnis °C	Í Tölvu 145 °C		Á tank 135 °C		
14	Veður: Hitastig við útlögn	Lofthiti [°C]	12	E.m = Ekki mælt E.S = Ekki skráð		
		Veghiti [°C]	21			
		Við greiðu [°C]	128	Náma: Bláhæð 8-11		
		Við malardr. [°C]	118			
15	Veður: Vindhraði m/sek	Völtun [°C]	34	Malardreifing: Frekar mikil til að byrja með en var minnkað 80,87 m3		
		Vindur m/s	0-5			
		Skýja far	Hálfskýjað			
		Raki	Þurrt	Völtun: Góð, Var bætt við valtara		
Til athugunar		Í lagi	Laga	Laga strax		
16	Bindiefni, hitast. við útl. Sýna hitam. úti og inni í bíl sama gildi	x				
17	Asfaltblanda: Yfirfara afhendingaseðla, ath. hvort blanda er rétt	x				
18	Viðloðunarefni, viðbót. Gerð/Dags./Magn	x				
19	Sýnataka úr flutningstanki sé framkvæmd	x				
20	Rétt steinefni úr rétttri námu. Magn steinefnis	x				
21	Völtun telja yfirferðir	x				
22	Skoða kafla eftir sópun	x				
23	Sjónr. mat á dreif. Bindie. (stíflaður spíss), skoða skurð á spíssum	x				
24	Sjónrænt mat á malardreifingu og mala magni	x				
25	Hæð á greiðu ef sjónmat gefur tilefni til	x				
26	Miðjusaumur, dreif. 2var með endasp. Yfirl. 5 sm, annars 10-15 sm.	x				
27	Þversaumur, sópa mól ca. 50 sm inn á hlutann sem tengd er við	x				
28	Engar hrúgur á þversaum og langsaumur lokaður með mól	x				
29	Ástand tækja og búnaðar. Engin leki, (olía eða glussi).	x				
30	Umgengni og efnisfrágangur	x				
31	Vinnusv.merkingar Dagl. skoðun / Úttekt samkvæmt reglum	x				
<b>Athugasemdir (skrúast á númer)</b>						
SBS kaflir, þversaumur í V akrein 7236, og í hægri akrein aðeins ofar.						



Tafla 9 Úttektarskýrsla eftirlits, bikþeyta án latex (BÁL)

Úttektarskýrsla eftirlits - klæðingar						
Heiti verks	Tilraunakaflar á Vestursvæði 2013					
Verktaki:	Blettur ehf		Nr. KLUT-07	Útg.nr. 01 / apríl. 2013		
Dags.:	20.8.2013	Skráð af:	Jón Helgi Helgason			
Til skráningar	Veg- kaflar:	1-g8			Athugasemdir	
	Akrein:	HV				
	Aðgerð	Yfirlögn	x	Ræmur		
		Blettanir				
1	Byrjunarstöð	7.778			Tími Byrjun	14:35
2	Endastöð	8.122			Tími Lokið	15:00
3	Lengd	344				
4	Breidd	7,2				
5	Samtals m2	2.477				
6	Viðbót t.d. stútar ofl. m2	0				
7	Heildar m2	2.477				
8	Bindiefni lítrar	6.386			Nóta: Colas 7470	
9	Bindiefni l/m2 forskrift	2,5+ endar í 1,7 e. Þornun			Bílstjóri Snæbjörn Sprautubílnr. VF 194	
10	Bindiefni l/m2 útreiknað	2,58				
11	Mýkingare. Gerð, hlutf. %	BP68 2%EthE				
12	Viðloð.e. Gerð, hlutf. %	N/A (N/A %)				
13	Hitastig bindiefnis °C	Í Tölvu N/A °C			Á tank 74°C	
14	Veður: Hitastig við útlögr	Lofthiti [°C]	12,5	E.m = Ekki mælt E.S = Ekki skráð		
		Veghiti [°C]	20			
		Við greiðu [°C]	58	Náma: Bláhæð 8-11		
		Við malardr. [°C]	37			
15	Veður: Vindhraði m/sek	Völtun [°C]	19			
		Vindur m/s	0-5			
		Skýjafar	Hálfskýjað	Malardreifing: Góð 32,20 m3		
		Raki	Þurrt	Völtun: Góð		
	Til athugunar	Í lagi	Laga	Laga strax		
16	Bindiefni, hitast. við útl. Sýna hitam. úti og inni í bíl sama g	x				
17	Asfaltblanda: Yfirfara afhendingaseðla, ath. hvort blanda er rétt	x				
18	Viðloðunarefni, viðbót. Gerð/Dags./Magn	x				
19	Sýnataka úr flutningstanki sé framkvæmd	x				
20	Rétt steinefni úr réttri námu. Magn steinefnis	x				
21	Völtun telja yfirferðir	x				
22	Skoða kafla eftir sópun	x				
23	Sjónr. mat á dreif. Bindie. (stíflaður spiss), skoða skurð á spissum	x				
24	Sjónrænt mat á malardreifingu og malarmagni	x				
25	Hæð á greiðu ef sjónmat gefur tilefni til	x				
26	Míðjusaumur, dreif. 2var með endasp. Yfirl. 5 sm, annars 10-15 sm.	x				
27	Þversaumur, sópa mól ca. 50 sm inn á hlutann sem tengd e	x				
28	Engar hrúgur á þversaum og langsaumur lokaður með mól	x				
29	Ástand tækja og búnaðar. Engin leki, (olía eða glussi).	x				
30	Umgengni og efnisfrágangur	x				
31	Vinnusv.merkingar Dagl. skoðun / Úttekt samkvæmt reglum	x				
<b>Athugasemdir (skrúast á númer)</b>						
Bikþeytukafli, án Latex, rest var notað á bletti 1-g8 og 54-02						

Tafla 10 Úttektarskýrsla eftirlits, þjálbik án SBS fjölliðu (ÞÁF)

Úttektarskýrsla eftirlits - klæðingar						
Heiti verks	Tilraunakaflar á Vestursvæði 2013					
Verktaki:	Ræktunarsamband Flóa og Skeiða ehf		Nr. KLUT-07	Útg.nr. 01 / apríl. 2013		
Dags.:	20.8.2013		Skráð af:	Jón Helgi Helgason		
Til skráningar	Veg- kafllanr:	1-g8				Athugasemdir
	Akrein:	HV				
	Aðgerð	Yfirlögn	x	Ræmur		
		Blettanir				
1	Byrjunarstöð	5.797			Tími Byrjun	17:05
2	Endastöð	6.590			Tími Lokið	17:57
3	Lengd	793				
4	Breidd	7,2				
5	Samtals m2	5.410				
6	Viðbót t.d. stútar ofl. m2	0				
7	Heildar m2	5.710				
8	Bindiefni lítrar	8.743		Nóta: Colas 7486		
9	Bindiefni l/m2 forskrift	1,5		Bílstjóri Einar Sprautubílnr. VD 410		
10	Bindiefni l/m2 útreiknað	1,53				
11	Mýkingare. Gerð, hlutf. %	Lýsi (6,5 %)				
12	Viðloð.e. Gerð, hlutf. %	TPH (0,9 %)				
13	Hitastig bindiefnis °C	í Tölvu 143 °C		Á tank 135 °C		
14	Veður: Hitastig við útlögn	Lofthiti [°C]	14,5	E.m = Ekki mælt E.S = Ekki skráð		
		Veghiti [°C]	21			
		Við greiðu [°C]	124	Náma: Bláhæð 8-11		
		Við malardr. [°C]	107			
15	Veður: Vindhraði m/sek	Völtun [°C]	25	Malardreifing: Góð, Bláhæðarefni klárast 68,52 m3		
		Vindur m/s	0-5			
		Skýjafar	Létt skýjað			
		Raki	Þurr	Völtun: Góð		
	Til athugunar			Í lagi	Laga	Laga strax
16	Bindiefni, hitast. við útl. Sýna hitam. úti og inni í bíl sama gildi			x		
17	Asfaltblanda: Yfirfara afhendingaseðla, ath. hvort blanda er rétt			x		
18	Viðloðunarefni, viðbót. Gerð/Dags./Magn			x		
19	Sýnataka úr flutningstanki sé framkvæmd			x		
20	Rétt steinefni úr réttri námu. Magn steinefnis			x		
21	Völtun telja yfirferðir			x		
22	Skoða kafla eftir sópun			x		
23	Sjónr. mat á dreif. Bindie. (stíflaður spíss), skoða skurð á spíssum			x		
24	Sjónrænt mat á malardreifingu og malarmagni			x		
25	Hæð á greiðu ef sjónmat gefur tilefni til			x		
26	Miðjusaumur, dreif. 2var með endasp. Yfirl. 5 sm, annars 10-15 sm.			x		
27	Þversaumur, sópa mól ca. 50 sm inn á hlutann sem tengd er við			x		
28	Engar hrúgur á þversaum og langsaumur lokaður með mól			x		
29	Ástand tækja og búnaðar. Engin leki, (olía eða glussi).			x		
30	Umgengni og efnisfrágangur			x		
31	Vinnusv.merkingar Dagl. skoðun / Úttekt samkvæmt reglum			x		
	Athugasemdir (skrúast á númer)					
	Bláhæðarefni endar í stöð 5990, í vinstri akrein.					

### 2.3.2 Úttektir

#### Úttekt þann 22. ágúst 2013

Tveimur dögum eftir útlögn voru tilraunakaflarnir skoðaðir og teknir út. Teknar voru myndir um 10 m sunnan við norðurenda hvers kafla fyrir sig.

- i. Bikþeytukafli án latex (BÁL) í norðurenda tilraunasvæðisins. Myndir 10 a) og b) sýnir yfirlitsmynd yfir BÁL kaflann og nærmynd af ásýnd hans.



a)



b)

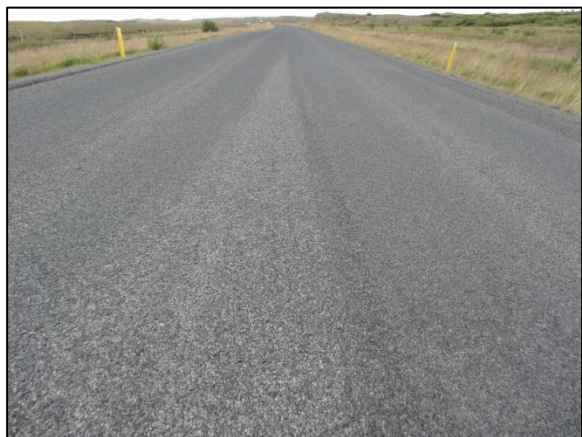
**Mynd 10 a) og b)** Nærmynd af ásýnd BÁL kaflans og yfirlitsmynd af honum

Skráð var að kaflinn væri óskemmdur, en nokkuð um laust steinefni í könnunum og á saum. Ekki var ljóst hvort það væri að kenna ófullnægjandi sópun eða skorti á viðloðun.

- ii. Næst var skoðaður bikþeytukafli með latex (BML) og teknar ljósmyndir, sjá myndir 11 a) og b).



a)

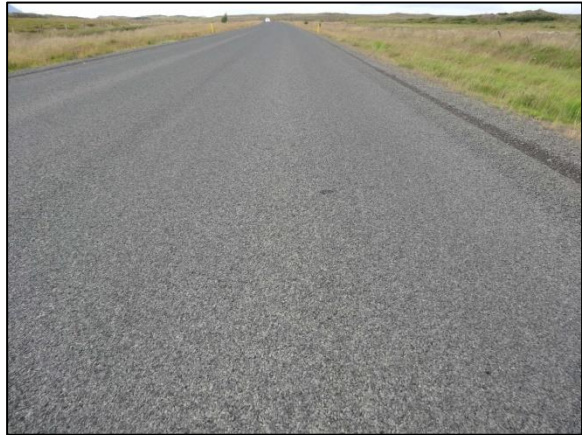


b)

**Mynd 11 a) og b)** Nærmynd af ásýnd BML kaflans og yfirlitsmynd af honum

Skráð er að ekki sé áberandi munur á bikþeytuköflunum með og án latex. Þegar togað er í steina með töng myndast ekki áberandi taumur í bikþeytuköflunum og ekki merkjanlegur munur á köflunum hvað það varðar.

- iii. Næst er skoðaður þjálbikskafllinn með SBS fjölliðu (PMF) og teknar ljósmyndir, sjá myndir 12 a) og b).



**Mynd 12 a) og b)** Nærmynd af ásýnd PMF kafllans og yfirlitsmynd af honum

Hér er skráð að kafllinn líti vel út og að góður taumur myndist þegar steinar eru togaðir upp í klæðingunni.

- iv. Loks er skoðaður þjálbikskafllinn án SBS fjölliðu (PÁF) og teknar ljósmyndir, sjá myndir 13 a) og b).



a)

b)

**Mynd 13 a) og b)** Nærmynd af ásýnd PÁF kafllans og yfirlitsmynd af honum

Tekið er fram að þessi kafli líti vel úr, en yfirborðið virðist aðeins dekkra en yfirborð PMF kafllans. Einnig er skráð að taumur myndist þegar togað er í steina, en að hann sé veikari en taumur í PMF kaflanum og slitnar fyrr.

Það má segja að þessi fyrsta úttekt hafi ekki leitt í ljós neinar afgerandi skemmdir eða veikleika í tilraunaköflunum, enda gerð einungis tveimur dögum eftir útlögn sem virtist hafa tekist vel. Þó var minnst á lausa steina í köntum og hryggjum á bikþeytukaflanum án latex, næst Gufuá, en ekki vitað hvort það stafaði af steinlosi eða sópun.

### Úttekt þann 15. október 2013

Úttektin leiddi í ljós að engar augljósar skemmdir höfðu komið fram á tilraunaköflunum við almenna skoðun, nema skallablettur í norðurenda hægri akreinar á kafla með bikþeytu með latex. Þetta má mjög líklega rekja til einhverra mistaka við útlögn á kaflaskilum, reyndar var þessi kafla sá fyrsti sem lagður var á sínum tíma. Teknar voru myndir af köflunum á tveimur stöðum (innmældum stöðvum), beint niður á merkimiða, í báðar áttir eftir eftir hverjum kafla, svo og þvert á kaflann. Hér á eftir eru birtar tvær myndir af hvorum stað á hverjum kafla, ein yfirlitsmynd (til suðurs) og ein nærmynd af ásýnd slitlagsins. Byrjað er á nyrsta kaflanum og farið suðureftir, þannig að stöðvanúmer fara lækkandi á myndasvæðunum.

- i. Bikþeytukafli án latex (BÁL) frá stöð 8122 til 7778. Myndir 14 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir BÁL kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 8000 og svo aftur í stöð 7900.



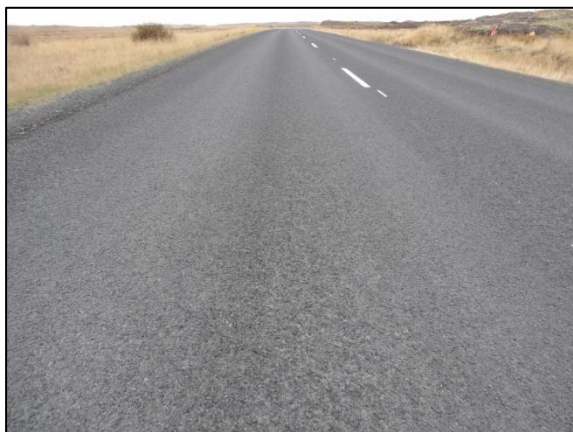
a)



b)



c)



d)

**Myndir 14 a) til d)** Nærmynd af ásýnd BÁL kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Engar skemmdir eru sjáanlegar í kaflanum og hann lítur mjög vel út. Þó má vera að stöku sæti eftir steina sem hafa losnað upp séu sýnileg, en ekki er mikið um það.

- ii. Bikþeytukafli með latex (BML) frá stöð 7778 til 7454. Myndir 15 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir BML kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 7700 og svo aftur í stöð 7600.



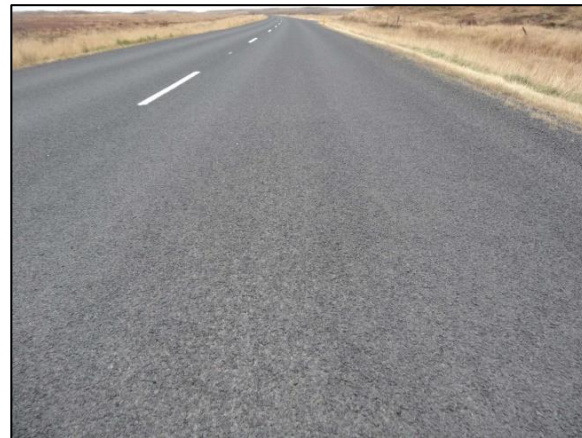
a)



b)



c)



d)

**Myndir 15 a) til d)** Nærmynd af ásýnd BML kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Tekið var fram að þessi kafli liti alveg eins út og bikþeytukafllinn án latex.

- iii. Þjálbikskafli með SBS fjölliðu (þMF) frá stöð 7454 til 6590. Myndir 16 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 7200 og svo aftur í stöð 6900.



a)



b)



c)



d)

**Myndir 16 a) til d)** Nærmynd af ásýnd þMF kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Tekið er fram að kaflinn er alveg óskemmdur og áferð góð.



iv. Þjálbikskafli án SBS fjölliðu (ÞÁF) frá stöð 6590 til 5798. Myndir 17 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 6300 og svo aftur í stöð 5990, en í þeirri stöð tekur við steinefni úr Brekkunefi á vinstri akrein.



a)



b)



c)



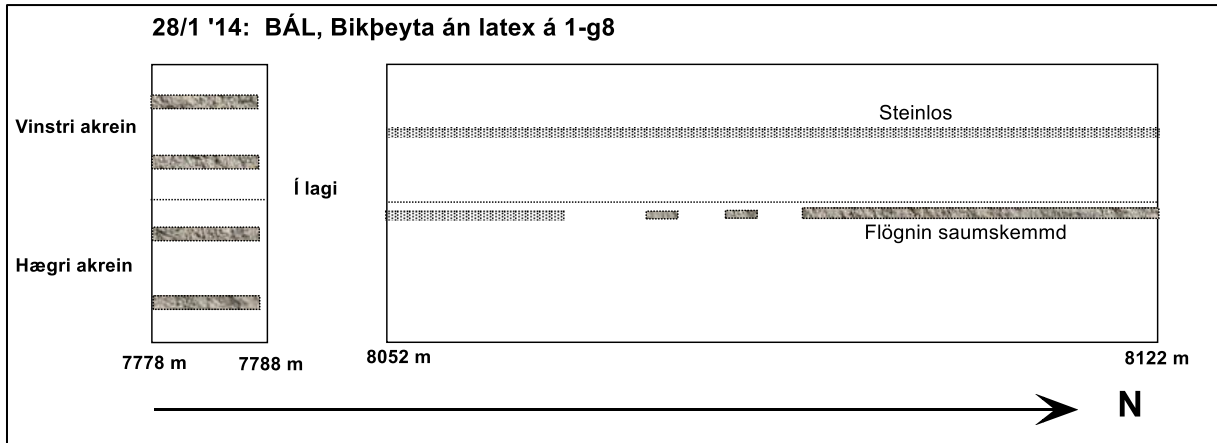
d)

**Myndir 17 a) til d)** Nærmynd af ásýnd ÞÁF kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Tekið er fram að kaflinn ef feitur á skilunum við PMF og auk þess að smá sæti eða svartar dopper sjást hér og þar. Gæti verið eftir litla steina sem hafa losnað upp.

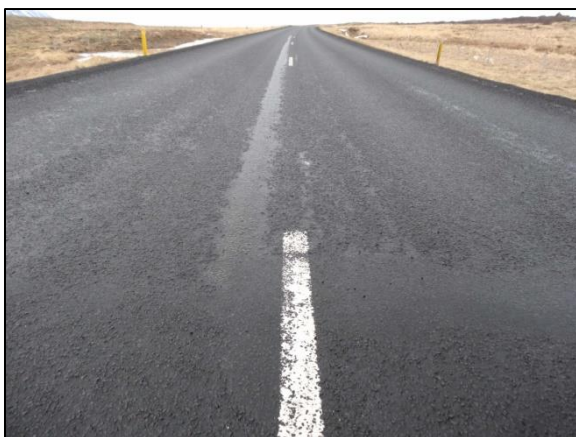
### Úttekt þann 28. janúar 2014

Skoðun fór fram í þurru veðri og 2°C, en frekar dimmt var yfir, enda sá árstími. Vegyfirborðið var rakt (ekki rennblautt) og dökkt. Úttektin leiddi í ljós að komnar eru fram nokkrar skemmdir á bikþeytukaflanum án latex, í báða enda, sjá mynd 18.



**Mynd 18** Skemmdakort af norður- og suðurenda tilraunakafla með bikþeytu án latex

Saumskemmd hefur komið í ljós í norðurenda kaflans, rétt hægra megin við miðlínúmerkingu. Þessi skemmd tengist væntanlega því að ekki eru endaspissar á blettabílnum og yfirlöppun hefur ekki verið nægileg. Reyndar er á það bent í minnispunktum um útlögn að á þessum kafla hafi verið lítil yfirlöppun og má ætla að það sé skýringin á þessari saumskemmd. Að öðru leyti var skráð að nokkuð væri um lausa steina í yfirborði klæðingarinnar og auk þess að grisji í gegn, sérstaklega á milli hjólfari vinstri akreinar, nánast allan kaflann. Þá er áberandi steinlos í suðurenda kaflans. Mynd 19 a) er tekin frá endastöð BÁL kaflans í norðurenda til suðurs og sést saumskemmdin vel á myndinni og mynd 19 b) er tekin frá endastöð kaflans í suðurenda til norðurs og sýnir steinlosið þar.



a)



b)

**Mynd 19** a) og b) Saumskemmd og steinlos í endastöðvum BÁL kaflans sitt hvoru megin

Teknar voru ljósmyndir í sömu stöðvum og við skoðun í október 2013 og eru birtar tvær myndir úr hverri stöð (sem sagt fjórar af hverjum kafla) hér á eftir.

- i. Bikþeytukafli án latex (BÁL) frá stöð 8122 til 7778. Myndir 20 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 8000 og svo aftur í stöð 7900.



a)



b)



c)



d)

**Myndir 21 a) til d)** Nærmynd af ásýnd BÁL kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Eins og fram hefur komið var þó nokkuð um steinlos og flögnun á kaflanum sbr. myndir 18 og 19 og var metið svo að af heildarflatarmáli kaflans hafi steinlos verið um 15 % og flögnun áætluð 5 %.

- ii. Bikþeytukafli með latex (BML) frá stöð 7778 til 7454. Myndir 21 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir BML kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 7700 og svo aftur í stöð 7600.



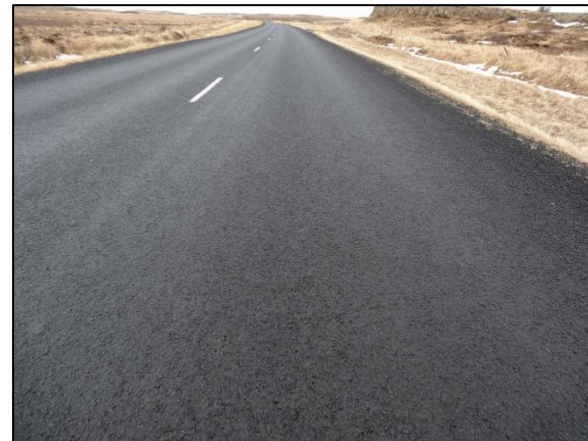
a)



b)



c)



d)

**Myndir 21 a) til d)** Nærmynd af ásýnd BML kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Tekið er fram að kaflinn líti mjög vel út á heildina lítið, en þó eru stöku lausir steinar í yfirborðinu. Þegar togað er í stein upp úr slitlaginu er svolítt taumur eða teygja, en svo virtist ekki vera í bikþeytukafnum án latex. Líttill skallablettur er skráður (1,5 m á lengd) nálægt miðlínu í stöð 7764 á vinstri akrein. Þá er mjó rönd nærri miðlínu á hægri akrein milli stöðva 7666 og 7632. Svolítt steinlos er á syðstu 10 m kaflans á hægri akrein. Aðrar skemmdir eru ekki sjáanlegar.

- iii. Þjálbikskafli með SBS fjölliðu (PMF) frá stöð 7454 til 6590. Myndir 22 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 7200 og svo aftur í stöð 6900.



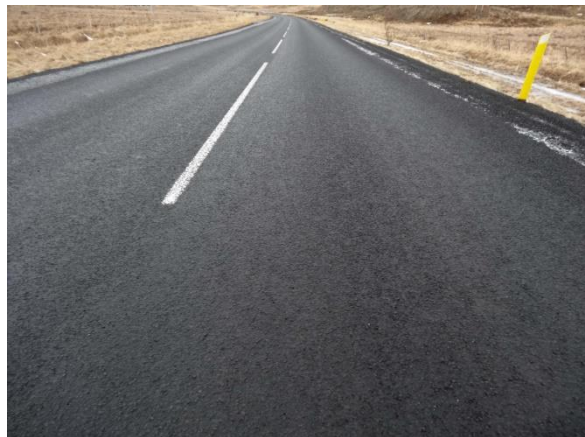
a)



b)



c)



d)

**Myndir 22 a) til d)** Nærmynd af ásýnd PMF kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Kaflinn lítur mjög vel út, svipaður í áferð og bikþeytukafllinn með latexí, en þó eru engar skellur sjáanlegar. Steinar toga vel á móti þegar togað er í þá með töng. Segja má að þessi kafli sé alveg óskemmdur fyrir utan lítilsháttar steinlos á færuskilum.

iv. Þjálbikskafli án SBS fjölliðu (ÞÁF) frá stöð 6590 til 5798. Myndir 23 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 6300 og svo aftur í stöð 5990, en í þeirri stöð tekur við steinefni úr Brekkunefi á vinstri akrein.



a)



b)



c)



d)

**Myndir 23 a) til d)** Nærmynd af ásýnd ÞÁF kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Kaflinn lítur vel út á heildina litið, en smávægilegar skellur eru hér og þar, einkum nálægt saum. Steinefni togar ekki eins á móti og í SBS þjálbikinu og slitnar strax upp, þótt bindiefnið sé nokkuð mjúkt.

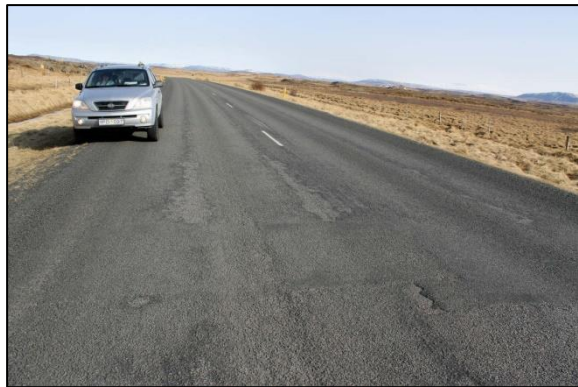
### Úttekt þann 30. mars 2014

Skoðun fór fram í heiðskýru og þurru veðri og var hitastig um 7°C og vegyfirborðið var þurrt. Byrjað var nyrst á bikþeytukafli án latex (BÁL) og teknar ljósmyndir í sömu stöðvum og áður.

Saumskemmdin í norðurenda kaflans, rétt hægra megin við miðlínumerkingu er mjög áberandi. Að öðru leyti var skráð að nokkuð væri um lausa steina í yfirborði klæðingarinnar og auk þess að grisji í gegn, sérstaklega á milli hjólfari vinstri akreinar, nánast allan kaflann. Þá er áberandi steinlos í suðurenda kaflans. Mynd 24 a) er tekin frá endastöð BÁL kaflans í norðurenda til suðurs og sést saumskemmdin vel á myndinni og mynd 24 b) er tekin frá endastöð kaflans í suðurenda til norðurs og sýnir steinlosið þar.



a)



b)

**Mynd 24 a) og b)** Saumskemmd og steinlos í endastöðvum BÁL kaflans sitt hvoru megin

Það sést á myndum 24 a) og b) að talsverðar skemmdir eru í báðum endum BÁL kaflans og virðast skemmdirnar hafa aukist frá því að úttekt var gerð 28. janúar 2014. Segja má að skemmdakortið á mynd 18 hér að framan gildi enn, þótt steinlos hafi aukist, sérstaklega á miðri vinstri akrein og við miðsaum hægri akreinar allan kaflann. Einnig er um 40 m löng saumskemmd (flögnun) við miðlínu hægri akreinar nálægt stöð 7900. Teknar voru myndir af tilraunaköflunum í sömu stöðvum óg áður og eru birtar myndir undir sama sjónarhorni og áður hér á eftir.

- i. Bikþeytukafli án latex (BÁL) frá stöð 8122 til 7778. Myndir 25 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 8000 og svo aftur í stöð 7900.



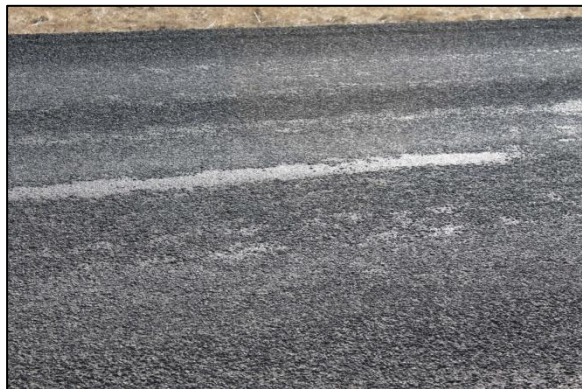
a)



b)



c)



d)

**Myndir 25 a) til d)** Nærmynd af ásýnd BÁL kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Eins og sjá má á myndunum er talsvert steinlos í báðum stöðvunum, svo og á öllum kaflanum. Mynd 24 d) sýnir jafnframt saumskemmd (fleck) nálægt stöð 7900. Þá má geta þess að flekkir eru þvert á vinstri akrein (færuskil) nálægt stöð 8050.



- ii. Bikþeytukafli með latex (BML) frá stöð 7778 til 7454. Myndir 26 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir BML kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 7700 og svo aftur í stöð 7600.



a)



b)



c)



d)

**Myndir 26 a) til d)** Nærmynd af ásýnd BML kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Ekki er að sjá alvarlegar skemmdir í þessum kafla, en þó virðist lítilsháttar steinlos hafa átt sér stað í báðum hjólförum vinstri akreinar, svo og innra hjólfari hægri akreinar. Ef til vill er hér um að ræða að slitlagið sé orðið þunnt í hjólförum vegna nagladekkjaslits, en ekki er hægt að fullyrða um það. Þetta virðist þó ekki vera alvarlegt og vart greinanlegt á yfirlitsmyndum 26. Ein saumskemmd er nálægt stöð 7760 við miðlínu vinstri akreinar og svo skellur á báðum akreinum við stöð 7550 í suður, sem sagt færuskil. Þá eru lítilsháttar skellur til staðar milli hjólfara syðst á kaflanum.

- iii. Þjálbikskafli með SBS fjölliðu (þMF) frá stöð 7454 til 6590. Myndir 27 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 7200 og svo aftur í stöð 6900.



a)



b)



c)



d)

**Myndir 27 a) til d)** Nærmynd af ásýnd þMF kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Það á við þennan kafla eins og BML kaflann að ekki er að sjá alvarlegar skemmdir á honum, en þó virðist lítilsháttar steinlos hafa átt sér stað í hjólförum. Ef til vill er hér um að ræða að slitlagið sé orðið þunnt í hjólförum vegna nagladekkjaslits, sbr. BML kaflann, en ekki er hægt að fullyrða um það. Þetta virðist þó ekki vera alvarlegt og vart greinanlegt á yfirlitsmyndum 27, nema e.t.v. á hægri akrein í stöð 6900, mynd 27 d).

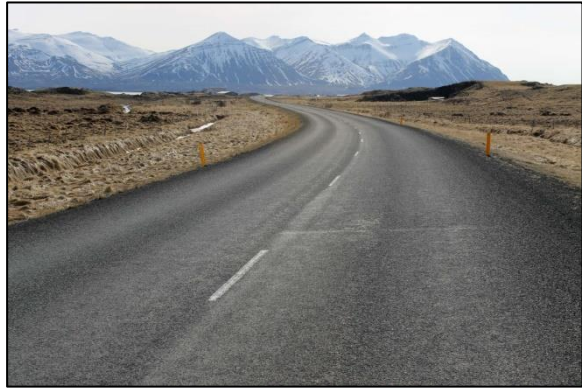
Skemmd færuskil eru sjáanleg nálægt stöð 6970 á hægri akrein og stöð 6950 á vinstri akrein. Aftur eru skemmd færuskil nálægt stöð 6660 á hægri akrein og stöð 6640 á vinstri akrein.

- i. Þjálbikskafli án SBS fjölliðu (ÞÁF) frá stöð 6590 til 5798. Myndir 28 a) til d) sýna yfirlitsmynd yfir kaflann og nærmynd af ásýnd hans á tveimur stöðum.

Teknar voru myndir í stöð 6300 og svo aftur í stöð 5990, en í þeirri stöð tekur við steinefni úr Brekkunefi á vinstri akrein.



a)



b)



c)



d)

**Myndir 28 a) til d)** Nærmynd af ásýnd ÞÁF kaflans og yfirlitsmynd af honum í tveimur stöðvum.

Það á við þennan kafla eins og þjálbikskafllann með fjölliðu að ekki er að sjá alvarlegar skemmdir í kaflanum, þótt lítilsháttar steinlos gæti hafa átt sér stað í hjólförum. Ef til vill er hér um að ræða að slitlagið sé orðið þunnt í hjólförum vegna nagladekkjaslits, sbr. ÞMF og BML kaflann, en ekki er hægt að fullyrða um það. Þetta virðist þó ekki vera alvarlegt og vart greinanlegt á yfirlitsmyndum 28.



### 3 PRÓFANIR Á RANNSÓKNASTOFU

#### 3.1 Steinefnaprófanir

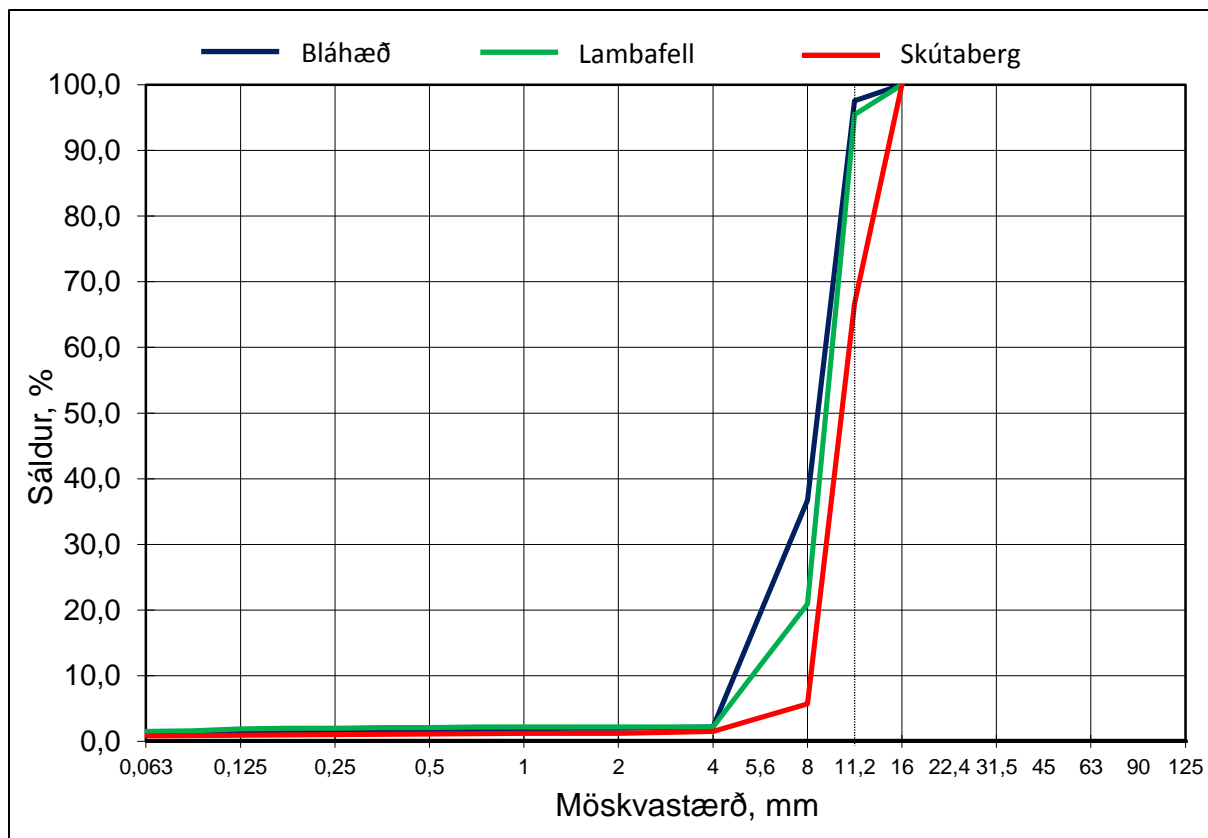
Teknar voru kornakúrfur af þeim steinefnum sem notuð voru í tilraunalagnir síðasta sumars. Tafla 11 sýnir hlutfall efnis sem smýgur hvert sigti af sýnum frá Bláhæð, Lambafelli og Skútum. Tvö fyrrnefndu efnin voru notuð í tilrauninni á Nesjavallaleið, Bláhæð auk þess á Vesturlandi og Skútaberg á Norðurlandi í Öxnadal.

**Tafla 11** Kornakúrfur af sýnum af útlögðu efni, mældar hjá Vegagerðinni

Dags.	4/7 2013	4/7 2013	7/8 2013
Sigti, mm	Bláhæð	Lambafell	Skútaberg
0,063	1,2	1,5	0,8
0,125	1,4	1,9	0,9
0,25	1,5	2,0	1,0
0,5	1,7	2,1	1,1
1	1,9	2,2	1,2
2	2,0	2,2	1,2
4	2,2	2,2	1,5
8	36,7	20,9	5,7
11,2	97,6	95,5	66,7
16	100,0	100,0	100,0

Taflan sýnir m.a. að bæði efnið frá Bláhæð og Lambafelli eru með fínefni yfir 1 % mörkunum sem ráðlögð eru í leiðbeiningum Vegagerðarinnar fyrir flokkaða klæðingu, en Skútaberg er innan marka. Einnig sést að Bláhæð og Lambafell eru með 36,7 % og 20,9 % undir 8 mm sigti, en það er of mikið skv. flokkunarkerfi Evrópustaðla. Millisigti á milli 4 mm og 8 mm hefði leitt í ljós hver raunveruleg neðri flokkunarstærð efnanna er, en líklega flokkast þau sem 6/11 í stað 8/11 mm eins og stefnt var að. Lítið magn er yfir 11,2 mm í báðum þessum tilfellum þannig að efri flokkunarstærðin er rétt. Skútabergsefnið stenst kröfur um fínefnamagn og einnig neðri flokkunarstærð, þar sem 5,7 % efnisins er undir 8 mm. Hins vegar er efnið of gróft til að efri flokkunarstærð sé 11 mm, enda 33,3 % yfir þeirri stærð. Efnið nær þó ekki upp í 16 mm og má gera ráð fyrir að raunflokkun efnisins gæti verið 8/12 eða 8/14.

Mynd 29 sýnir kornakúrfur þessara þriggja steinefna sem notuð voru í tilraunakafli með klæðingar sumarið 2013.



**Mynd 29** Kornakúrfur þriggja steinefna sem notuð voru í tilraunakafla með klæðingar

Nokkrar umræður voru í verkefnishópi um hversu miklu steinefni væri eðlilegt að dreifa í bindiefnið í klæðingarannsókninni. Til þess að fá hugmynd um það var fyrst mæld laus rúmpýngd efnanna sem til stóð að leggja í tilraunakafla og reiknuð þurr rúmpýngd (Lambafell var með í myndinni á þeim tíma). Mælingarnar fóru fram á rannsóknastofu Vegagerðarinnar að Borgartúni 5-7 og skal tekið fram að þær voru ekki hávísindalegar, heldur einungis hugsaðar til að fá stærðargráðu á steinefnamagn. Tafla 12 sýnir niðurstöður þessara mælinga.

**Tafla 12** Niðurstöður rúmpýngdarmælinga

Rúmpýngdarmælingar (laus rúmpýngd)				raki, %	reiknuð þurr rúmpýngd
Steinefni	rúmmál fötu, l	þýngd, kg	Mg/m <sup>3</sup>		
Lambafell	3,029	4,969	1,64	1,2	1,63
Bláhæð	3,029	4,737	1,56	2,3	1,54
Skútaberg	3,029	5,547	1,83	2,3	1,81

Taflan sýnir að laus rúmpýngd er nokkuð breytileg milli efna, en skýringin á því liggur eflaust í lögun korna og stærðardreifingu (frekar en kornarúmpýngd sem eflaust er svipuð í öllum tilfellum). Kleyfnistuðull (Flakiness Index) efnis úr Bláhæð mældist 20,9, Lambafells 3,9 og Skútabergi 1,8, þannig að bæði Lambafells- og Skútabergsefnið eru mjög kúbísk, en Bláhæðin

frekar flögótt. Auk þess er Skútbergsefnið grófara en hin efnin tvö og betur flokkað sem skýrir e.t.v. hærri lausa rúmpýngd. Bláhæðarefnið fær lægstu rúmpýngdina, enda mest flögótt og auk þess fíngerðast skv. kornakúrfu á mynd 29.

Auk mælinga á rúmpýngd var gerð könnun á því hversu mikið af steinefni (í kg) þyrfti til að þekja þekktan flöt, þ.e.a.s. bakka með mældu flatarmáli, sjá töflu 13.

**Tafla 13** Áætlað magn steinefna sem þarf til að þekja einn fermetra

Steinefni	flatarmál, m <sup>2</sup>	þyngd, kg	kg/m <sup>2</sup>
Lambafell	0,196416	2,705	13,77
Bláhæð	0,196416	1,926	9,81
Skútberg	0,196416	3,057	15,56

*Dreifing á flöt: 0,352\*0,558 mm = 0,196416 m<sup>2</sup>*

Segja má að þyngd steinefna á flatarmál sé í réttu hlutfalli við lausa rúmpýngd þess og raðast efnin með frá 10 og upp í tæp 16 kg/m<sup>2</sup>, kúbíska og grófasta efnið með mestu þyngd og kleyfna og fíngerðasta efnið með minnstu þyngd. Það skal tekið fram að í raun getur þurft að nota aðrar þyngdir við útlögn en hér mælast. Til viðmiðunar má nefna að skv. skráningum eftirlitsmanns við tilraunina á Vesturlandi með Bláhæðarefni var dreift 12 til 13 kg/m<sup>2</sup>, sem er nokkuð meira en mældist á rannsóknastofu (um 10 kg).

### 3.2 Hreyfðarseigjumæling

Tafla 14 sýnir hreyfðarseigjumælingar á þjálbiki með og án SBS fjölliðu. Mæld gildi vegna þessa verkefnis eru í dálki lengst til hægri (6,5% etylester úr lýsi-3% SBS), en hin gildin eru fengin úr öðru verkefni og eru þær mælingar síðan 2012<sup>1</sup>.

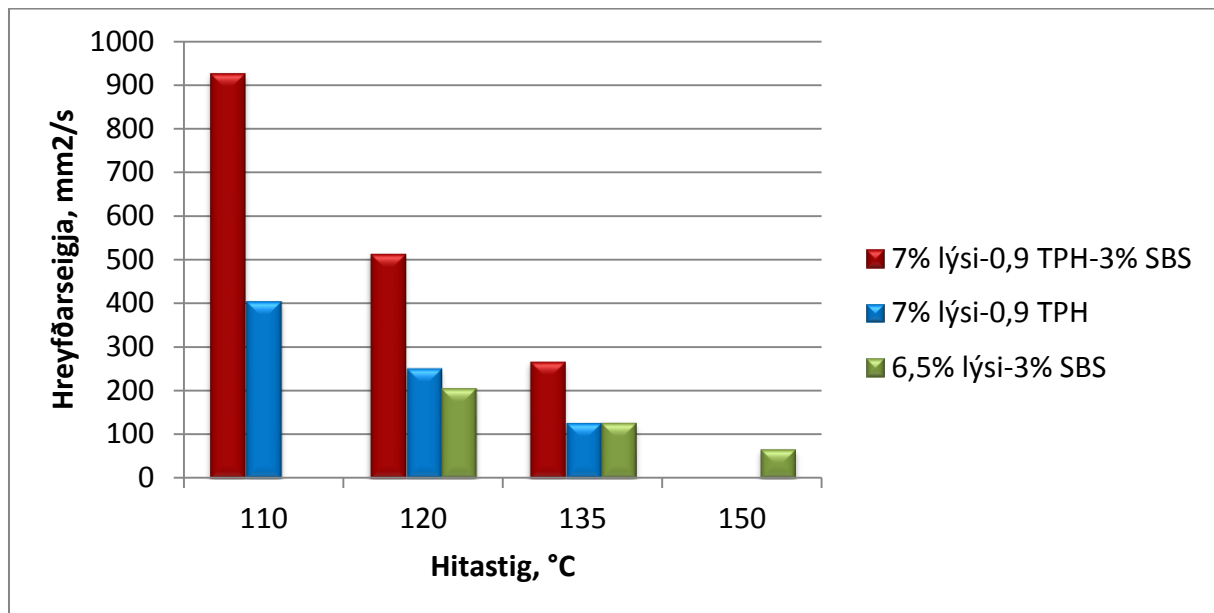
**Tafla 14** Mælingar á hreifðarseigju þjálbiks með og án SBS fjölliðu

Hitastig, °C	7% etylester úr lýsi-0,9 TPH-3% SBS	7% etylester úr lýsi-0,9 TPH	6,5% etylester úr lýsi-3% SBS
	Hreyfðarseigja, cSt		
110	928	404	
120	515	251	206
135	268	127	127
150			67

Á mynd 30 eru mæld gildi þessa verkefnis í sýnd með grænni súlu, en hin gildin eru fengin úr öðru verkefni og eru síðan 2012. Hér sést greinilega að mæld hreyfðarseigjugildi þjálbiks með SBS fjölliðu eru afar ólík og má segja að seinni mælingin (grænu súlurnar) líkist meira mælingum á þjálbiki án SBS fjölliðu. Þess skal getið að ekki er vitað um raunverulega stungudýpt biksins sem blandað var í, en mælingar á stungudýpt biks í tönkum bendir til að

<sup>1</sup> Pétur Pétursson 2013: Klæðingar – rannsóknir og þróun á prófunaraðferðum. Áfangaskýrsla 2. Vegagerðin.

bik stífni með tíma, jafnvel niður fyrir mörk, þótt upphaflega hafi verið um að ræða PG 160/220 bik.



**Mynd 30** Mælingar á hreyfðarseigju með og án SBS fjölliðu

Ekki er hægt að fullyrða að mælingar fyrra árs og nú á svipuðum bikblöndum séu alveg sambærilegar og raunar vaknar sá grunur að grunnbikið hafi verið mun stífar í mælingum 2012 en í þeirri mælingu sem gerð var 2013. Það sem ýtir undir þá ályktun er að þjálbikið með 7 % etylester úr lýsi án SBS fjölliðu mældist óvenju hátt (seigt) á sínum tíma miðað við aðrar sambærilegar mælingar<sup>2</sup>. Að því gefnu að mælingin nú sé rétt og að grunnbikið hafi verið innan marka PG 160/220 biks má ætla að íblöndun 3 % SBS fjölliðu hafi ekki mikil áhrif á seigjueiginleika þjálbiks með 7 % etylester úr lýsi. Í öllu falli ætti það að koma á óvart að 3 % SBS fjölliða hefði lítil sem engin áhrif á hreyfðarseigju bikbindiefnis að öðru óbreyttu. Segja má að þessi rannsóknarþáttur, sem sagt ein mæling á hreyfðarseigju þjálbiks með SBS fjölliðu við mismunandi hitastig, hafi ekki svarað spurningunni með óyggjandi hætti. Æskilegt gæti verið að gera beinan samanburð á seigjueiginleikum þjálbiks með og án SBS fjölliðu með sömu bikgerð.

### 3.3 Vialit Plate viðloðunarpróf

Prófaðar voru þrjár gerðir af bikþeytu með Vialit Plate prófi, skv. ÍST EN 12272-3. Á rannsóknæyðublöðum frá NMÍ, sjá viðauka II, eru gerðirnar kallaðar Coldal 68 án latex, AR 33 án latex og Coldal Colflex 6 með latexi, en samkvæmt munnlegum upplýsingum frá framleiðanda (Arnardalur) er þar um misskilning að ræða. Í raun eru þetta sömu bikþeytur og prófaðar voru bæði hjá Colas í Danmörku og MWV í Frakklandi með ýmsum aðferðum, sbr. kafla 3.4 hér á eftir. Í Vialit Plate prófum hjá NMÍ var öllum tilfellum notað 8/11 mm steinefni frá Bláhæð (raunflokkun þó líklega 6/11 mm, sbr. kafla 3.1). Prófuð var ein gerð af bikþeytu með latex og tvær gerðir án latex, en munurinn á þeim tveimur er smávægilegur og felst í

<sup>2</sup> Pétur Pétursson 2014: Klæðingar – rannsóknir og þróun á prófunaraðferðum. Áfangaskýrsla 3. Vegagerðin.



mismiklu magni af „emulgator“, sem hefur lítilsháttar áhrif á seigju. Prófuð var „mechanical adhesion“ samkvæmt áðurgreindum staðli, sem sagt steinefni prófað þurrt. Bikþeyta var höfð við herbergishita við prófanirnar. Í skemmstu máli var niðurstaðan sú sama í öllum tilfellum, sem sagt 100 % viðloðun og því mátti ætla að viðloðunareiginleikar þeirra bikþeytuklæðinga sem til stóð að leggja væru í lagi, bæði með og án latex, sjá viðauka II.

### 3.4 Mælingar á bikþeytum með og án latex hjá Colas og MWV

#### 3.4.1 Mælingar á bikþeytum hjá Colas í Danmörku

Hér að neðan eru upplýsingar um tæknilega eiginleika bikþeytu með og án latex sem prófaðar voru í Danmörku og notaðar í tilraunakafli 2013 héraendis. Niðurstöður þessara mælinga eru að báðar bikþeytugerðirnar uppfylla kröfur sem Colas Denmark A/S gerir til Polycol 70. Þessar niðurstöður verða ekki túlkaðar frekar hér, heldur er þessum niðurstöðum haldið til haga í töflu 15.

„**Tafla 15** The samples are analyzed using the same method and requirements Colas Danmark A/S normally use for a similar type of emulsion (Polycol 70)

<b>Technical requirements</b>	<b>Reference</b>	<b>Unit</b>	<b>Performance requirement</b>	<b>Results #13574 C 69 BP3 With latex (pr. Number 7713)</b>	<b>Results #13575 C69 B3 Without latex (pr. Number 7714)</b>
Bitumumen content	Colas 5.01	%	67-70	69,8	69,6
Residue on sieving 0,500mm	EN 1429	%	Maximum 0,09	0,00	0,00
Residue on sieving 0,160mm	EN 1429	%	Maximum 0,20	0,07	0,03
Breaking value fors eq. using Sikaisol	DS/EN 13075-1	g/100g	70-130	72,00	68,00
Viscosity STV, 2 mm 70°C	DS/EN 12846	sec.	8-14	10,7	10,3
Residue on sieving after 7 days 0,500mm	EN 1429	%	Maximum 0,1	0,01	0,04
<b>STABILIZATION</b>					
Penetration after stabilization	DS/EN 1426	1/10mm		199	221
Softening point after stabilization	DS/EN 1427	°C		39,4	36,0
Elastic Recovery after stabilization 20cm/10°C/30min	DS/EN 13398	%		34	17
Penetration Index	Colas 1.12			-0,3	-1,5

**The emulsions meet the requirements which Colas Denmark A/S have set for Polycol 70“**

### 3.4.2 Mælingar á bikþeytum hjá MWV í Frakklandi

Bikþeyturnar tvær sem prófaðar voru hjá MWV (European Laboratory) í Frakklandi voru frá Arnardal og eru þær sömu og prófaðar voru hjá NMÍ með Vialit Plate prófi, sjá kafla 3.3 og hjá Colas í Danmörku með ýmsum aðferðum, sjá kafla 3.4.1. Prófanir á bindiefnismagni, sýrustigi, brothraða o.fl. eru birtar í eftirfarandi texta og töflu 16 frá prófunarstofu, sem unnin er upp úr gögnum frá framleiðanda (á ensku):

„Emulsion type: C69B4

EM13094

69% Nynas Bitumen pen 160/220 bitumen with 2% of fish Oil

INDULIN

Without Latex

EM13096

68% Nynas Bitumen pen 160/220 bitumen with 2% of fish Oil

INDULIN

With 2% of latex Butonal NS 198

**Tafla 16** Prófanir á bikþeytu með og án fjölliðu hjá MWV í Frakklandi

<i>Emulsion</i>	<i>Bitumen content, %</i>	<i>pH</i>	<i>Breaking value, diameter (µm)</i>	<i>Particle sizing,</i>	<i>Efflux time STV (s)</i>
<b>EM13094</b>	67,9	3,21	57	2,95	21
<b>EM13096</b>	66,7	2,98	93	5,94	15
<b>Customer specification</b>	66-68	-	<100	-	15-40

Viscosities about those two emulsions are ok, a bit low, but we have always low viscosity in comparison with a production with an emulsion plant. So normally, viscosity in industrial production should be around 20-30 s at 40°C and 4 mm.

After those tests and with the agreement of Sverrir, we tested the active adhesivity under stress. (VIALIT test: a ball was dropped and shocked a plate on which a chip seal were applied.) (EN12272-3)

EM13096 Emulsion was heated at 60°C. Chip seals were applied on a metallic plate and cooled at 5°C just before running the test“.

Niðurstöður Vialit Plate prófa sem birtar eru í gögnum frá framleiðanda frá MWV í Frakklandi eru allar fyrir EM13096, þ.e.a.s. bikþeyta með latex. Prófuð voru m.a. steinefni 8/11 frá Seljadal, 8/11 frá Hólabrú og 8/11 og 11/16 frá Lambafelli og reyndist viðloðun í öllum tilfellum vera 100 %. Niðurstaðan var sem sagt að bikþeyta með latex stóðst viðloðun við öll steinefnin, jafnvel þótt þau væru rykug, eins og segir í rannsóknaskýrslunni.

## 4 ÁLYKTANIR, UMRÆÐA OG FRAMHALD

Á Nesjavallaleið komu upp tæknileg vandamál varðandi dreifingu bikþeytu og steinefnis með blettabílum, en úr þeim var leyst að nokkru leyti fyrir aðaltilraunina með bikþeytu og þjálbik á Vesturlandi. Þó þurfti að dreifa steinefninu með hefðbundnum steinefnadreifara, þar sem sá búnaður var bilaður á blettabílum. Ýmsir hnökrar urðu við lögn aðaltilraunar á hringveg 1-g8 á Vesturlandi sem tengdust stífluðum spísum, útlögðu magni steinefna á köflum, færuskilum og yfirlöppun á miðlínu, en allir hnökrar geta haft áhrif á niðurstöður tilrauna sem þessara. Þó má segja að á heildina litið hafi tilraunalagnir sumarið 2013 gengið nokkuð vel, bæði á Vesturlandi og Norðurlandi, miðað við það að verið var að prófa nýjar gerðir klæðinga með og án fjölliða. Aðaltilraunin tafðist af ýmsum ástæðum, m.a. vegna veðurfars og voru tilraunakaflarnir ekki lagðir út fyrr en seint í ágústmánuði. Útlögnin í Öxnadal, sem var lögð í júlí við bestu skilyrði virðist hafa tekist vel í alla staði, en samt hefur orðið þar steinlos að einhverju marki í vetur sbr. nýjstu úttekt á þeim köflum. Segja má að tilraunakaflarnir hafi flestir staðist að mestu áraun síðasta vetrar, fyrir utan bikþeytuklæðingu án latex á Vesturlandi, þar sem afgerandi steinlos hefur átt sér stað. Skemmdir sem fram komu strax eftir útlögn hafa þó stækkað nokkuð, sérstaklega þar sem umferð er mikil.

Það er vel þekkt að klæðingar, ekki síst með bikþeytu þurfa góðan tíma (nokkrar vikur) við góð veðurskilyrði eftir útlögn til að jafna sig og ná fullum styrk ef vel á að vera. Þó lagt sé út í góðu veðri að hausti vetur verið mikil hætta á að ekki náist hagstæð skilyrði í nokkrar vikur á eftir til að útlögnin nái að jafna sig. Þess má geta að Vegagerðin hefur ákveðið að gera kröfu um að allar bikþeytuklæðingar verði lagðar í júní og júlí í útboði 2014.

Í verkþætti ársins 2014 verður áhersla lögð á lögn tilraunakafna með bikþeytuklæðingum í stórum stíl vött og breytt um landið, en þó með áherslu á Norðvestursvæði, svo og rannsóknir á bikþeytum á framleiðslustigi. Prófað verður á rannsóknastofu hvort afgerandi munur fáiist með samanburðarprófunum á klæðingarefnum með og án latex, bæði með viðloðunarprófum (Vialit Plate próf) og öðrum prófunum á bikþeytunni sjálfri, sem sagt borthraða og öðrum eiginleikum. Gerðar verða frekari tilraunir með að útbúa klæðingar á rannsóknastofu sem líkjast raunverulegum útlögnum og gerðar prófanir á þeim.

Frekari tilraunir með fjölliðubreyttu þjálbiki verða aflagðar að sinni, jafnvel þótt vel hafi tekist til, bæði við útlögn og gæði að því er virðist. Ástæða þess að hinkra með frekari tilraunir er að slíku bindiefni fylgir meiri kostnaður og aukinn tækjabúnaður sem ekki er til staðar hérlendis. Ef ástæða þykir til á seinni stigum að halda áfram með slíkar tilraunalagnir væri e.t.v. ástæða til að tækjabúnaður til að blanda fjölliðum í þjálbik yrði fenginn til landsins.



## **Viðauki I Skýrsla JHH um tilraunalagnir á Vestur- og Norðvesturlandi**



# Breytt bindiefni í klæðingar

Áfangi II: Tilraunalagnir



# Eftirlit með útlögn á Tilraunaverkefni.

## Hringvegur ofan Borgarness. 1-g8 stöð 5.797-8.122

Þann 20. ágúst náðist loks að leggja út tilraunakafla með breyttu bindiefni í klæðingar. Bindiefnin eru tilgreind hér neðar en steinefnið er nánast að öllu leyti frá Bláhæð 8/11(6/11), Örlítið notað frá Brekkunefi 8/11(6/11).

### Staðsetning og útlögn

Tilraunir með SBS og Bikþeytu á Hringvegi 1-g8 20.08.2013		Efni frá Bláhæð 8-11					
Vinstri	Br.nef	ÞÁF	PMF	BML	BÁL	Bláhæðar efni búið í stöð 5.990 á vinstri akrein, 8-11 efni frá Brekkunefi klárað í rest til vinstri	
Hægri	ÞÁF		PMF	BML	BÁL		
Lengd	793		864	324	344		
Stöð	5.797	6.590	7.454	7.778	8.122		
	Hæll t.h.	Hæll t.v.	Hæll t.v.	Hæll t.v.	Hæll t.v.		
Stöðvasetning á þversaumum ekki skráð.							

Hér að ofan má sjá yfirlit yfir þá kafla sem lagðir voru (sjá nákvæmar mælingar á loftmynd í viðauka aftast). Byrjað var á BML (Bikþeyta með latex) kaflanum frá stöð 7.778 að stöð 7.454. síðan í beinu framhaldi var PMF (þjálbik/þunnbik með fjöllidum, SBS) kaflinn tekinn. Næst var BÁL (Bikþeyta án latex) frá stöð 7.778 að stöð 8.122, restin úr þessum farmi fór í nokkra bletti handan Gufuárbrúar sem og á Snæfellsnesvegi 54-02. Frá stöð 8.122 að brú yfir Gufuá er ÞÁF (þjálbik/þunnbik án fjöllidra) ásamt tilraunakafalanum, sem var byrjað í stöð 6.590 að stöð 5.797. Steinefni úr Bláhæð kláraðist þegar vantaði um 20m eftir að klára tvöföldun á ÞÁF kaflanum, eða við stöð 5.990. Töluverð umferð var á meðan útlögn stóð og ekið hratt á nýlögðum klæðingum.

Bindiefni	Tími Byrjun	Tími lokið	Lofthiti [°C]	Vindur [m/s]	Veghiti [°C]	Híti við greiðu [°C]	Híti við Malar-dreifara [°C]	Híti við völtun [°C]	Fyrirskrifað magn l/m <sup>2</sup>	Raunmagn l/m <sup>2</sup>
ÞÁF	17:05	17:57	14,5	0-5	21	124	107	25	1,5	1,52
PMF	11:25	12:30	12	0-5	21	128	118	34	1,5	1,51
BML	10:30	11:05	11	0-5	18	65,5	45,5	27,5	2,5+ sem endar í 1,7	2,48
BÁL	14:35	15:00	12,5	0-5	20	58	37	19	2,5+ sem endar í 1,7	2,54

### Bindiefnisblöndur

BML = Bikþeyta Bp68 BP 3 2% EthE og Latex

BÁL = Bikþeyta Bp68 BP 3 2% EthE

PMF = 6,5% EthE og 0,9% TPH og 2,62% SBS

ÞÁF = 6,5% EthE og 0,9% TPH

Bikþeyta framleidd hjá Hlaðbæ Colas, íblöndun á SBS var sæbik frá Hlaðbæ Colas og látið hringdæla í sprautubíl frá Ræktunarsambandi Flóa og Skeiða.



## Eftirlit með útlögn

Kafli								Efni								
Dags.	Vegnúmer	Frá stöð	Að stöð	Lengd [m]	Breidd [m]	Heildar flatarmál [m <sup>2</sup> ]	Fyrirkrafað magn [l/m <sup>2</sup> ]	Náma	Tegund steinefnis	Birgðastöð asfalts	Nótunúmer	Bikgerð	Lýsi %	Viðloðunarefni	Viðl. efni %	Heildarmagn farms á nótu [l]
20.8.2013	1-g8	7.454	7.778	324	7,2	2333	2,5	Bláhæð	8-11	Colas	7471	Bb+ Latex	2	N/A	N/A	5641
20.8.2013	1-g8	6.590	7.454	864	7,2	6221	1,5	Bláhæð	8-11	Colas	7437	Sæbik +SBS	6,5	TPH	0,9	10000
20.8.2013	1-g8	7.778	8.122	344	7,2	2477	2,5	Bláhæð	8-11	Colas	7470	Bik-þeyta	2	N/A	N/A	5641
20.8.2013	1-g8	5.797	6.590	793	7,2	5710	1,5	Bláhæð	8-11	Colas	7486	Sæbik	6,5	TPH	0,9	13000

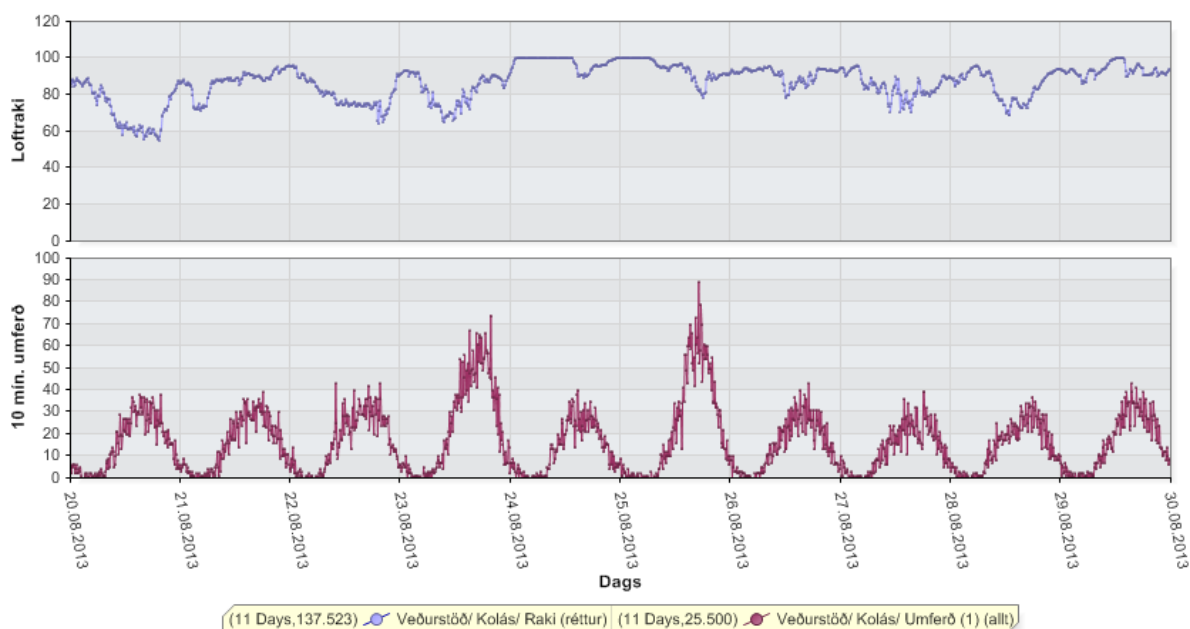
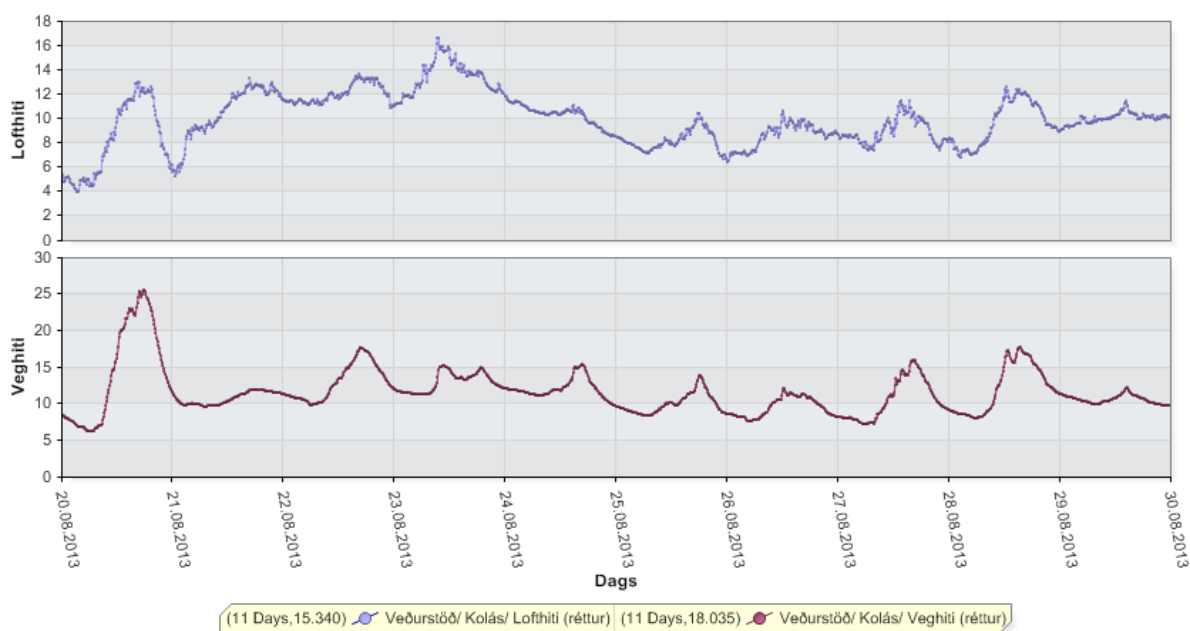
Veður					Útlögn				
Skýjafar	Raki	Lofthiti [°C]	Vindur [m/s]	Veghiti [°C]	Tími Byrjun	Tími lokið	Hiti við greiðu [°C]	Hiti við Malar-dreifara [°C]	Hiti við völtun [°C]
Léttskýjað	Þurrt	11	0-5	18	10:30	11:05	65,5	46	27,5
Hálfskýjað	Þurrt	12	0-5	21	11:25	12:30	128	118	34
Hálfskýjað	Þurrt	13	0-5	20	14:35	15:00	58	37	19
Léttskýjað	Þurrt	15	0-5	21	17:05	17:57	124	107	25

Sputubíll - Tölva										Samanburður						
Magn á sprautubíl við komu	Sprautubíll Nr.	Bílstjóri	Lengd [m]3	Breidd [m]4	Flatarmál [m2]	Hitastig tölvu [°C]	Hitastig tankur [°C]	Útsprautað magn [l]	Magn bikbindiefnis í bíl í lok útsprautunar	Útsprautað á raunfermetra [l/m <sup>2</sup> ]	Útsprautað skv tölvu pr. m <sup>2</sup> [l/m <sup>2</sup> ]	Mismunur á Tölvu og mældu	Mismunur á lengd	Mismunur á breidd	Mismunur á fermetrum	Mismunur á hita við greiðu og tölvu
5.300	VF 194	Snæbjörn	321	7,4	2.370	N/A	85	5833	300	2,50	2,46	-0,039	-3,5	0,2	37	N/A
10.000	VD 410	Einar	869	7,3	6.362	145	135	9504	500	1,53	1,49	-0,034	5	0,11	141	17
5.500	VF 194	Snæbjörn	343	7,4	2.535	N/A	74	6386	150	2,58	2,52	-0,059	-1	0,2	58	N/A
11.300	VD 410	Einar	800	7,3	5.828	143	135	8743	2.557	1,53	1,50	-0,031	7	0,11	118	19

Steinefni var frekar mikið til að byrja með á meðan verið var að stilla dreifarann bæði í sæbikinu og bikþeytunni. Völtun var góð, á tímabili voru 2 valtar til að halda uppi vinnuhraða. Verkið gekk almennt vel sprautubíll hjá RSFS átti stundum í vandræðum með að opna alla spíssa á sama tíma, þá þurfti að stoppa og bæta í, og þar með fjölgaði þversaumum. Á þessum stöðum má búast við feitum blettum.

## Veður og aðstæður eftir útlögn

Flestir kaflarnir voru sópaðir seint um kvöldið nema ÞÁF kaflinn. Strax morguninn eftir byrjaði að rigna og gékk á með skúrum næstu daga. Ekki náðist að sópa restina fyrr en nokkrum dögum síðar. Hér að neðan má sjá gröf með mældum hitastigum og raka fyrstu dagana eftir útlögn, þess ber þó að geta að næsta mælistöð er á Kolás sem er í rúmlega 13 km fjarlægð frá útlagnarstað.



## Hringvegur í Hrótafirði - Bikþeytublettir

Undirritaður ásamt Einari Gíslasyni(EG) voru með eftirlit með bikþeytublettum sem lagðir voru á Hringvegi(1-j2 & 1-k2) í Hrótafirði 27. ágúst 2013. Blettur ehf sá um útlögn og hafði með sér um 5,5

tonn af bikþeytu. Upphaflegt plan var að klára þetta magn og ef aðstæður leyfðu að taka annað eins magn til viðbótar. Þegar tankur tæmdist var ákveðið að sleppa frekari tilraunum með bikþeytu vegna tímaskorts og veðurfarslegra aðstæðna. Morguninn eftir var ýmist spáð úrkomu eða ekki eftir því hvaða spámiðill var skoðaður og ákveðið taka ekki áhættu á því. Einnig hafa verktakar verið undir mikilli pressu að ná sem mestum afköstum á þurrum dögum til 15. september 2013, sem hafði einnig áhrif á ákvarðanatöku.

## Aðstæður og veður

Byrjað var þar sem gamli Brúar skálinn stóð og haldið í norðurátt og kláraðist bikþeytan rétt sunnan Gilsstaða. EG er með stöðvasetningu. Byrjað var kl 09:45 og þá var lofthiti 9,5°C og sólskin. Í suðri mátti sjá úrkomubelti sem náðu ekki inn á blettunarsvæðið nema sem örlítill súld sem festi ekki á veginum. Einnig var yfirvofandi rigning til fjalla í vestri á Holtavörðuheidi. Útlögn var lokið um hádegisbil.

Hiti á tank 81°C

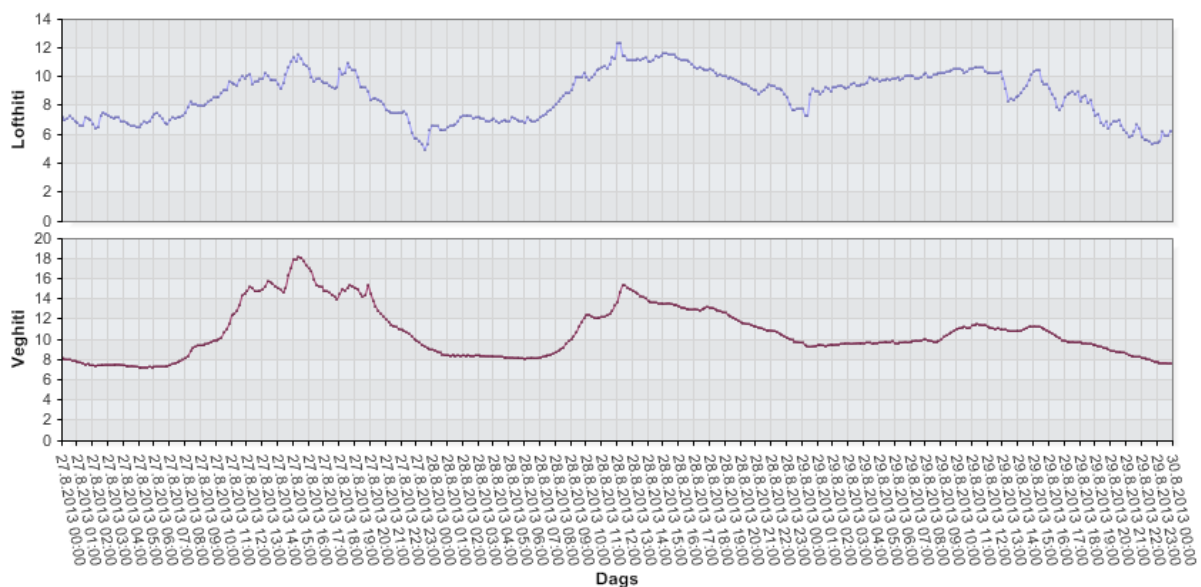
Hiti á greiðu 61°C

Hiti við útsprautun 54°C

Valtað var með fulllestuðum vörubíl og blettunarbíl eftir því sem við átti. Skortur virtist á límingu í fyrstu blettunum af óþekktri ástæðu en spurning hvort eitthvað væri að þeim efnum sem voru fyrir í greiðu eða þessháttar.

## Eftir útlögn

EG skoðaði blettina vel við útlögn og eftir sópun. Þá kom í ljós dreifingargalli á tjöru sem leiddi til steintaps í útbrúnum bletta og hjólfara (Ath ekki endaspissar). Eftir að Snæbjörn hjá Blett ehf hafði samband við umöðsaðila og framleiðanda kom í ljós að greiðan var sennilega of há þ.e. >30 cm við dreifingu. Að öðru leiti komu allir blettir út og var ekki úrkomu vart fyrsta sólarhring eftir útlögn.



(4 Days, 4.647) — Veðurstöð/ Gauksmýri/ Lofthiti (allt) (4 Days, 5.761) — Veðurstöð/ Gauksmýri/ Veghiti (allt)

Miðað við veðurstöð á Gauksmýri, sem undirritaður telur að sé veðurfarslega við sambærilegar aðstæður og þarna í Hrutafirði, fór lofthiti niður í 5°C en veghiti ekki niður fyrir 8°C.

Hér vantar allar upplýsingar um bikþeytublöndu sem notuð var.

## **Bikþeytublettir á Vatnaleið 56-01 frá stöð 4.608-8.598.**

Ákveðið að fá Ræktunarsambandið til að leggja um 10 tonn af bikþeytublettum til að minnka byrgðir á latex sem lá undir skemmdum á haustmánuðum. Byrjað var að leggja 3 bletti 5. september. Þá var lofthiti ekki nema 6°C og veghiti 4,6°C. Illa gekk að hita upp bikþeytu í sprautubíl sem kom með um 10,5 tonn en um helmingur af því hafði verið blandaður 27.08. sem hætt var við að taka þann dag.

### **Aðstæður og veður**

Það var heiðskirt og kólnandi sem stefndi í næturfrost, en hinsvegar hélst lofthiti í um 3°C yfir nóttina. Þurrkt veður og hiti kemur fram í málsgrein hér að ofan.

Hiti á greiðu 53°C

Hiti á Tankmæli 75°C

Hiti við dælu 79°C

Hiti mældur við útsprautun 56°C

Hiti við malardreifingu 31°C

Hiti við völtun 9°C.

Eftir vandræði við opnun á spíssum og upphitunar var ákveðið að hætta útlögn eftir 3 bletti. Einnig spilaði hugsanlegt næturfrost stórt hlutverk í þeirri ákvörðun. Vinnu lauk kl 21:15 þá var líka lofthiti komin í 4°C og veghiti í 2°C/3°C eftir því hvar mælt var. Logn var allan tímann.

Fyrir utan fyrsta meterinn var tjörudreifing nokkuð góð og jöfn. Blettirnir litu vel út daginn eftir. Möguleiki var á að sett nr. 2 hægramegin frá væri að gefa eitthvað minna heldur en endasettið. Klukkan 21:30 var hiti kominn í 3°C.

6. september var byrjað kl 11:00 þá var lofthiti um 9°C og lokið um kl 15:00 þá var lofthiti um 13°C. Örlítil gola í byrjun og um 5-10 m/s í lokin.

Mældur veghiti á tímabilinu: 6,5 - 6,6 - 5,8 - 7,4 - 9,5 - 11 - 13°C

Mældur hiti við greiðu 56-63-65°C

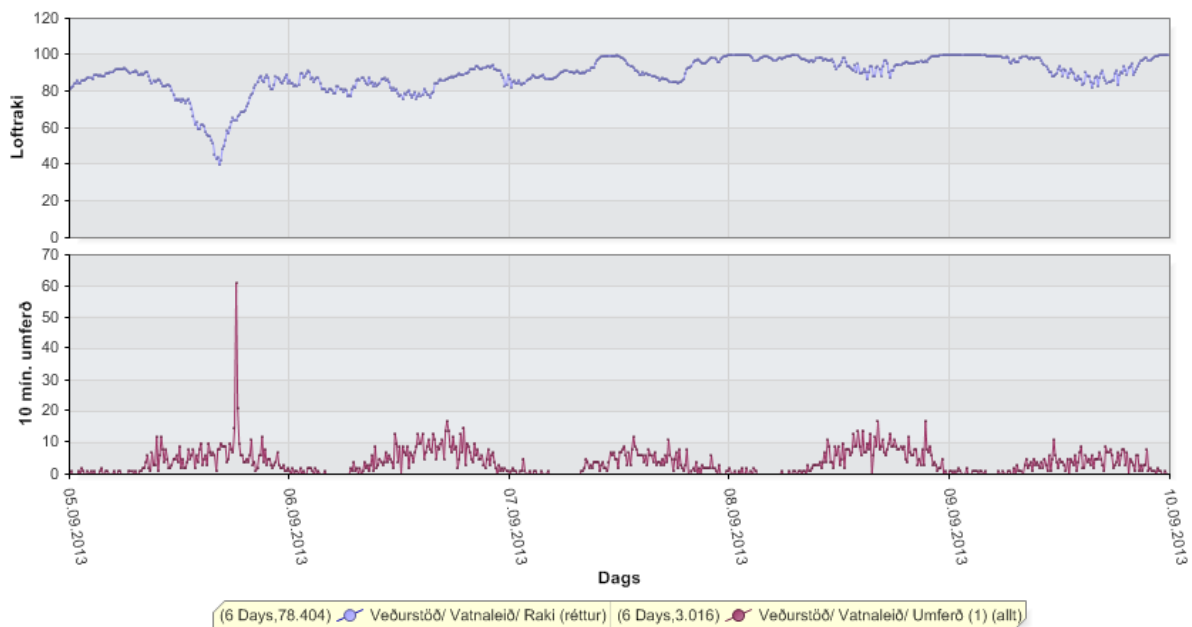
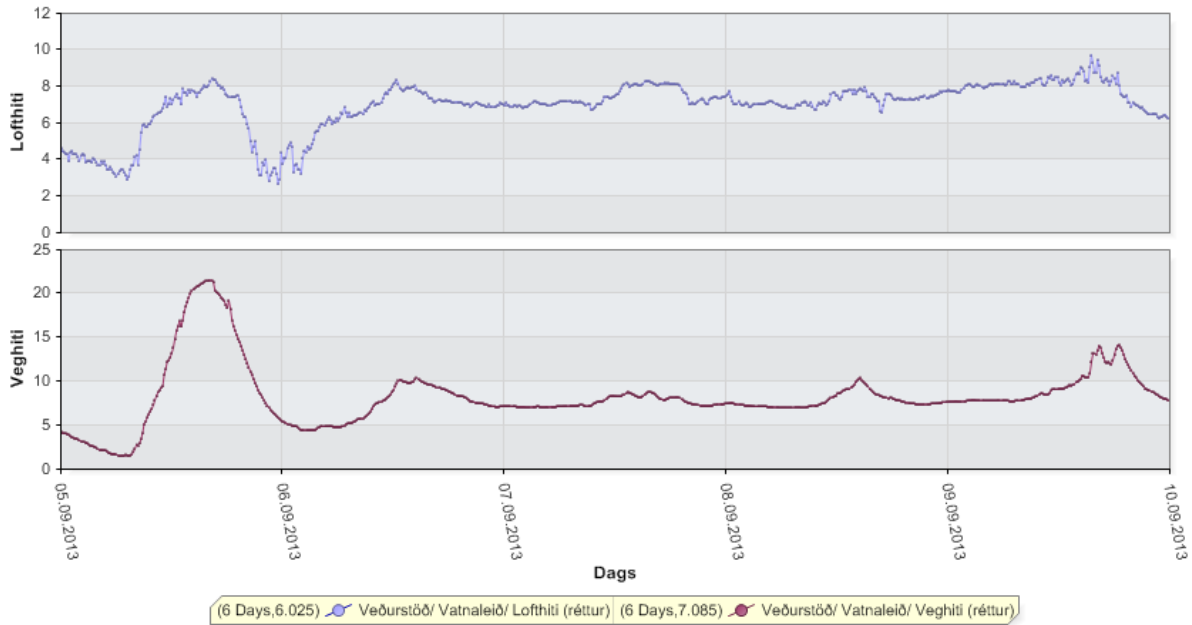
Hiti við dælu um og yfir 85°C.

Hiti við malardreifingu 41-43-46°C.

Blettir komu vel út við fyrstu skoðun, en útlit er fyrir rigningu kl 06:00 7. september og úrhelli um hádegi sama dag.

## Veðurfar um og eftir útlögn

Hér að neðan eru gögn úr veðurstöðinni á vatnaleið sem er í 300m – 4 km fjarlægð frá útlagnarsvæði. Veðurstöðin liggur hærra en útlagnasvæðin getur munað 20-100m.



## Kýld Bikþeytuklæðing á Snæfellsnesvegi 54-08

Þegar búið var að klára bletti á Vatnaleið voru um 3000 lítrar eftir í bílnum. Sverrir í Arnardal sem hannaði bikþeytublönduna vildi prufa „Racked in Chip Seal“ þ.e. bikþeytuklæðingu með kýlingu. Þá er sprautað út 2,5 l/m<sup>2</sup> af bikþeytu og lagt niður 8-11 efni u.þ.b. 10 kg/m<sup>2</sup> og svo strax á eftir sandur um

4-5 kg/m<sup>2</sup> kýlt ofaní. Þessi kafli er um 160m, á **Snæfellsnesvegi 54-08 stöð 9.202-9.362, rétt vestan við Hoftún.**

Þar var lofthiti 11°C og veghiti 10°C.

Hiti við greiðu 66°C

Hiti við malardreifingu 43°C

Hiti á tank, sem var minna en hálfur og þá sennilega ekki alvega að marka 74°C

Hiti við dælu 81°C og í tölvu 85-86°C.

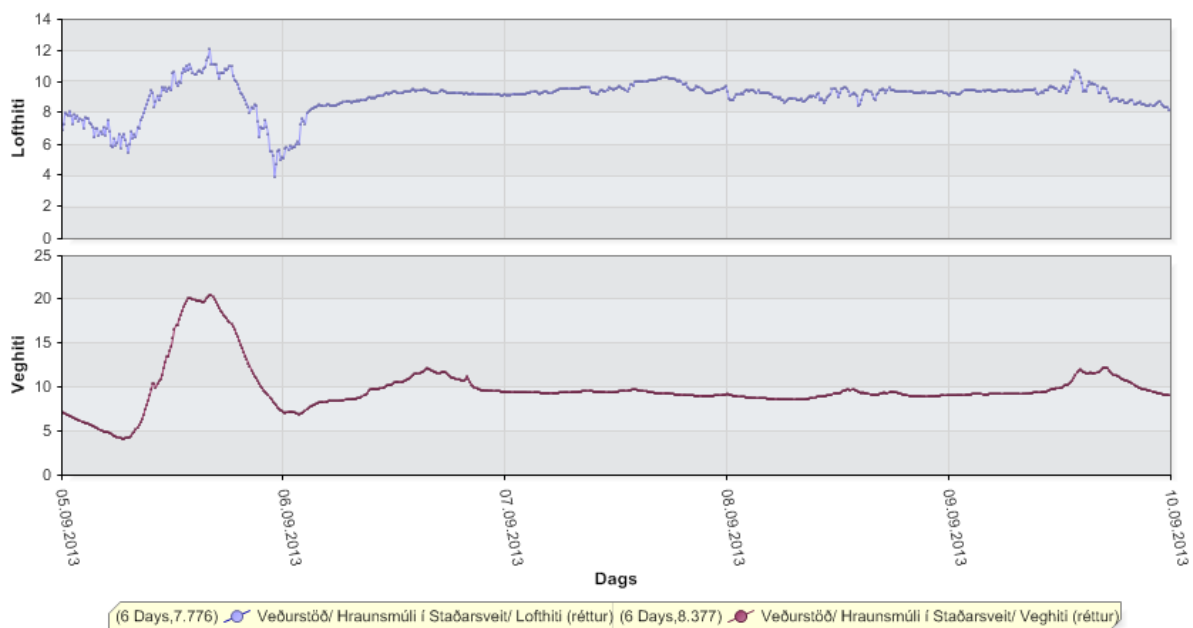
Byrjað kl 16:55 og búið að 17:02 að dreifa biki og 8-11 efni, 1 umferð af völtun og svo byrjað að kýla með sandi kl 17:06 og því lokið 17:09. Því liðu um 10mín áður en kýling hófst. Spurning hvort þessi tímafaktor hafi áhrif.

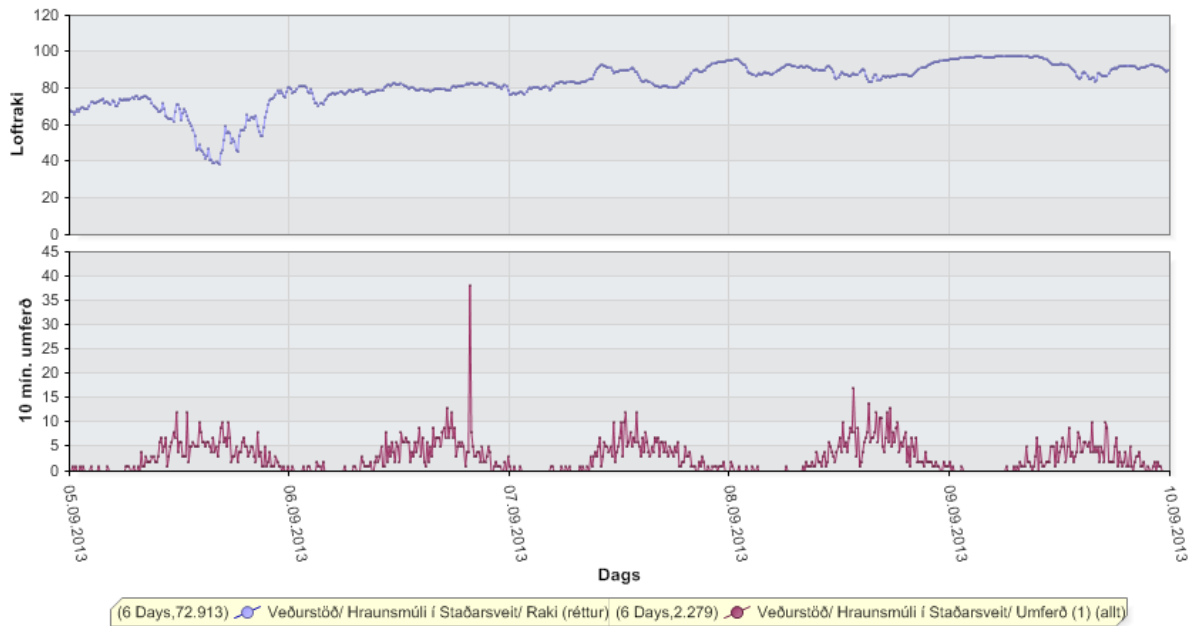
Dreifing á 8-11 byrjaði að dreifa 10 kg/m<sup>2</sup> og fór niður í 6 kg/m<sup>2</sup>, dreifing var ekki nógu jöfn, svolítið meira í vinstra hjólfari á vinstri akrein og einhver rönd kom við tvöföldun á samskeytum og dálítið meira á milli hjólfara á hægri akrein. Sanddreifing var frekar jöfn og var þá dreifarinn stilltur á 0 kg/m<sup>3</sup> miðað við 8-11 efni, en Sverrir áætla að þetta hafi verið um 5-6 kg/m<sup>2</sup>.

Útsprautun á tjöru reyndist 2,55 l/m<sup>2</sup> miðað við mælt magn, en 2,601 l/m<sup>2</sup> miðað við útlagða fermetra í tölvu sprautubíls. Alls lagt út um 10.500 l af bikþeytu.

## Veður um og eftir útlögn

Hér að neðan eru gögn úr veðurstöðinni á Hraunsmúla sem er í 3,4 km fjarlægð frá útlagnastað, lítill sem enginn hæðarmunur.





Hér vantar einnig upplýsingar um blöndu.

## Lokaorð

Undirritaður bíður spenntur að sjá hvernig þessi tilraunakaflar og blettir koma undan vetri þar sem margir kaflar/blettir voru lagðir við öfgakenndar veðurfarsaðstæður. Í raun fékk enginn kafli að vera lagður við kjöraðstæður og fá að jafna sig við kjöraðstæður veðurfarslega. Ef vel reynist þá má miða við að hægt sé að leggja bikþeytu við sömu aðstæður og venjulegt sæbik. Ef þessir blettir koma hinsvegar ekki nógu vel út þarf bara að halda áfram að þróa við hvaða aðstæður skal hætta að leggja bikþeytu. Bikþeytan er komin til að vera bara spurning í hversu miklu magni hún verði notuð. Það sama á við um blöndun með SBS, einu vandkvæðin í dag er hvernig skuli blanda það.

Mikill áhugi er fyrir því að halda áfram með þessar tilraunir á næstu ár og auka magn og umfang þeirra til að kanna við hvaða aðstæður hvaða blanda hentar best.

Haust 2013

Jón Helgi Helgason





## **Viðauki II Niðurstöður Vialit Plate prófana**



Kaupandi: **Vegagerðin Borganesi**  
Tengiliður: **Ingvi Árnason**  
Verkefni: **Breytt bindiefni í klæðingar**

## Vialit plate próf Minnispunktur

### **Bikþeytur**

Sverrir Þórólfsson, Arnardal sf., kom með bikþeytusýni þann 29. apríl.

Það voru þrjá gerðir	<i>Coldal 68</i>	Án latex
	<i>AR 33</i>	Án latex
	<i>Coldal Colflex 6</i>	Með latex

Að sögn Sverris var bindiefnisleif í þeim 68%. Þar sem notað var 8-11 mm steinefni á bindiefnisleif að vera 40 g á hverja plötu. Notuð voru því 58,8 g af bikþeytu á plötu.

### **Steinefni**

Steinefni var 8-11 mm efni af Bláhæð sem hafði verið til prófunar hér á Nýsköpunarmiðstöð sem rannsókn H13/74. Var það skv. beiðni Péturs Péturssonar í tölvubréfi frá 24. apríl. Í sýninu var 41% undir 8 mm og 8% undir 4 mm. Í VPT prófi með 8-11 m efni á að nota 100 steina á plötuna og var reynt að hafa þá ekki of smáa þrátt fyrir kornadreifinguna.

### **Aðferð**

Prófa átti „mechanical adhesion“ þ.e. með þurrum steinum. skv. tölvubréfi Péturs Péturssonar frá 29. apríl. Steinefnið var notað loftþurrt en ekki þurrkað við 50°C eins og skv. staðli. Það var vel þurrt að sjá. Ofnþurrkun við 105°C gaf 1,1% raka. Þetta var gert til flýtis því vegna fyrsta maí hefði próf tafist um nokkra daga.

Bikþeyta var höfð við herbergishita þegar hún var sett á plötur en ekki við ætlaðan hita við útlögn. Bikþeyturnar eru hraðbrotnandi og þar sem nokkur handavinna er við röðun steina á plötunum, var talin hætt á að volg væri farin að brotna áður en því lyki.

Prófplötur voru útbúnar að morgni 30. apríl og hafðar í súgskáp fram að kælingu og prófun 2.maí.



Kaupandi: Vegagerðin Borganesi  
Tengiliður: Ingvi Árnason  
Verkefni: Breytt bindiefni í klæðingar

### Vialit plate próf með þurrum steinefnum

(ST EN 12272-3:2003 [1])

#### Steinefni

Bláhæð 8-11 mm

#### Bikþeyta

Þrjár gerðir: Coldal 68 og AR 33 án latex, og Coldal Colflex 6 með latexí.

Aðferð: Mechanical adhesion þ.e. með þurrum steinum.

[1] Steinefnið var loftþurr, en ekki þurrkað við 50°C eins og skv. staðli. Einnig var bikþeyta við herbergishita þegar hún var sett á plötur en ekki við ætlaðan hita við útlögn.

#### Próf eftir kælingu úti við 3°C (á að vera 5±1°C)

Bikþeyta	Plata	Steinar á plötu Fjöldi	a'	b'	c'	b'+c'
			Fallnir, hreinir Fjöldi	Fallnir, m. biki Fjöldi	Fastir á plötu Fjöldi	Fastir og með biki
Coldal 68 Án latex	1	100	0	1	99	100
	2	100	0	0	100	100
	3	100	0	4	96	100
	<i>Meðaltal</i>	100	0	2	98	<b>100</b>
AR 33 Án latex	4	100	1	0	99	99
	5	100	0	3	97	100
	6	100	0	2	98	100
	<i>Meðaltal</i>	100	0	2	98	<b>100</b>
Coldal Flex 6 Með latexí	7	100	0	2	98	100
	8	100	0	5	95	100
	9	100	0	0	100	100
	<i>Meðaltal</i>	100	0	2	98	<b>100</b>

#### Aths.:

Sverrir Þórólfsson, Arnardal sf., kom með bikþeytusýni þann 29. apríl. Loftþurr steinefni (raki 1,1%) voru sett í kælikáp sama dag. Próflötur voru útbúnar að morgni 30. apríl og hafðar í súgskáp fram að kælingu og prófun 2.maí.