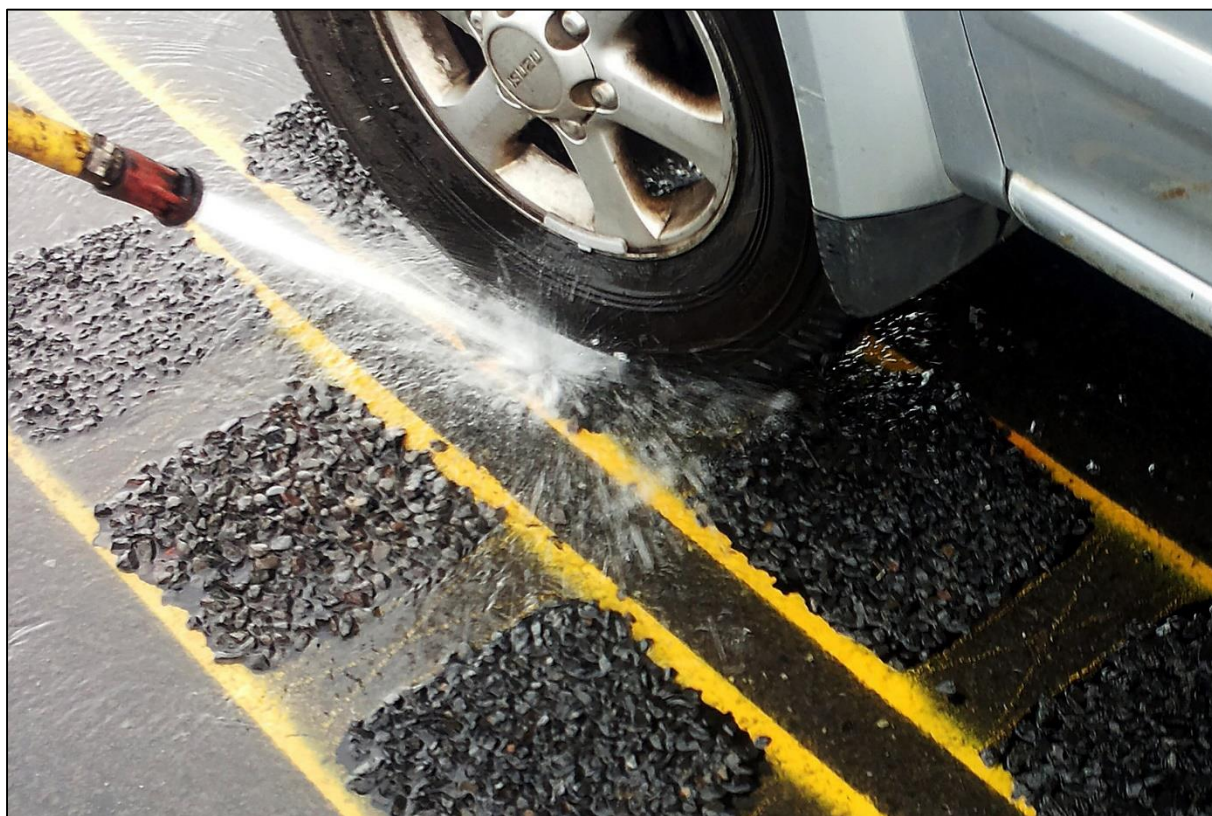




Breytt bindiefni í klæðingar

Áfangi III: Tilraunalagnir 2014



Pétur Pétursson
mars 2015

ÁGRIP

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

Fyrst voru lagðir litlir reitir með þeim bikþeytum og steinefnum sem til stóð að nota í tilraunalagnir sumarið 2014, svokallað reitapróf (lappetest), á planinu hjá birgðatönkum MHC. Tilraunalagnirnar sjálfar töfðust fram í júlí vegna verðurfars, en síðan tókst að leggja alla kafla sem til stóð að leggja, þó ekki við bestu aðstæður í öllum tilfellum. Miklar skúrir eftir útlögn í Vatnsskarði ollu því að sanda þurfti yfirborðið að hluta til að varna steinlosi og skemmdum. Einnig komu upp mistök við framleiðslu bikþeytu í einu tilfelli þegar skipt var um bikfarm til framleiðslu bikþeytunnar. Það olli því að brothraði bikþeytunnar minnkaði verulega og hún rann til undan halla vegar undir steinefninu. Því varð breyting á lengd þess kafla sem er á hringvegi nálægt Akureyri, en afgangur af gölluðu bikþeytunni var lagður á umferðarminni, hallalausan veg, Skagastrandarveg og auk þess á stuttan kafla á hringvegi um Langadal.

Úttektir á ástandi bikþeytukafla voru framkvæmdar stuttu eftir að þeir höfðu verið sópaðir, teknar voru myndir og gefnar áferðareinkunnir.

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. Verktaki við útlagnir 2014 var Borgarverk.

Efnisyfirlit

ÁGRIP.....	2
INNGANGUR	6
1 Prófanir með reitaprófi (lappetest)	8
1.1 Undirbúningur reitaprófs	8
1.2 Reitapróf, framkvæmd	12
1.3 Umræða.....	20
2 Tilraunalagnir.....	22
2.1 Bikþeytulagnir á Þverárfjallsveg og Sauðárkróksbraut.....	22
2.1.1 Útlagnir 12/7 2014 á Þverárfjallsveg og Sauðárkróksbraut.....	22
2.1.2 Úttekt 23/7 2014 á Þverárfellsvegi og Sauðárkróksbraut	23
2.2 Bikþeytulagnir á hringveg 1-m5 við Vatnsskarð	25
2.2.1 Útlagnir 12/7 2014 á hringveg 1-m5 við Vatnsskarð	25
2.2.2 Úttekt 23/7 2014 á 1-m5 við Vatnsskarð	26
2.3 Bikþeytulagnir á veg 82-02 Ólafsfjarðarveg	29
2.3.1 Útlagnir 17/7 2014 á veg 82-02 Ólafsfjarðarveg	29
2.3.2 Úttekt 24/7 2014 á Ólafsfjarðarvegi.....	29
2.4 Bikþeytulagnir á veg 1-p5 við Akureyri.....	31
2.4.1 Útlagnir 17/7 2014 á veg 1-p5 milli Ólafsfjarðarvegar og Dagverðareyrarvegar	31
2.4.2 Úttekt 24/7 2014 á hringvegi við Akureyri	32
2.5 Bikþeytulagnir á veg 74-02 Skagastrandarveg	34
2.5.1 Útlagnir 22/7 og 23/7 2014 á veg 74-02 (Þverárfjallsvegur – Skagavegur).....	34
2.5.2 Úttekt 25/7 2014 á 74-02 Skagastrandarvegur	35
2.6 Bikþeytulagnir á hringveg 1-m3 í Langadal	36
2.6.1 Útlagnir 23/7 2014 á veg 1-m3 (Hvammsvegur - Svínvetningabraut).....	36
2.6.2 Úttekt 25/7 2014 á hringvegi 1-m3 um Langadal.....	37
2.7 Bikþeytulagnir á hringveg 1-m1 og 1-m2 við Blönduós.....	40
2.7.1 Útlagnir 23/7 2014 á veg 1-m1 og 1-m2 við Blönduós.....	40
2.7.2 Úttekt 25/7 2014 á hringvegi 1-m1 og 1-m2 við Blönduós	41
2.8 Bikþeytulagnir á hringveg 1-c5 vestan við Hellu	42
2.8.1 Útlagnir 13/8 2014 á veg 1-c5 (Þykkvabæjarvegur – Rauðalækur).....	42
2.8.2 Úttekt 25/7 2014 á hringvegi 1-c5 vestan við Hellu	43
3 Eldri tilraunalagnir	49
3.1 Fyrri úttektir – stutt ágríp	49

3.2	Úttektir þann 29/7 2014 á hringvegi 1-g8 norðan Borgarness	49
3.2.1	Úttektir á bikþeytu án latex í stöðvum 8000 og 7900	49
3.2.2	Úttektir á bikþeytu með latex í stöðvum 7700 og 7600.....	51
3.2.3	Úttektir á þjálbiki með SBS fjölliðu í stöðvum 7300 og 6900	53
3.2.4	Úttektir á þjálbiki án SBS fjölliðu í stöðvum 6300 og 5990.....	55
3.2.5	Umræða um tilraunakafla sem lagðir voru norðan Borgarness árið 2013.....	57
4	Prófanir á rannsóknastofu	59
4.1	Prófanir á steinefnum.....	59
4.2	Prófanir á bikþeytu	61
5	Samantekt.....	66

INNGANGUR

Þessi skýrsla fjallar um þriðja 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 lagðar voru á rannsóknastofu, annars vegar með SBS fjölliðu og hins vegar án SBS fjölliðu.

Í öðrum áfangi verkefnisins var lýst undirbúningi og fyrstu útlögnum tilraunakafla þessa verkefnis með þjálbiki og bikþeytu, með og án fjölliða (SBS og latex). Lagðir voru 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 áfangaskýrslu II var fjallað um útlagnir og úttektir á ofangreindum tilraunaköflum. Einnig er 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.

Í þessum þriðja áfanga verkefnisins var ákveðið að fara í mun umfangsmeiri tilraunalagnir með bikþeytuklæðingum en áður, en sleppa útlögnum með fjölliðubreyttu þjálbiki að sinni. Tilraunakaflarnir voru flestir á Norðurlandi, en einn á Suðurlandi.

Ingvi Árnason er verkefnisstjóri þessa verkefnis, en í verkefnishópi sitja Einar Gíslason, Gunnar Bjarnason, Lars Peter Jensen, Pétur Pétursson, Sigþór Sigurðsson og Sverrir Þórólfsson. 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 S. Þorkelsson. Borgarverk sá um verklega þætti tilraunanna.

1 Prófanir með reitaprófi (lappetest)

1.1 Undirbúningur reitaprófs

Þegar MHC hóf framleiðslu bikþeytu þann 27/6 2014 var ráðist í reitapróf (lappetest) með steinefnum sem ætlað var að leggja út á Norðurlandi í bikþeytutilraunum. Steinefnin sem um ræðir, auk upplýsinga um magn bikþeytu eru gefin upp í töflu 1.

Tafla 1 Upplýsingar um steinefni og bikþeytu sem nota á í tilraunalagnir 2014

Steinefni, náma	Flokkunar- stærð, mm	Restbindi- efni l/m ²	Bikþeyta ,% bindiefni	Utsprautað, l/m ²	Í Lappe-test, g
Bláhæð	11/16	1,80	69%	2,61	261
Neðri-Mýrar	8/11	1,50	69%	2,17	217
Djúpadalsá	11/16	1,80	69%	2,61	261
Skútar	8/11D	1,70	69%	2,46	246

Stærðarflokkar steinefna eru ýmist 8/11 eða 11/16 mm og var bindiefnismagnið ákvarðað á grundvelli stærðarflokks og leiðrétt með tilliti til lögunar. Þannig er meira bindiefni ákvarðað fyrir steinefni frá Skútum en Neðri Mýrum, þar sem Skútar eru kúbískara efni og þarf því meira en flögótt efni. Veður var þurr og hlýtt með sólarglennum og var veghiti um 25°C.

Fyrst voru afmarkaðir reitir með málningu og krít, og voru reitirnir í prófinu 31,6 cm á kannt, þannig að hver reitur var 0,1 m². Útbúnir voru 8 reitir, sem sagt tveir sams konar reitir fyrir hvert steinefni. Reiknað var með að bikþeytan hefði eðlisþyngdina 1,0 og því var ekki notast við leiðréttingarstuðul þegar bikþeytan var vigtuð í reitina. Bikþeytunni var hellt í reitinn með könnu og síðan dregin til með spaða, þannig að hún myndaði jafnþykkt lag á reitnum. Það skal tekið fram að bikþeytan var kaldari en gengur í venjulegum útlögnum, eða um 30°C. Í fyrstu stóð til að vigta steinefni í hvern reit, en horfið var frá því og ákveðið að dreifa steinefninu með lítilli skóflu, þannig að það þekti bikþeytuna.

Mynd 1 sýnir hvernig merkt var fyrir reitunum á plani við birgðastöð MHC í Hafnarfirði, horft til norðurs.



Mynd 1 Merking reita fyrir reitapróf

Mynd 2 sýnir hvernig staðið var að dreifingu steinefnis í bíkþeytu sem dreift hafði verið á fyrirfram merkta reiti.



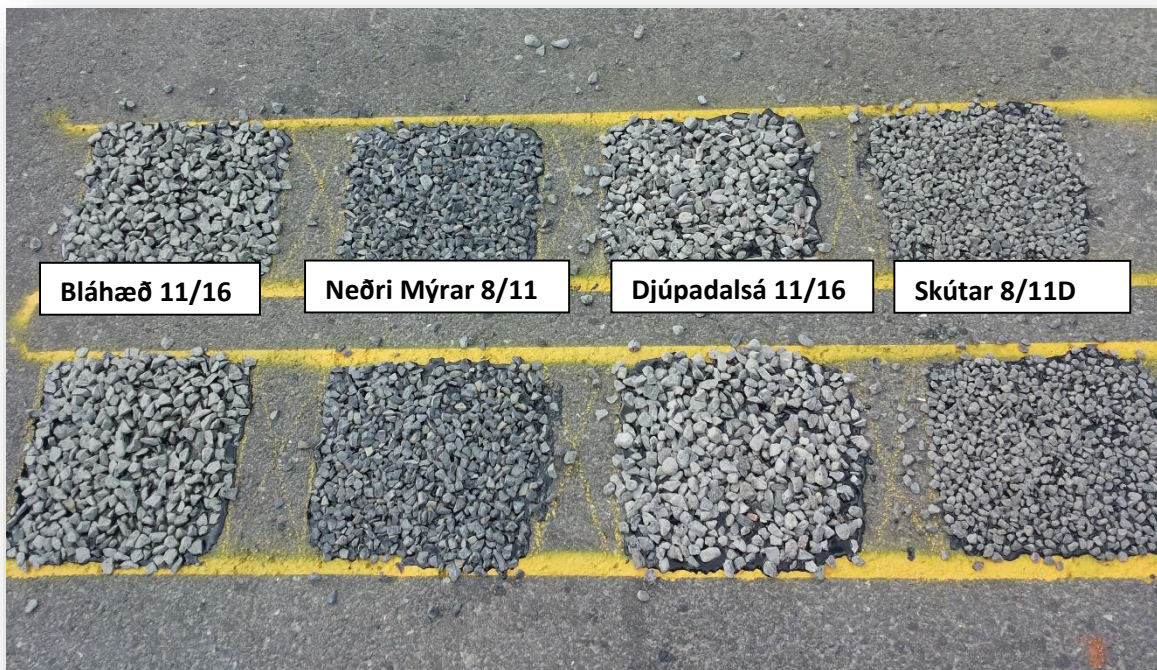
Mynd 2 Dreifing steinefnis í bikþeytu í reitaprófi

Eftir að steinefni hafði verið dreift í reitina átta voru þeir valtaðir með því að láta jeppadekk keyra fram og til baka yfir reitina, líklega 6 til 8 sinnum yfir hvern reit, sjá mynd 3.



Mynd 3 Ekið yfir útlagða reiti til að þjappa þá

Eftir útlögn og þjöppun litu reitirnir út eins og mynd 4 sýnir, frá vestri til austurs.

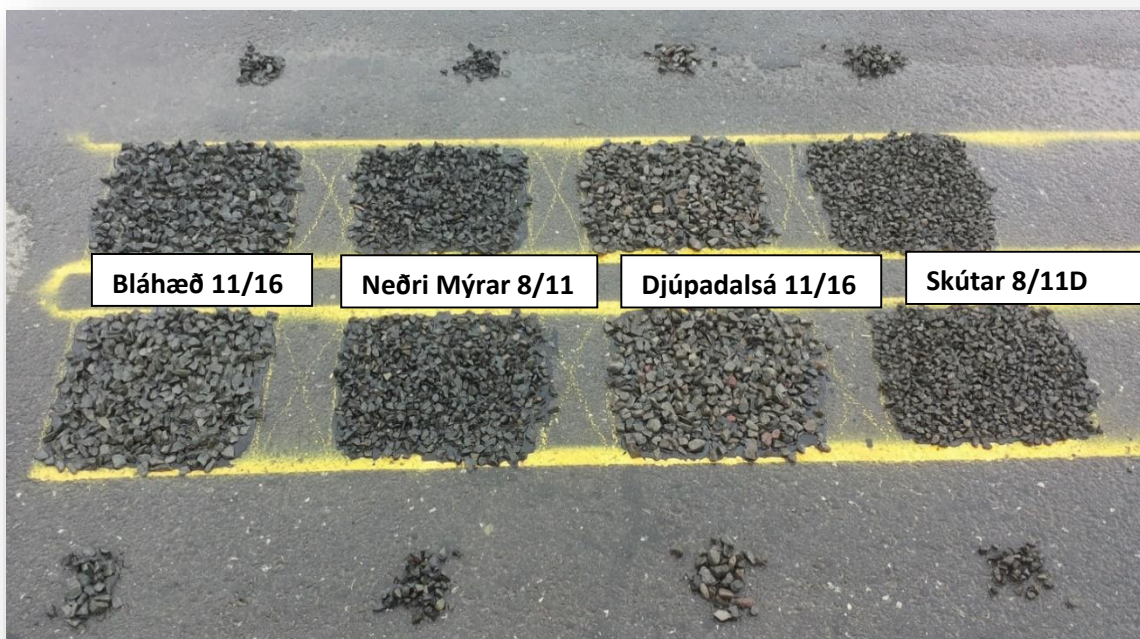


Mynd 4 Reitirnir með útlögðum og þjöppuðum bikþeytuklæðingum

Það skal tekið fram að ekki sáust merki um að bikþeytan brotnaði, fyrir utan það að litur hennar breyttist smátt og smátt úr brúnsvörtu yfir í glansandi svart. Ekkert vatn lak úr bikþeytunni, heldur gufaði að öllum líkindum beint upp úr henni. Skýringin gæti legið í hitastigi bikþeytunnar sem var lægra en við venjulega útlögn. Seigja hennar var því meiri en gengur og benti lausleg mæling til þess að seigjan væri allt að 30 s (mælt með þar til gerðri trekt).

1.2 Reitapróf, framkvæmd

Ráðist var í prófanir á reitunum tæpum þremur sólarhringum eftir að þeir voru lagðir, sem sagt mánudaginn 30/6 2014. Blautt var í veðri og veghiti nálægt 12°C. Fyrst var sópað af lausu steinefni sem hafði í raun aldrei orðið fast í bindiefninu, sjá mynd 5.



Mynd 5 Yfirlit yfir reiti þegar lausu steinefni hafði verið sópað af þeim

Sjá má á mynd 5 að svipað magn var af lausu steinefni á öllum köflunum. Efninu var safnað saman og skoðun leiddi í ljós að lítið sem ekkert bik var á steinunum, sjá mynd 6.



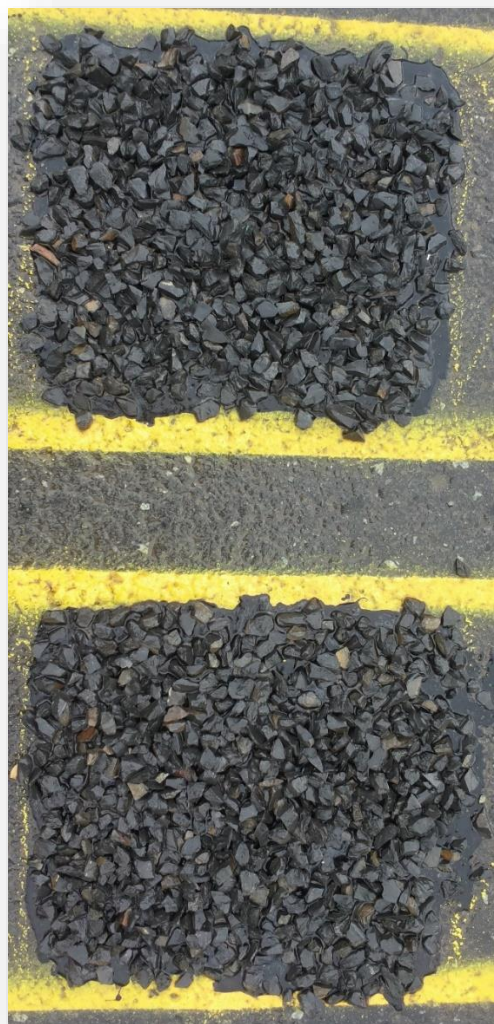
Mynd 6 Steinefni sem sópað var af reitunum áður en prófanir hófust

Myndin sýnir það sem samanlagt sópaðist upp úr tveimur reitum af hverri steinefnagerð. Bent skal á að það steinefni sem er dökkt er ekki fyllilega þornað og má segja að nánast ekkert bindiefni er sjáanlegt á steinunum.

Myndir 7 a) til d) sýna reitina eftir sópun og fyrir áraun reitaprófsins sjálfs.



Mynd 7 a) Bláhæð 11/16



Mynd 7 b) Neðri Mýrar 8/11



Mynd 7 c) Djúpadalsá 11/16



Mynd 7 d) Skútar 8/11

Eins og sjá má á myndum 7 a) til d) líta reitirnir vel út og ekki að sjá að steintap hafi hlotist af sópuninni.

Að þessu loknu voru reitirnir spúlaðir með köldu vatni (um 5°C) í 30 s hver reitur og kannað hvort um steintap yrði að ræða við þá áraun. Svo reyndist ekki vera svo nokkru næmi, þótt stöku steinar hafi sést koma úr reitunum. Við nánari skoðun virtust sumir vera án bindiefnis og aðrir með smávægilegu magni í litlum fleti sem var þá ekki nóg til að halda steinunum. Steintap við spúlun var lítið á öllum reitunum og sá ekki á þeim eftir þá áraun.

Næst var ákveðið að setja dekkjaáraun á helming reitanna (annan af tveimur af hverju steinefni) með því að stöðva jeppadekk ofan á miðjum reit og snúa svo alla leið til hægri og alla leið til vinstri einu sinni og spúla á meðan, sjá mynd 8.



Mynd 8 Dekki snúið til hægri og vinstri á hverjum reit og spúlað

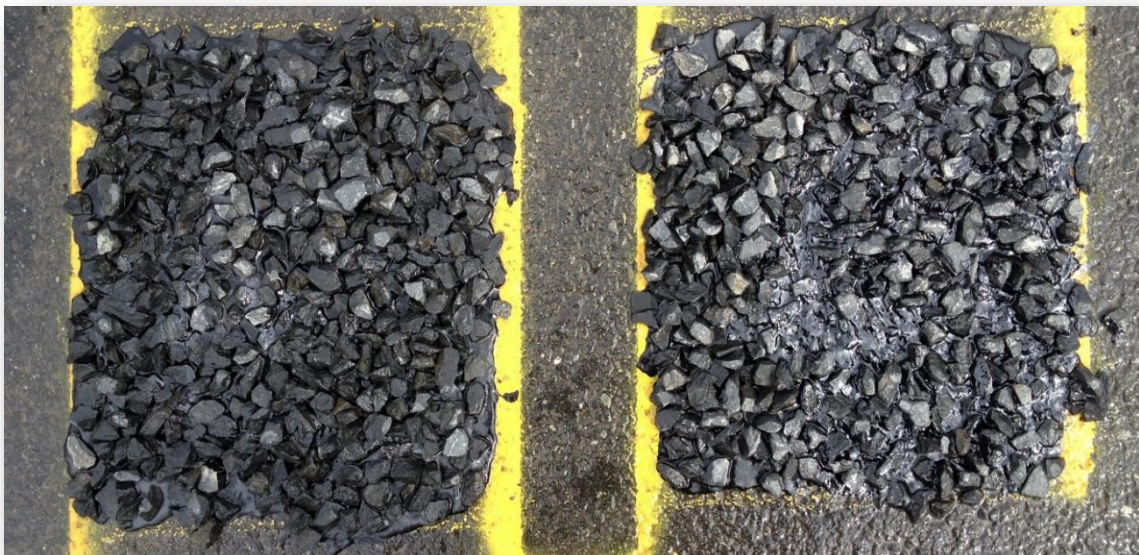
Það var greinilegt að talsvert losnaði upp við þessa miklu áraun við sópun, enda bíkþeytan ekki nema þriggja daga gömul og auk þess tiltölulega lítið þjöppuð á hörðu undirlagi. Því sem losnaði úr reitunum fjórum var safnað saman í eitt sýni og var greinilegt að steinefni var kleprað í bindiefni.

Nú var ákveðið að fara aftur með dekkið á reitina sem snúið hafði verið á einu sinni til hægri og vinstri og bæta við tveimur snúningum til viðbótar. Á meðan var spúlað og síðan sópað og aftur safnað saman því sem losnaði í sameiginlegt sýni. Mynd 9 sýnir uppsópið eftir eina vinstri og hægribeygju (vinstra megin) og eftir samtals þrjár beygjur (hægra megin). Það er greinilegt að sýnið er enn meira kleprað í bindiefni eftir þrjár umferðir en eina.



Mynd 9 Uppsópað efni eftir eina dekkjaáraun (til vinstri) og þrjár dekkjaáraunir (til hægri)

Myndir 10 a) til d) sýna reiti sem annars vegar voru einungis spúlaðir og sópaðir (vinstra megin) og reiti sem fengu auk þess þrjár dekkjaáraunir eins og lýst var hér að framan (hægra megin). Það skal ítrekað að áraun af völdum dekkjásúningsins er mikil, ekki síst með það í huga að bikþeytan er ung og ekki mikið þjöppuð, enda enginn valtari eða raunveruleg umferð sem sett var á reitina.



Mynd 10 a) Bláhæð 11/16 (LPJ)

Myndin sýnir að reiturinn sem var bara spúlaður og sópaður lítur vel út (vinstri reitur), en talsvert hefur losnað við dekkjaálagið (hægri reitur). Svo virðist að svona gróft steinefni tapist frekar við krappan dekkjanúning en minni flokkunarstærðir.



Mynd 10 b) Neðri Mýrar 8/11 (LPJ)

Myndin sýnir að reiturinn sem var bara spúlaður og sópaður lítur vel út (vinstri reitur), en nokkuð hefur losnað við dekkjaálagið (hægri reitur), þó ekki eins áberandi og t.d. hjá Bláhæð 11/16. Ef til vill stenst 8/11 steinefni betur snúningsálag frá dekkjum en grófara efni.



Mynd 10 c) Djúpadalsá 11/16 (LPJ)

Myndin sýnir að reiturinn sem var bara spúlaður og sópaður lítur vel út (vinstri reitur), en talsvert hefur losnað við dekkjaálagið (hægri reitur). Svo virðist að svona gróft steinefni tapist frekar við krappan dekkjanúning en minni flokkunarstærðir.



Mynd 10 d) Skútar 8/11 (LPJ)

Myndin sýnir að reiturinn sem var bara spúlaður og sópaður lítur vel út (vinstri reitur). Svo virðist sem kúbíska steinefnið frá Skútum hafi komið einna best út úr álagsprófinu með dekkinu (hægri reitur). Þó virðist sem stakir steinar hafi snúist í bikinu án þess að losna.

Það sést á myndum 10 a) til d) að reitirnir sem urðu fyrir dekkjaáraun hafa lengst í dekkjastefnu miðað við reitina sem ekki urðu fyrir dekkjaáraun. Þetta er að vísu ekki greinilegt varðandi Bláhæðarefnið, en er greinilegt á hinum reitunum. Þetta er í sjálfu sér ekki óeðlilegt, en engu að síður athyglisvert.

1.3 Umræða

Segja má að öll steinefnin sem prófuð voru hafi staðist prófið um það hvort þau hentuðu viðkomandi bikþeytu, miðað við þær aðstæður sem skapaðar voru á plani hjá MHC. Á grundvelli þessara reitaprófana er ekki hægt að segja að eitt steinefni henti ver en annað til bikþeytutilrauna sumarsins, enda allir reitir óskemmdir eftir spúlun og sópun. Ekki er vert að dæma reitina á grundvelli þeirrar áraunar sem sett var á með jeppadekki miðað við efni og aðstæður. Til þess var áraunin of mikil og í raun ekki afgerandi munur milli efna í því tilfalli heldur, nema þá helst að 8/11 efnin hafi þolað hana ívið betur en 11/16 efnin.

Bent skal á að bikþeytan sjálf var kaldari er gerist við útlagnir bikþeytuklæðinga. Einnig má benda á að bindiefnisdreifing gæti hafa verið meiri en forskrift segir til um, en erfitt getur verið að vigta nákvæmlega bindiefnismagn í svona litla reiti eins og hér voru settir út. Prófunaraðferðin sjálf, sem sagt að leggja út reiti með viðkomandi steinefnum og bikþeytu er hins vegar nokkuð lofandi. Ef til vill væri æskilegt að þróa og innleiða hana enn frekar áður en að framkvæmdum bikþeytuklæðinga kemur, þó ekki væri nema til að tryggja að allt sé eðlilegt varðandi efnin og að þau henti hvort öðru.

Ánægjuleg hliðar-niðurstaða úr þessum prófunum var að þessi latex-bikþeyta hafði mun betri teygjueiginleika en var raunin í fyrra, þar sem einungis vottaði fyrir teygjuáhrifum. Mynd 11 sýnir vel hversu traustur þráðurinn er þegar togað er í stein upp úr bikþeytunni. Tvennt gæti komið til greina sem skýring á betri eiginleikum bikþeytunnar nú en í fyrra. Annars vegar að latexið sem notað var nú er annað en var í fyrra og að öllum líkindum mun betra (munnl. upplýsingar frá Sverri Þórólfsyni). Hin breytan sem er þekkt er að nú er ekki notað etylester úr lýsi eins og gert var í fyrra, en ekki er vitað hvort og/eða hvaða áhrif það gæti haft á eiginleika bikþeytunnar.



Mynd 11 Mikil og góð teygja reyndist vera í bikþeytunni með latexi

2 Tilraunalagnir

Lagðir voru tilraunakaflar með bikþeytum með og án latex á Norðurlandi sumarið 2014. Tafla 2 sýnir staðsetningar kaflanna og hvað fór í þá í þeirri röð sem lagt var.

Tafla 2 Helstu upplýsingar um bikþeytukaflana sem lagðir voru á Norðurlandi

Dags. útlagnar	Veg - kaflannr.	Kaflaheiti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, lítrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Veghit, °C	Lofthiti við útlögn, °C
12.júl	744-04	Þverárfjallsv.	Sauðárkr. - Sauðárkr.braut	2.034	2.286	252	6,6	1.663	3.376	2,03	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	21,6	27	20
12.júl	744-04	Þverárfjallsv.	Sauðárkr. - Sauðárkr.braut	2.286	2.620	334	6,6	2.524	5.478	2,17	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	32,8		18
12.júl	75-05	Sauðárkr.br.	Sauðárkr. - Flugv.vegur	0	650	650	6,6	4.610	10.004	2,17	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	59,9		18
12.júl	75-05	Sauðárkr.br.	Sauðárkr. - Flugv.vegur	650	761	111	6,6	733	1.487	2,03	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	9,5		18
12.júl	1-m5	Hringvegur	Víðivörðúás - Skagafj.v.	7.541	7.997	456	6,9	3.146	8.212	2,61	BPR70L	11/16	Djúpadasáreyrar	21369	40,9		18
12.júl	1-m5	Hringvegur	Víðivörðúás - Skagafj.v.	7.997	9.084	1.087	6,9	7.500	19.576	2,61	BPR70L	11/16	Djúpadasáreyrar	22511	97,5		17
17.júl	82-02	Ólafsfj.vegur	Hjalteyrarv. - Hauganesv.	6.011	7.895	1.884	7	13.188	32.442	2,46	BPR70L	8/11	Skútar	21369	171,4		
21.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyrarv.	55	694	639	8,2	5.240	11.528	2,2	BPR70L	8/11	Skútar	22511	68,1	32	18
22.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyrarv.	694	1.122	428	8,2	3.510	7.019	2,0	BPR70L	8/11	Skútar	22511	45,6		16
22.júl	74-02	Skagastr.v.	Þverárfj.v. - Skagavegur	1.658	3.118	1.460	6	8.760	19.009	2,17	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	113,9	20	17
23.júl	74-02	Skagastr.v.	Þverárfj.v. - Skagavegur	562	1.658	1.096	6	6.576	14.270	2,17	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	85,5	19	17
23.júl	1-m3	Hringvegur	Hvammsv. - Svínv.braut	0	737	737	6,6	4.864	10.896	2,24	BPR70	8/11	Neðri Mýranáma	21369	63,2		18
23.júl	1-m3	Hringvegur	Hvammsv. - Svínv.braut	737	2.859	2.122	6,6	14.005	29.411	2,1	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	182,1		15
23.júl	1-m3	Hringvegur	Hvammsv. - Svínv.braut	2.859	3.556	697	6,6	4.600	9.660	2,1	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	59,8		15
23.júl	1-m1	Hringvegur	Blönduós - Skagastr.v.	293	1.444	1.151	6,6	7.597	17.016	2,24	BPR70	8/11	Neðri Mýranáma	21369	98,8		15
23.júl	1-m2	Hringvegur	Skagastr.v. - Hvammsv.	0	184	184	6,6	1.214	2.720	2,24	BPR70	8/11	Neðri Mýranáma	21369	15,8		15
									202.105						1.166,5		

Á Suðurlandi var lagður einn bikþeytukafli á hringveginn á 1-c5 milli Þykkvabæjarvegur og Rauðalækjar, sjá töflu 3 varðandi nánari staðsetningu og hvað fór í þá.

Tafla 3 Helstu upplýsingar um bikþeytukaflann sem lagður var á Suðurlandsvegi

Dags.	Veg - kaflannr.	Kaflaheiti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, lítrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Hítast. bindief. við útlögn °C	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Lofthiti við útlögn °C
13/8	1-c5	Hringvegur	Þykkvab.vegur - Rauðalækur	1899	727	1172	8	9376	18186	2,2	BPR70L	85°	8/11mm	Lambafell		78	15 - 20
13/8	1-c5	Hringvegur	Þykkvab.vegur - Rauðalækur	727	6	721	8	5768	12535	2,2	BPR70L	85°	8/11mm	Lambafell		65	15 - 20

2.1 Bikþeytulagnir á Þverárfjallsveg og Sauðárkróksbraut

2.1.1 Útlagnir 12/7 2014 á Þverárfjallsveg og Sauðárkróksbraut

Fyrst voru lagðir út kaflar á Þverárfjallsveg og Sauðárkróksbraut með bikþeytu með latexi (BPR70L), sjá staðsetningu á mynd 12 og frekari upplýsingar um útlögnina sjálfa og hvað fór í hana í töflu 4.



Mynd 12 Staðsetning bikþeytukafla á Þverárfjallsvegi og Sauðárkróksbraut

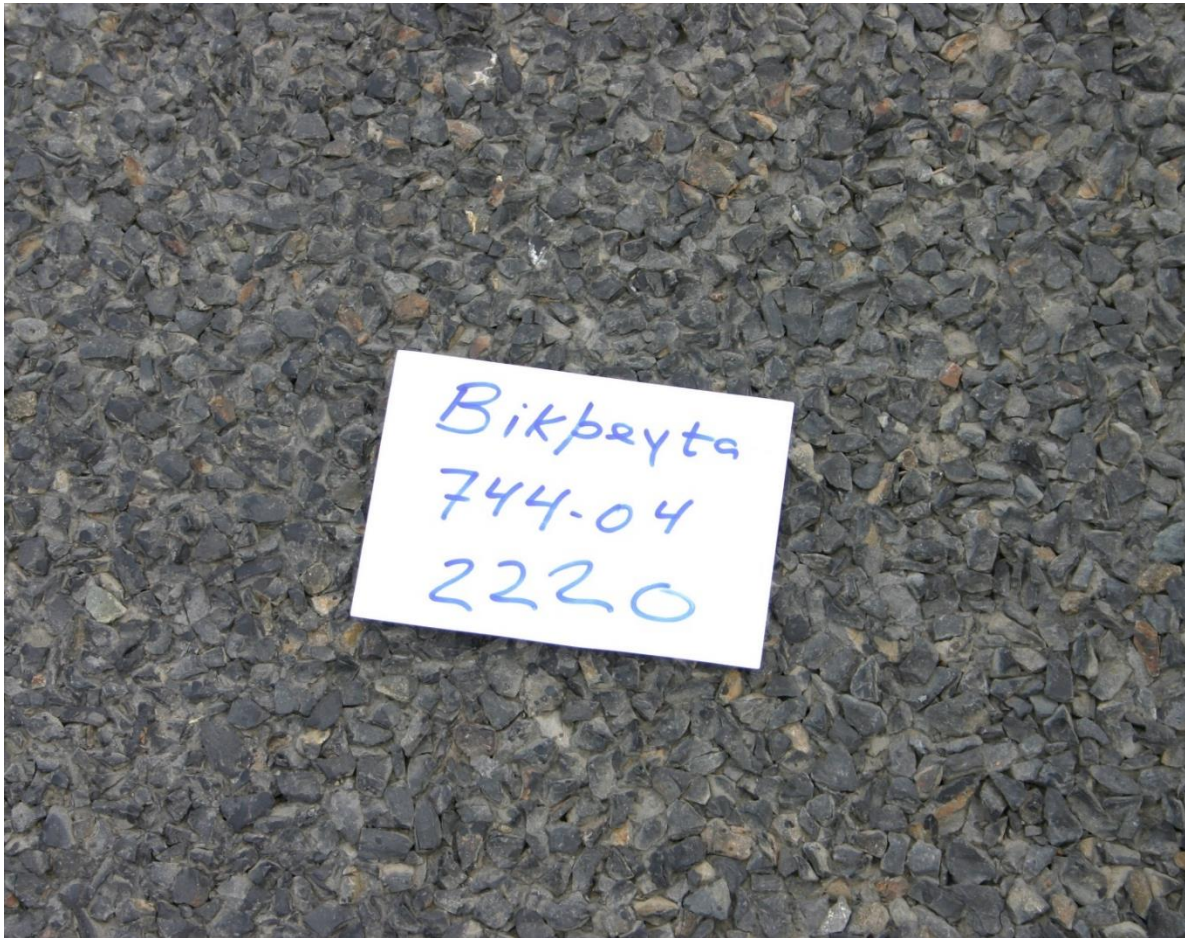
Tafla 4 Helstu upplýsingar um bikþeytukaflana á Þverárfjallsvegi og Sauðárkróksbraut

Dags. útlagnar	Veg - kaflanr.	Kaflaheiti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer
12.júl	744-04	Þverárfjallsv.	Sauðárkr. - Sauðárkr.braut	2.034	2.286	252	2,03	BÞR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369
12.júl	744-04	Þverárfjallsv.	Sauðárkr. - Sauðárkr.braut	2.286	2.620	334	2,17	BÞR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369
12.júl	75-05	Sauðárkr.br.	Sauðárkr. - Flugv.vegur	0	650	650	2,17	BÞR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369
12.júl	75-05	Sauðárkr.br.	Sauðárkr. - Flugv.vegur	650	761	111	2,03	BÞR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369

Kaflarnir voru lagðir út fyrir hádegi þann 12. júlí í góðu veðri þar sem lofthiti mældist 18-20°C og veghiti nálægt 27°C. Kaflarnir virðast vera eins að öllu leyti, en þó er bindiefnisdreifing ekki sú sama í öllum tilfellum. Tekið er fram í úttektarskýrslum eftirlits að ákveðið hafi verið að minnka magn bindiefnis þar sem undirlag var bindiefnisríkt. Einnig er tekið fram að steinefni hafi að hluta til verið tekið úr vitlausum haug og að það hafi verið lagfært. Ekki er að sjá á gögnum eftirlits að upp hafi komið vandamál við útlögn sem á einhvern hátt gætu orsakað skemmdir á klæðingunni.

2.1.2 Úttekt 23/7 2014 á Þverárfellsvegi og Sauðárkróksbraut

Ekki sést munur á því úr hvorum haugnum efni var tekið og ekki heldur á mismiklu bindiefnis sem dreift var. Myndir voru teknar af 744-04 í stöð 2220, sjá myndir 13 a) til c).



a)



b)



c)

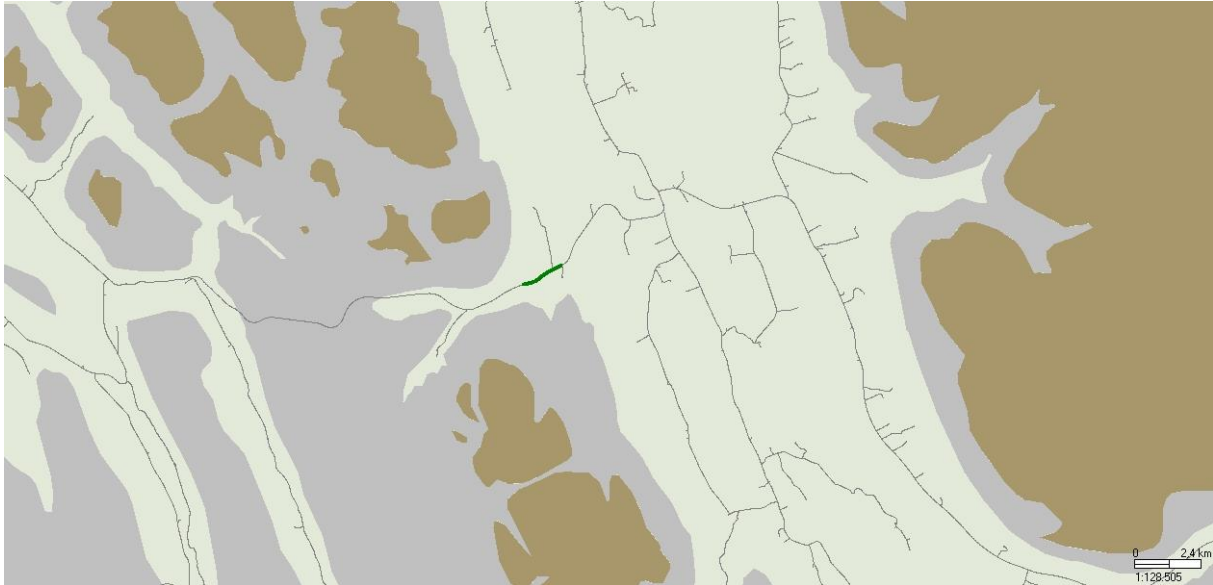
Mynd 13 a) til c) Ástand bikþeytukafla við Sauðárkrók við úttekt 23/7 2014

Kaflinn lítur mjög vel út, góð teygja í latexinu, bikið er stíft. Bindiefnisríkt á stöku stað á saum, en það er ekki til vandræða, engin blæðing sjáanleg. Áferðareinkunn 9, engar skemmdir.

2.2 Bikþeytulagnir á hringveg 1-m5 við Vatnsskarð

2.2.1 Útlagnir 12/7 2014 á hringveg 1-m5 við Vatnsskarð

Eftir hádegi flutti verktaki sig yfir á hringveg 1-m5 milli Víðivörðuáss og Skagafjarðarvegjar (um Vatnsskarð), sjá staðsetningu á mynd 14.



Mynd 14 Staðsetning bikþeytukafila á hringvegi um Vatnsskarð

Í öflu 5 eru helstu upplýsingar um bikþeytukafila á Vatnsskarði, en þeir eru með mismunandi steinefni og auk þess í mismunandi kornastærð. Bindiefnismagn virðist þó hafa verið það sama í báðum tilfellum.

Tafla 5 Helstu upplýsingar um bikþeytukafila sem lagðir voru á Vatnsskarði

Dags- útlagnar	Veg- kaflnr.	Kaflahelti	Frá og til	Byrjunar- stöð	Enda- stöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, litrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnis- gerð	Flokkunar- stærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Veg- hiti, °C	Lofthiti við útlögn, °C
12.júl	1-m5	Hringvegur	Víðivörðuás - Skagafj.v.	7.541	7.997	456	6,9	3.146	8.212	2,61	BPR70L	11/16	Djúpadasáreyrar	21369	40,9	18	
12.júl	1-m5	Hringvegur	Víðivörðuás - Skagafj.v.	7.997	9.084	1.087	6,9	7.500	19.576	2,61	BPR70L	11/16	Djúpadasáreyrar	22511	97,5	17	

Í dagbók eftirlits Vegagerðarinnar kemur eftirfarandi fram: *Flutt upp á Vatnsskarð og byrjað að klæða kl 16:00. Algjört skýfall varð um kl 18:00 og bið eftir sandi í ca. 20 mínútur, reynt að hægja á umferð eins og hægt er, en virðist ekki koma að sök þar sem ekkert sest á bíla. Um kl 18:35 er úrkoman hætt, byrjuðu aftur að klæða eftir kvöldmat og kláruðu að leggja. Dreyfðu 4/8 steinefni jafnóðum yfir. Af þessari bókun má ljóst vera að ytri aðstæður voru ekki eins og best verður á kosið, en aðgerðir til að lágmarka skaðann virðast hafa tekist nokkuð vel. Svo virðist af bókunum að kaflinn á 1-m5 frá stöð 7540 til 7995 hafi fyrst verið sandaður með 0/4 mm sandi eftir rigninguna. Síðan, eftir að skúr var yfirstaðin og undirlag nokkurn veginn þurr hafi verið ákveðið að kyla jafnóðum með 4/8 steinefni frá stöð 7997 til 9084.*

Myndir 15 a) til d) sýnir kaflann eins og hann leit út stuttu eftir útlögn og söndun. Ekki er hægt að segja að kaflinn líti sérstaklega vel út, en sandburðurinn veldur því að kaflinn virkar frekar þurr.



a)



b)



c)



d)

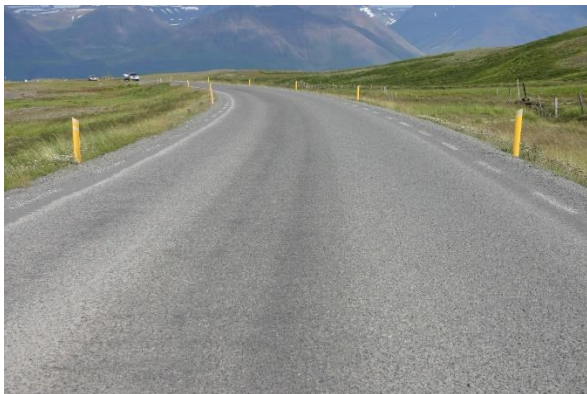
Mynd 15 Ástand bikþeytukafla við Vatnsskarð stuttu eftir útlögn og söndun

2.2.2 Úttekt 23/7 2014 á 1-m5 við Vatnsskarð

Kaflinn er með latexi og 11/16 steinefni frá Djúpadalsáreyrum. Hann hafði verið sandaður vegna úrhellis rigningar skömmu eftir útlögn. Kaflinn lítur engu að síður vel út (svólítið ryk ennþá), góð teygja í latexinu og kaflinn fær áferðareinkunn 9. Þessi einkunn á við um allan kaflann, hvort heldur hann var sandaður eða kýldur. Myndir fyrst teknar í stöð 7842 þar sem kaflinn hafði verið sandaður með 0/4 mm sandi, sjá myndir 16 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 16 Ástand bikpeytukafla við Vatnsskarð við úttekt 23/7 2014, sandaður

Aftur voru teknar myndir af kaflanum í stöð 8000, þar sem hann hafði verið kýldur með 4/8 steinefni, sjá myndir 17 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 17 Ástand birkpeytukafla við Vatnsskarð við úttekt 23/7 2014, kýldur

2.3 Bikþeytulagnir á veg 82-02 Ólafsfjarðarveg

2.3.1 Útlagnir 17/7 2014 á veg 82-02 Ólafsfjarðarveg

Lagður var út kaflir á 82-02 Ólafsfjarðarveg (Hjalteyrarvegur – Hauganesvegur), sjá staðsetningu kaflans á mynd 18.



Mynd 18 Staðsetning bikþeytukafli á Ólafsfjarðarvegi

Helstu upplýsingar um bikþeytukafliann sem lagður var á Ólafsfjarðarveg eru í töflu 6. Hér er einungis um einn tæplega 2 km vegbút að ræða þar sem öllum þáttum er haldið óbreyttum.

Tafla 6 Helstu upplýsingar um bikþeytukafliann sem lagður var á Ólafsfjarðarveg

Dags. útlagnar	Veg - kaflann.	Kaflahelti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, litrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Veghiti, °C	Lofthiti við útlögn, °C
17.júl	82-02	Ólafsfj.vegur	Hjalteyrarv. - Hauganesv.	6.011	7.895	1.884	7	13.188	32.442	2,46	BPR70L	8/11	Skútar	21369	171,4		

Samkvæmt dagbók eftirlits var byrjað kl. 8:30 og verkinu lauk um kl. 14:00. Ekkert er að sjá að hafi farið úrskeiðis við útlögn

2.3.2 Úttekt 24/7 2014 á Ólafsfjarðarvegi

Kaflinn er með latex og 8/11 steinefni frá Skútabergi, myndir í stöð 6944, sjá mynd 19 a) til c). Kaflinn lítur mjög vel út, engin blæðing og ekkert steinlos, fyrir utan færuskemmd (vinstri akrein) og litla steinlausa bletti við stöð ca. 6500. Greinileg teygja í latexinu, en ekki mjög sterk í sólinni. Kaflinn fær áferðareinkunn 9.



a)



b)



c)

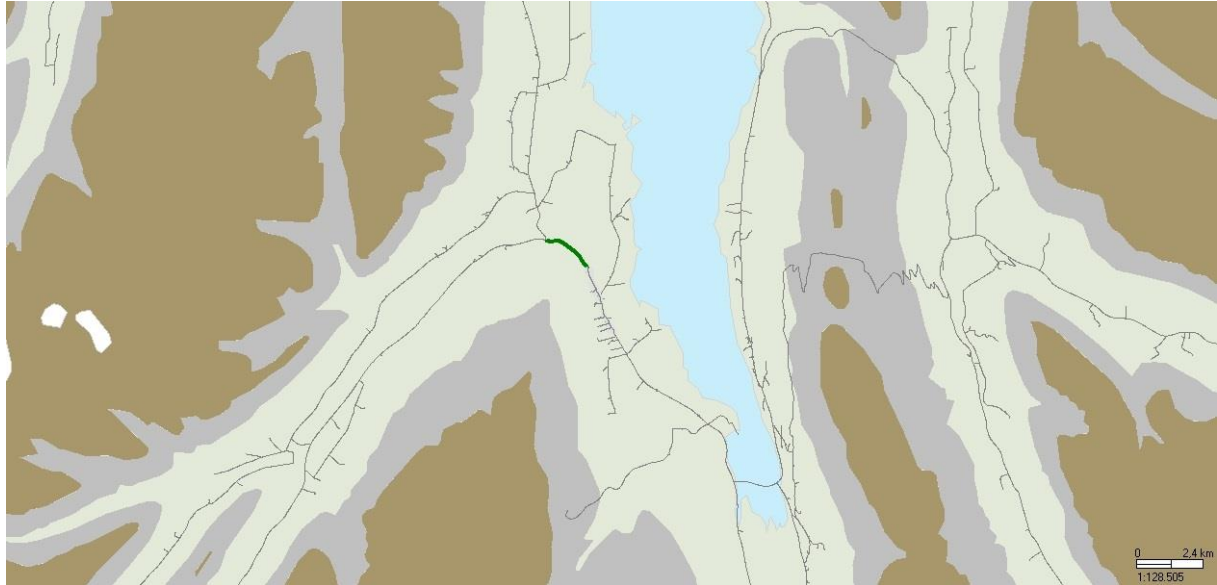
Mynd 19 Ástand birkpæytukafla á Ólafsfjarðarvegi við úttekt 24/7 2014

Skemmdir höfðu verið merktar inn til viðgerðar við færuskil í stöð 6513 og einnig litlar skellur (steintap) í hægri akrein frá stöð 6482 til 6493.

2.4 Bikþeytulagnir á veg 1-p5 við Akureyri

2.4.1 Útlagnir 17/7 2014 á veg 1-p5 milli Ólafsfjarðarvegur og Dagverðareyraryvegur

Lagður var út kaflar á hringveg 1-p5 (Ólafsfjarðarvegur - Dagverðareyraryvegur), sjá staðsetningu kaflans á mynd 20.



Mynd 20 Staðsetning bikþeytukafli á hringvegi 1-m5

Helstu upplýsingar um bikþeytukafliann sem lagður var á hringveg 1-p5 eru í töflu 7. Hér er einungis um einn tæplega 2 km vegbút að ræða þar sem öllum þáttum er haldið óbreyttum að mestu, en hann var lagður í tvennu lagi sitt hvorn daginn.

Tafla 7 Helstu upplýsingar um bikþeytukafliann sem lagður var á hringveg 1-p5

Dags. útlagnar	Veg - kaflannr.	Kaflaheiti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, lítrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Veghit, °C	Lofthiti við útlögn, °C	Akrein
21.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyraryv.	55	694	639	4,1	2.620	5.764	2,2	BPR70L	8/11	Skútar	22511	34,0587	32	18	H-1
21.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyraryv.	55	694	639	4,1	2.620	6.445	2,46	BPR70L	8/11	Skútar	22511	34,0587		18	V-1
21.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyraryv.	55	694	639	8,2	5.240	kiling			4/8	Skútar	22511	57,6378			V-1
22.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyraryv.	694	1122	428	4,1	1.755	3.510	2	BPR70L	8/11	Skútar	22511	22,8124		16	H-1
22.júl	1-p5	Hringvegur	Ólafsfj.v. - Dagv.eyraryv.	694	1122	428	4,1	1.755	3.334	1,9	BPR70L	8/11	Skútar	22511	22,8124		16	V-1

Eins og sjá má af töflunni var fyrri hlutinn lagður 21/7 með 2,46 l/m² á vinstri akreinni, en ákveðið að minnka magnið niður í 2,2 l/m² af bikþeytu á hægri akreinni, þar sem 2,46 l/m² virtist allt of mikið. Auk þess var ákveðið að kila allan kaflann með 4/8 mm steinefni þar sem bindiefni var farið að koma upp í yfirborðið. Seinni hlutinn var lagður 22/7 með enn minna bindiefni, eða 1,9 og 2,0 l/m². Segja má að nokkur þáttaskil hafi verið í útlögnum bikþeytutilrauna á þessu stigi, en svo virtist að bikþeytan sjálf hefði ekki brotnað á sama hátt og í fyrri lögnum, sem sagt var mun lengur að brotna. Þetta olli því að bikþeytan rann til undan halla undir steinefninu eftir að því hafði verið dreift ofan í hana.

Í dagbók eftirlits kemur eftirfarandi fram (ekki orðrétt): *Byrjað var að leggja bikþeytu um kl. 13:45 á 1-p5 og klæðningarbíll kláraður um kl 15:15 og jafnaðir endar. Þegar verið er að undirbúa næsta klæðningarbíl er tekið eftir að bikþeytupollar hafa myndast hér og þar í*

yfirborði og þá er farið að dreyfa 8/11 mm efni sem er í dreyfaranum ofan í pollana. Þegar pollamyndun heldur áfram er ákveðið að panta á alla bílana 4/8 mm efni og er það klárað í allan kaflann. Kl 20:00 er bikþeytan enn blaut og er að koma mjög víð upp úr steinefninu. Mjög mikil umferð er á kaflanum allan tímann og var ákveðið að hætta að klæða að sinni.

Eins og fyrr segir var ákveðið að prófa aftur og minnka bindiefnismagninu morguninn eftir, sbr. töflu 7, en því var hætt fljótlega og ákveðið að leggja þennan farm af bikþeytu á umferðarminni veg (Skagastrandarveg). Það sem lagt var 22. júlí var ekki kílt með 4/8 mm efni, sbr. upplýsingar í töflu 7 sem unnin er upp úr uppgjöri eftirlits Vegagerðarinnar.

2.4.2 Úttekt 24/7 2014 á hringvegi við Akureyri

Kaflinn er á hringvegi 1-p5 (Ólafsfjarðarvegur – Daverðareyraryvegur) með latex og 8/11 steinefni frá Skútabergi. Myndir teknar í stöð 677 og aftur í stöð 887, sjá mynd 21 a) til f). Talið var að þessi bikþeyta væri gölluð, enda lak hún óeðlilega mikið undan halla og brotnaði ekki á eðlilegan hátt. Greinilegt er að bikþeytan hefur flætt undan halla og eru biktaumar sýnilegir í yfirborðinu, aðallega við saum og í kannti undan halla. Teygja hefur myndast í latexinu, en togstyrkur er ekki mikill ennþá. Kaflinn er metinn með 10 % blæðingu og fær heildaráferð 7 vegna hennar.



a)



b)



c)



d)



e)

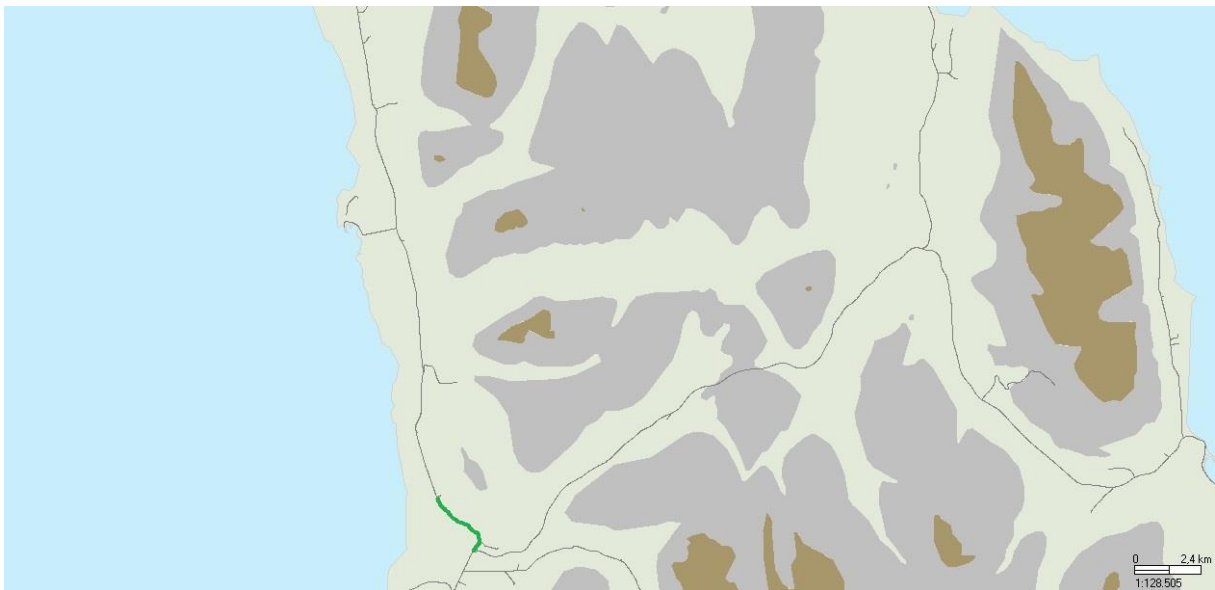
f)

Mynd 21 a) til f) Ástand bikþeytukafla á hringvegi 1-p5 við úttekt 24/7 2014

2.5 Bikþeytulagnir á veg 74-02 Skagastrandarveg

2.5.1 Útlagnir 22/7 og 23/7 2014 á veg 74-02 (Þverárfjallsvegur - Skagavegur)

Lagður var út kafli á Skagastrandarveg (Þverárfjallsvegur - Skagavegur), sjá staðsetningu kafans á mynd 22.



Mynd 22 Staðsetning bikþeytukafla á 74-02 Skagastrandarvegi

Helstu upplýsingar um bikþeytukafann sem lagður var á Skagastrandarveg eru í töflu 8. Hér er um einn tæplega 2,5 km vegbút að ræða þar sem öllum þáttum er haldið óbreyttum, en hann var lagður í tvennu lagi sitt hvorn daginn.

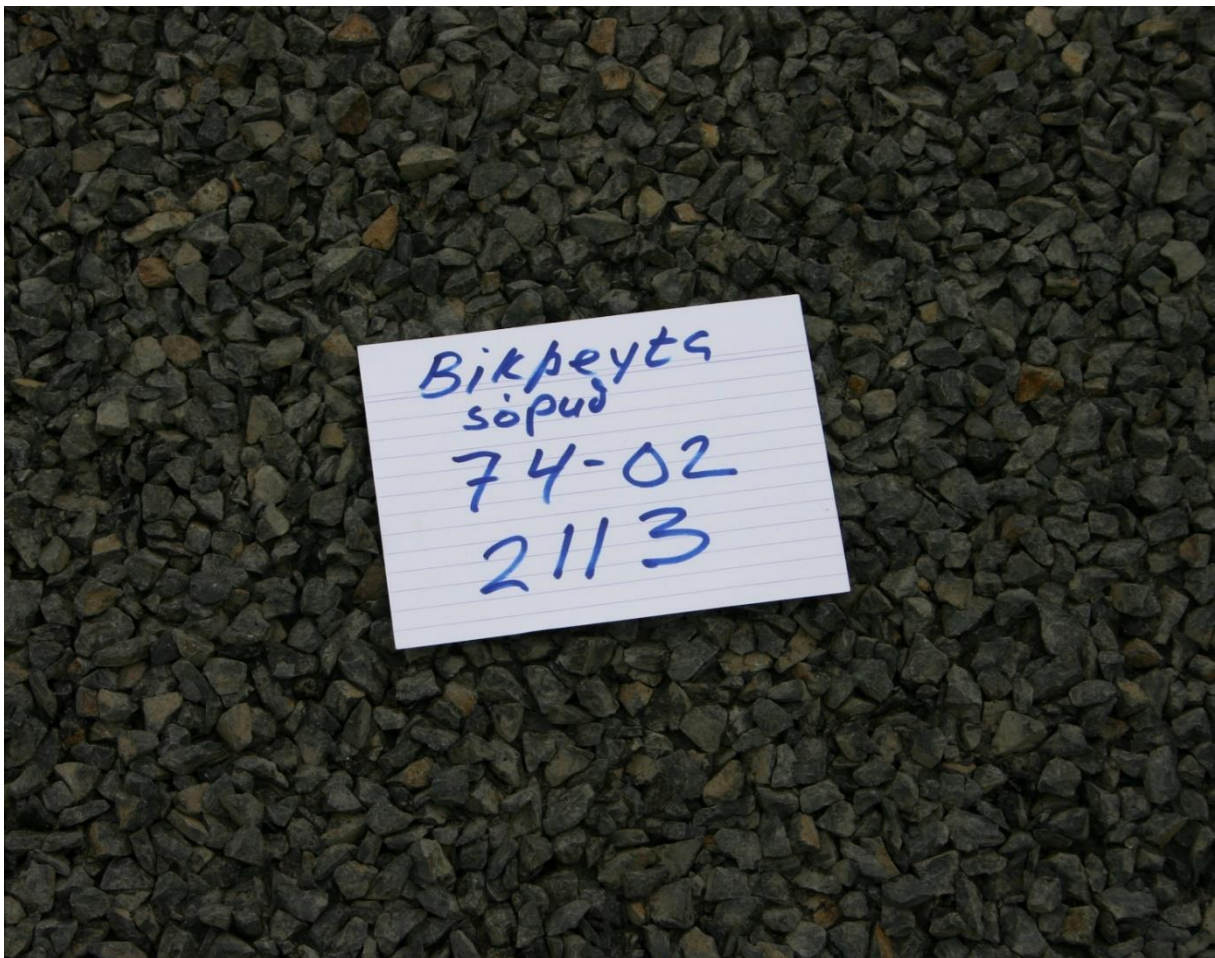
Tafla 8 Helstu upplýsingar um bikþeytukafann sem lagður var á Skagastrandarveg

Dags. útlagnar	Veg - kafanr.	Kaflaheiti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, litrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Veg- hiti, °C	Lofthiti við útlögn, °C
22.júl	74-02	Skagastr.v.	Þverárfj.v. - Skagavegur	1.658	3.118	1.460	6	8.760	19.009	2,17	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	113,9	20	17
23.júl	74-02	Skagastr.v.	Þverárfj.v. - Skagavegur	562	1.658	1.096	6	6.576	14.270	2,17	BPR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	85,5	19	17

Eins og sjá má á töflunni var veður hagstætt við útlögn. Í dagbók eftirlits kemur eftirfarandi m.a. fram: *Klárað að klæða á Skagastrandaveg um kl 10:00 (23/7) og flutt inn í Langadal. Það sem var klætt á Skagastrandarvegi 22/7 er ekki enn orðið fast eftir 8 tíma, en virðist ekki renna til, enda tiltölulega sléttur vegur. Skoðaði Skagastrandaveg kl. 15:00, en þá var komin töluverð teygja í bikþeytuna. Klæðningin lítur öll vel út, líka í því sem var klárað um morguninn. Samkvæmt ofanskráðu var allt á réttri leið á þessum kafla og var hann sópaður um kvöldið 23/7.*

2.5.2 Úttekt 25/7 2014 á 74-02 Skagastrandarvegur

Kaflinn er með latex og 8/11 steinefni frá Neðri-Mýrum, sjá myndir 23 a) til c) sem teknar voru í stöð 2113. Kaflinn var ósópaður að hluta, eða frá stöð 565 til 1652 sem lagt var 23/7, en búið að sópa þaðan og til enda í 3123 sem lagt var 22/7. Kaflinn lítur vel út, teygja er góð og fær áferðareinkunn 9.



a)



b)

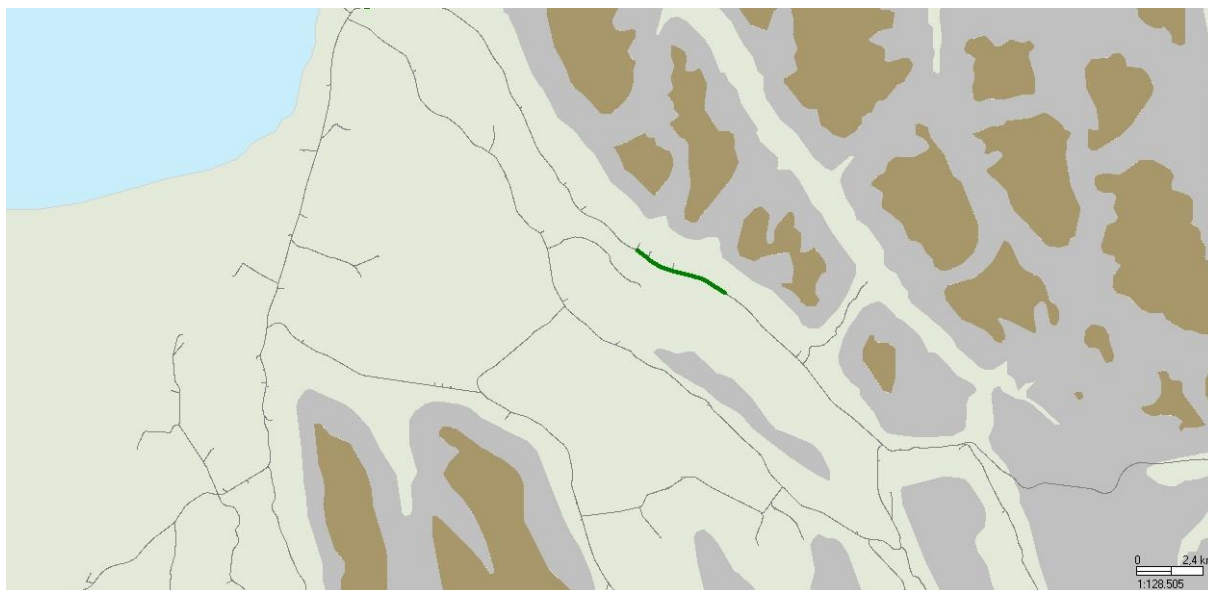
c)

Mynd 23 a) til c) Ástand bikþeytukafli á Skagastrandarvegi við úttekt 25/7 2014

2.6 Bikþeytulagnir á hringveg 1-m3 í Langadal

2.6.1 Útlagnir 23/7 2014 á veg 1-m3 (Hvammsvegur - Svínvetningabraut)

Lagður var út kafli á hringveg 1-m3 (Hvammsvegur – Svínvetningabraut), sjá staðsetningu kafans á mynd 24.



Mynd 24 Staðsetning bikþeytukafli á hringvegi 1-m3 í Langadal

Helstu upplýsingar um bikþeytukafliana sem lagðir voru í Langadalnum eru í töflu 9. Hér er samtals um 3,5 km kafli að ræða, en hluti bikþeytunnar er með latex og hluti ekki.

Tafla 9 Helstu upplýsingar um bikþeytukafliann sem lagður var á hringveg 1-m3

Dags- útlagnar	Veg - kafli nr.	Kafliheiti	Frá og til	Byrjunar- stöð	Enda- stöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, litrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnis- gerð	Flokkunar- stærð steinefnis	Námu helti	Námu númer	Magn steinefnis m ²	Veg- hiti, °C	Lofthiti við útlög, °C
23.júl	1-m3	Hringvegur	Hvammsv. - Svínv.braut	0	737	737	6,6	4.864	10.896	2,24	BpR70	8/11	Neðri Mýranáma	21369	63,2		18
23.júl	1-m3	Hringvegur	Hvammsv. - Svínv.braut	737	2.859	2.122	6,6	14.005	29.411	2,1	BpR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	182,1		15
23.júl	1-m3	Hringvegur	Hvammsv. - Svínv.braut	2.859	3.556	697	6,6	4.600	9.660	2,1	BpR70L	8/11	Neðri Mýranáma	21369	59,8		15

Samkvæmt uppgjörsskýrslu var byrjað að leggja bikþeytu með latex kl. 13:00 á kafla frá stöð 2859 til stöðvar 3556 (líklega frá norðri til suðurs), tæplega 700 m kafla, en það hefur verið restin af bikþeytunni sem brotnaði hægt við Akureyri og á Skagastrandarvegi. Síðan er lögð bikþeyta með latex milli stöðva 737 og 2859, eða rúmlega 2 km kafla, líklega með sams konar bikþeytu og notuð var í upphafi, t.d. við Sauðárkrók, Vatnsskarð og Ólafsfjarðarveg. Síðustu liðlega 700 m (stöð 0 – 737) voru svo lagðir með biþeytu án latex.

Bikþeytulagnirnar í Langadal virðast hafa tekist nokkuð vel, en eftir sópun komu í ljós auðir blettir, aðallega á skilum. Af myndum sem Einar Gíslason tók þann 24/7 má ráða að allvíða hafi þurft að gera við slíkar skemmdir, ekki síst nálægt stöð 2650. Mynd 25 sýnir dæmigerða skemmd á 1-m³ sem rekja má fyrst og fremst til mistaka í verklagi eða tregðu á flæði úr spíssum.



Mynd 25 Dæmigerða skemmd á 1-m³ vegna verklags eða tækjabúnaðar

2.6.2 Úttekt 25/7 2014 á hringvegi 1-m³ um Langadal

Kafla á 1-m³ í Langadal frá stöð 2820 til 3554 með latex úr sama farmi og lagt var úr við Akureyri og á Skagastrandarveg: Kaflinn er með latex og 8/11 steinefni frá Neðri-Mýrum, sjá myndir 26 a) til c) sem teknar voru í stöð 2993. Yfirborð vegar var blautt við skoðun. Kaflinn lítur vel út og er alveg óskemmdur. Taumur myndast þegar steinar eru togaðir upp og auk þess sterk teygja. Kaflinn fær áferðareinkunn 9.



a)



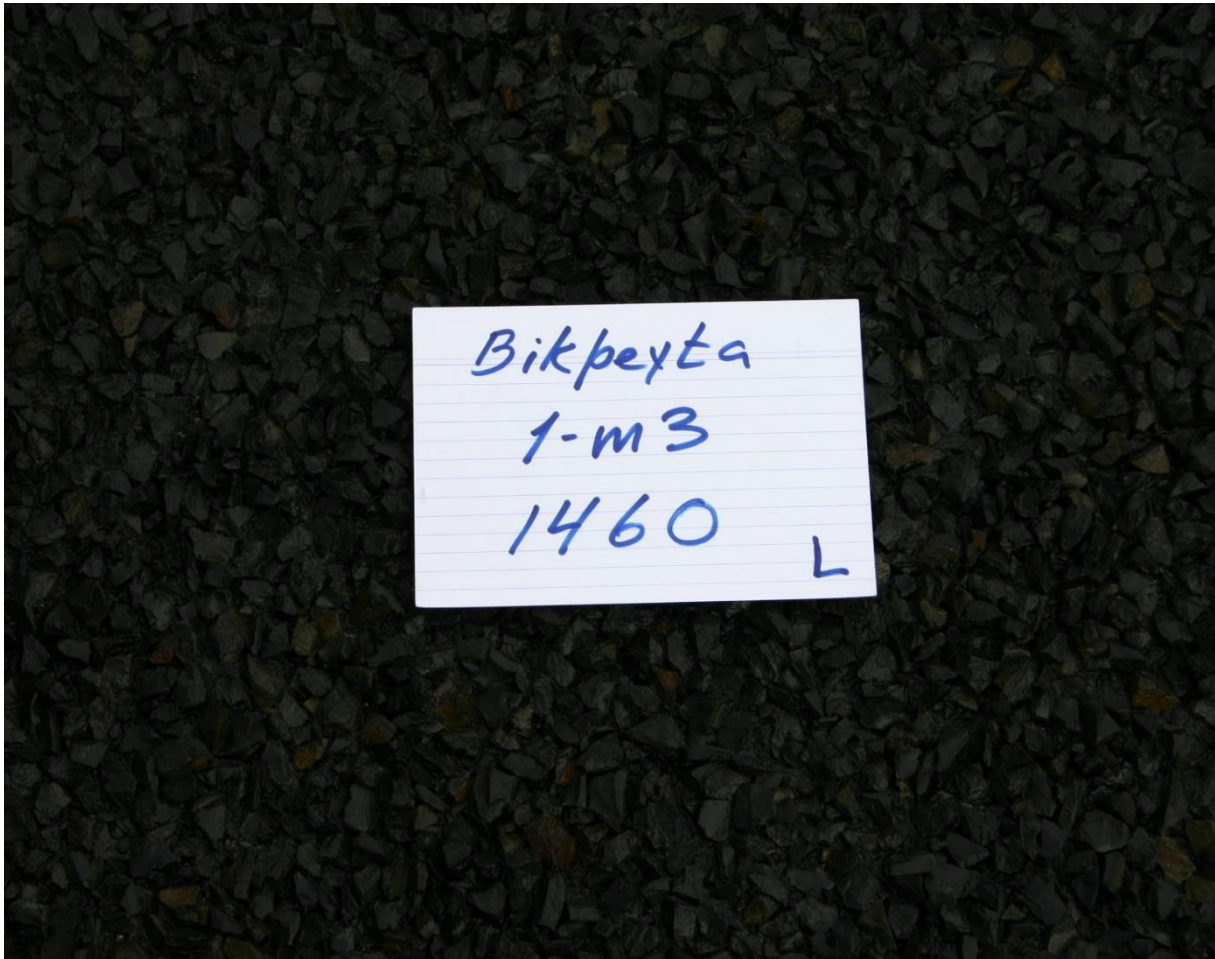
b)



c)

Mynd 27 Ástand bikpeytukafla á hringvegi um Langadal við úttekt 25/7 2014, stöð 2993

Næst er kafla á 1-m³ í Langadal frá stöð 740 til 2820 með latex úr sams konar farmi og lagt var úr við Sauðárkrók, Vatnsskarð og Ólafsfjarðarveg. Kaflinn er með latex og 8/11 steinefni frá Neðri-Mýrum, sjá myndir 28 a) til c) í stöð 1460. Yfirborð vegar var blautt við skoðun. Kaflinn lítur vel út og er alveg óskemmdur. Taumur myndast þegar steinar eru togaðir upp og auk þess sterk teygja. Kaflinn fær áferðareinkunn 9.



a)



b)

c)

Mynd 28 Ástand bikþeytukafila á hringvegi um Langadal við úttekt 25/7 2014, stöð 1460

Loks var skoðaður kaflinn á 1-m³ í Langadal frá stöð 0 til 740 **án** latex. Kaflinn er latex og 8/11 steinefni frá Neðri-Mýrum, myndir í stöð 486. Yfirborð vegar var blautt við skoðun. Kaflinn lítur vel út og er alveg óskemmdur. Taumur myndast þegar steinar eru togaðir upp en engin teygja. Kaflinn fær áferðareinkunn 9.

Það skal ítrekað að allir kaflarnir í Langadal voru blautir í yfirborðinu þegar skoðun fór fram og þar með mjög dökkir. Það ástand klæðingar rýrir heldur skoðun og mat á áferð, auk þess að ljósmyndir eru ekki eins lýsandi og á þurru yfirborði.

2.7 Bikþeytulagnir á hringveg 1-m1 og 1-m2 við Blönduós

2.7.1 Útlagnir 23/7 2014 á veg 1-m1 og 1-m2 við Blönduós

Lagður var út kafli á hringveg 1-m1 og 1-m2 (Blönduós – Skagastrandavegur - Hvammsvegur), sjá staðsetningu kaflans á mynd 29. Kaflinn er mestallur á 1-m1, eða liðlega 1 km, en teygir sig tæpa 200 m austur fyrir afleggarann að Skagaströnd á 1-m2.



Mynd 29 Staðsetning bikþeytukafla á hringvegi 1-m1 og 1-m2 við Blönduós

Helstu upplýsingar um bikþeytukaflana sem lagðir voru í Langadalnum eru í töflu 10. Hér er samtals um liðlega 1,3 km kafla að ræða, allur án latex og að öllu leyti eins.

Tafla 10 Helstu upplýsingar um bikþeytukaflann sem lagður var á hringveg 1-m1 og 1-m2

Dags- útlagnar	Veg- kaflar.	Kaflahelti	Frá og til	Byrjunar- stöð	Enda- stöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, litrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnis- gerð	Flokkunar- stærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Veg- hiti, °C	Lofthiti við útlögn, °C
23.júl	1-m1	Hringvegur	Blönduós - Skagastr.v.	293	1.444	1.151	6,6	7.597	17.016	2,24	BþR70	8/11	Neðri Mýranáma	21369	98,8		15
23.júl	1-m2	Hringvegur	Skagastr.v. - Hvammsv.	0	184	184	6,6	1.214	2.720	2,24	BþR70	8/11	Neðri Mýranáma	21369	15,8		15

Samkvæmt uppgjörsskýrslu var byrjað að leggja bikþeytuna kl. 22:30 á kafla 1-m1 og lauk um kl. 1:00 um nóttina á 1-m2.

Bikþeytulagnirnar við Blönduós virðast hafa tekist nokkuð vel, en eftir sópun komu í ljós auðir blettir, aðallega á skilum. Af myndum sem Einar Gíslason tók þann 19/8, eða tæpum mánuði eftir útlögn, má ráða að á stöku stað hafi komið fram skemmdir. Annars vegar er um að ræða saumskemmd á 1-m1, sjá mynd 30 og allmikla skemmd í lok kafla 1-m2, sjá mynd 30 b) vegna ónógs flæðis úr spíssum.



a) Saumur á 1-m1

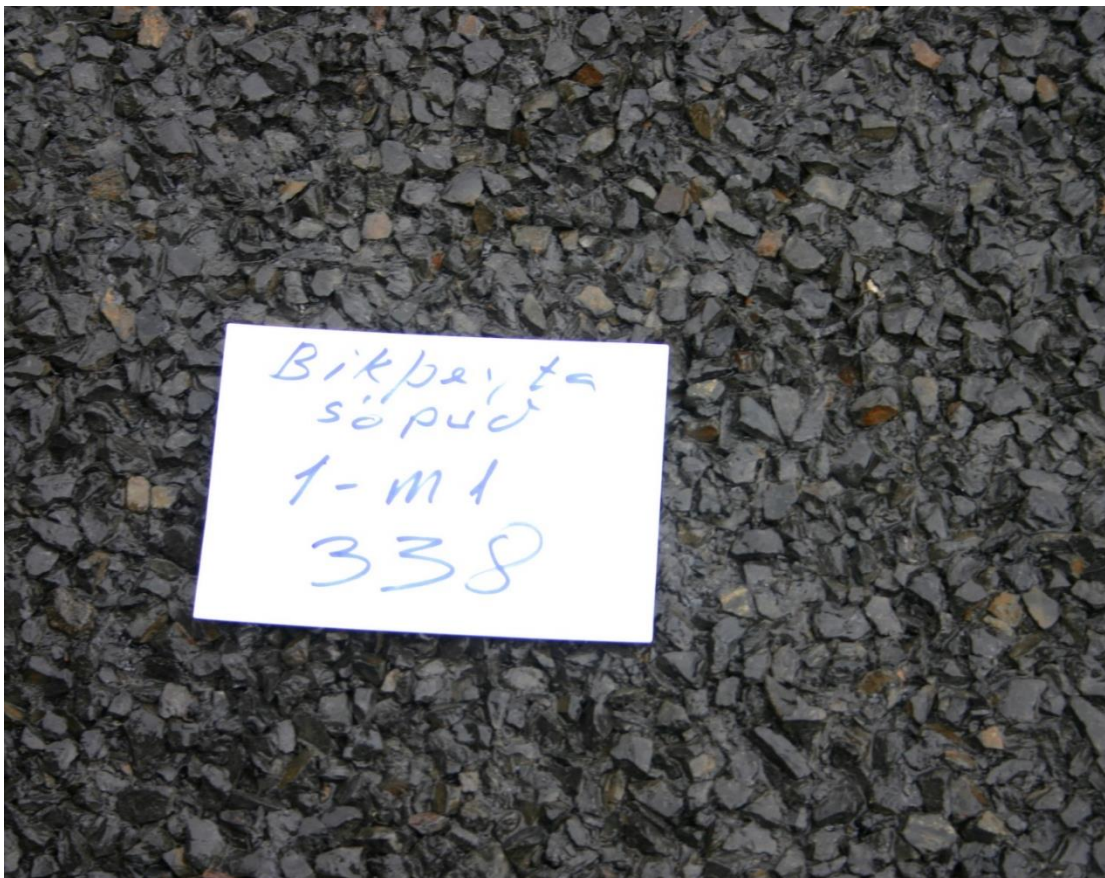


b) Í enda á 1-m2

Mynd 30 a) og b) Skemmdir í klæðingu við Blönduós mánuði eftir útlögn

2.7.2 Úttekt 25/7 2014 á hringvegi 1-m1 og 1-m2 við Blönduós

Kafli á 1-m1 og 1-m2 austan Blönduóss er án latex og 8/11 steinefni frá Neðri-Mýrum, sjá myndir 31 a) til c) sem teknar voru í stöð 338 á 1-m1. Ákveðið hefur verið að fara ekki í brekkuna milli stöðva 0 og 299, heldur lengja yfir á 1-m2 í stöð 184. Yfirborð vegar var blautt við skoðun. Kaflinn lítur vel út og er alveg óskemmdur, engir taumar í könnum og fær áferðareinkunn 9.



a)



b)



c)

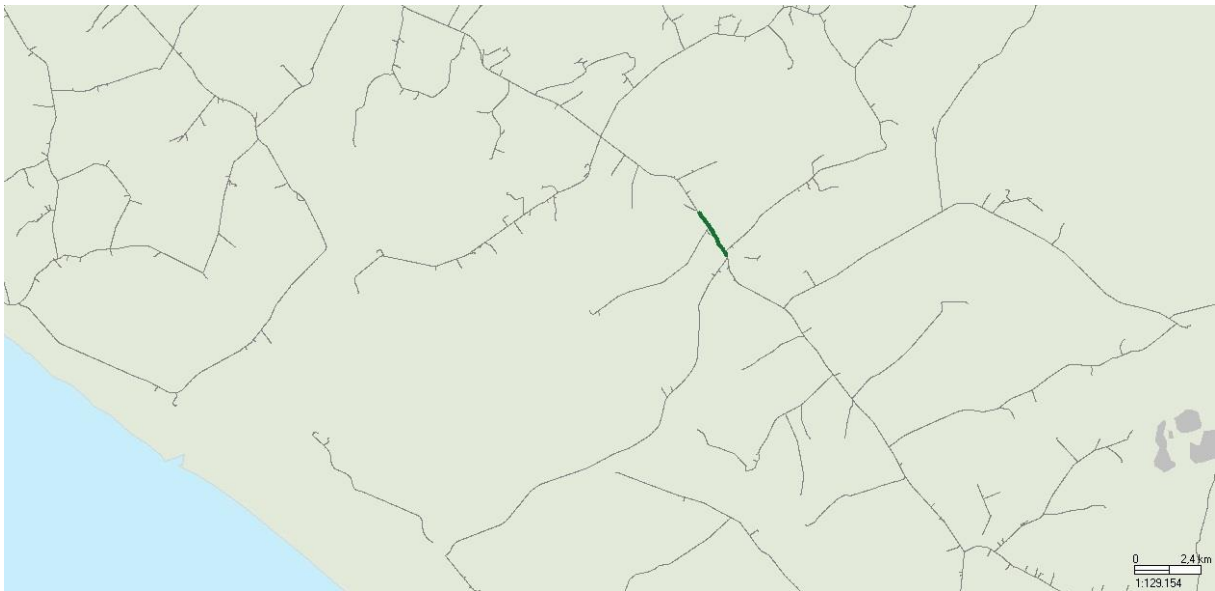
Mynd 31 a) til c) Ástand bikþeytukafla á hringvegi austan Blönduóss á 1-m1 og 1-m2

Það vekur athygli að við þessa skoðun, sem fór fram stuttu eftir útlögn og sópun, er ekki að sjá skemmdir sem höfðu orðið tæpum mánuði seinna, sbr. mynd 30. Hugsanlegt er að þær hafi yfirsést vegna bleytu, en einnig kemur ekki síður til greina að steinlosið hafi orðið smátt og smátt á þessu tímabili.

2.8 Bikþeytulagnir á hringveg 1-c5 vestan við Hellu

2.8.1 Útlagnir 13/8 2014 á veg 1-c5 (Þykkvabæjarvegur – Rauðalækur)

Lagður var út kafli á hringveg 1-c5 (Þykkvabæjarvegur – Rauðalækur), sjá staðsetningu kaflans á mynd 32.



Mynd 32 Staðsetning bikþeytukafla á hringvegi 1-c5 vestan við Hellu

Helstu upplýsingar um bikþeytukafana sem lagðir voru vestan við Hellu eru í töflu 10. Hér er um tæplega 2 km kafla að ræða, allur með latex og að öllu leyti eins.

Tafla 10 Helstu upplýsingar um bikþeytukaflann sem lagður var á hringveg 1-c5

Dags.	Veg - kaflannr.	Kaflaheiti	Frá og til	Byrjunarstöð	Endastöð	Lengd	Breidd	Heildar m ²	Bindiefni, lítrar notað magn	Bindiefni, l/m ²	Bindiefnisgerð	Hitast. bindief. við útlögn °C	Flokkunarstærð steinefnis	Námu heiti	Námu númer	Magn steinefnis m ³	Loft hiti við útlögn °C
13/8	1-c5	Hringvegur	Þykkvab.vegur - Rauðalækur	6	727	721	8	5768	12535	2,2	BPR70L	85°	8/11mm	Lambafell		65	15 - 20
13/8	1-c5	Hringvegur	Þykkvab.vegur - Rauðalækur	727	1899	1172	8	9376	18186	2,2	BPR70L	85°	8/11mm	Lambafell		78	15 - 20

Þess ber að geta að eftirlitsmaður Vegagerðarinnar var ekki til staðar þegar þessi bikþeytukaflur var lögð út. Samkvæmt uppgjörsskýrslu er þó ekki að sjá að vandamál hafi komið upp, veðurskilyrði virðast hafa verið góð og sópað var tveimur dögum eftir útlögn.

2.8.2 Úttekt 25/7 2014 á hringvegi 1-c5 vestan við Hellu

Kaflur á 1-c5 vestan við Hellu er með latex og 8/11 steinefni frá Lambafelli. Kaflinn er með 8/11 steinefni frá Lambafelli og 2,2 l/m² af bikþeytu. Þess ber að geta að fínefni er milli 1,5 og 2 % og 30-40 % eru undir 8 mm á sýni sem tekið var í námu undan færíbandi sama dag og úttekt fór fram. Niðurstöður framleiðslueftirlits (Mannvits) frá því í maí eru á mjög svipuðum nóttum. Myndir teknar í stöð 203 og svo rétt austan við stöð 727, þar sem eru óskemmd skil þvert yfir veginn, sjá myndir 33 a) til c).

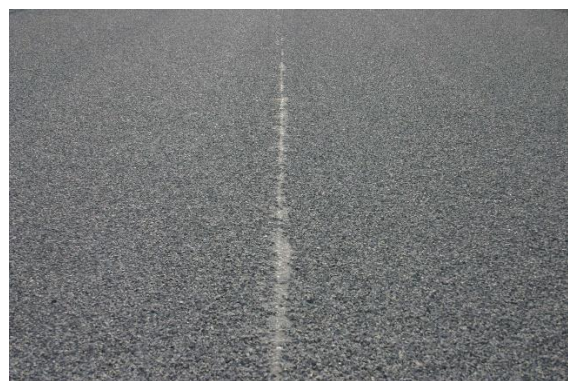
Viðvarandi eru saumskemmdir og vantar líka steinefni í kant á köflum. Latex teygjan er þó mjög góð og steinefni fast þar sem það er á annað borð. Kaflanum er skipt á skilum þvert yfir veginn í stöð 727. Kaflinn austan skilanna lítur nokkuð vel út, en er þó með þessar saumskemmdir. Steinlosið er metið 5 % (saumur og kanntur að hluta) og fær áferðareinkunn 7.



a)



b) góð teygja



c) saumskemmd

Mynd 33 a) til c) Ástand bikþeytukafla á hringvegi 1-c5 í stöð 203

Kaflinn austan skilanna í stöð 727 lítur enn nokkuð vel út, en er þó enn með þessar saumskemmdir. Steinlosið er metið 5 % (saumur og kanntur að hluta) eins og áður, sjá myndir 34 a) til c), sem teknar eru austan skilanna við stöð 727.



a)



b) áfram saumskemmd



c) steinlos í nærmynd

Mynd 34 a) til c) Ástand bikþeytukafli á hringvegi 1-c5 austan við stöð 727

Myndir aftur teknar vestan við stöð 727 og í stöðvum 857 og 1890 sjá myndir 35 a) til c). Minni saumskemmdir en áður, en þó eitthvað svolítið, aðallega frá stöð 727 og að stöð ca. 900. Hér vestan skilanna við stöð 727 eru nokkuð áberandi stórir steinar í slitlaginu, allt að 32 mm sem hafa þvælst með klæðingarefninu. Þetta á eingöngu við um fyrstu metra kaflans en lagast svo. Kaflinn lítur nokkuð vel út, en er þó með lítilsháttar saumskemmdir sem ná ekki því magni að vera skráðar og kaflinn fær áferðareinkunn 8.



a)



b) kaflinn lítur vel út horft til vesturs



c) skil, smá skemmdir við saum

Mynd 35 a) til c) Ástand bikþeytukafla á hringvegi 1-c5 vestan við stöð 727

Aftur tekna myndir við stöð 857, sjá mynd 36 a) til c), en þar eru talsverðar skemmdir á færuskilum við stöð 857 á vinstri akrein.



a)



b) færuskil og steinlos á vinstri akrein

c) greinileg mistök við verklag

Mynd 36 a) til c) Ástand bikþeytukafila á hringvegi 1-c5 við stöð 857

Kaflinn lítur mjög vel út í stöð 1890 nálægt vestari enda kaflans, sjá myndir 37 a) til c), engar skemmdir sjáanlegar þar.



a)



b) klæðingin er með fína áferð

c) engar skemmdir sjáanlegar

Mynd 37 a) til c) Ástand bikþeytukafla á hringvegi 1-c5 við stöð 1890

3 Eldri tilraunalagnir

3.1 Fyrri úttektir – stutt ágríp

Tilraunakaflarnir með bikþeytur (með og án latex) og þjálbiki (með og án SBS fjölliðu) sem lagðir voru norðan við Borgarnes árið 2013 voru skoðaðir þann 29/7 2014. Þessir kaflar höfðu áður verið teknir út nokkrum sinnum og er umfjöllun um þær úttektir í skýrslu „Breytt bindiefni í klæðingar, Áfangi II: Tilraunalagnir“ sem kom út í mars 2014. Í stuttu máli má segja að allir kaflarnir hafi verið óskemmdir við úttekt 15. október 2013, þ.e.a.s. tveimur mánuðum eftir útlögn. Þó er þess getið að þjálbikskafllinn án SBS virki feitur og að svartar doppur sjáist hér og þar á milli steina.

Við úttekt 28. janúar 2014 kemur í ljós að bikþeytukafllinn án latex hafi farið nokkuð illa, sérstaklega í norðurendann. Um er að ræða saumskemmdir og flögnun nálægt miðlínu á um 80 m svæði, svo og steinlos hér og þar, aðallega langsum milli hjólfara á vinstri akrein. Varðandi bikþeytukafllinn með latex er tekið fram að hann líti vel út, en þó séu stöku lausir steinar í yfirborðinu. Tekið er fram að teygjan í latexinu sé ekki mikil. Þjálbikskafllinn með SBS er sagður svipaður og bikþeytukafllinn með latex og að teygja sé sterk í SBS fjölliðunni. Þjálbikskafllinn án SBS er sagður líta vel út, þó séu smávægilegar skellur (steinlos) hér og þar nálægt saum.

Við úttekt 30. mars 2014 er bikþeytukafllinn án latex metinn illa farinn af steinlosi. Aðrir kaflar eru metnir sem svo að lítilsháttar steinlos hafi átt sér stað í hjólförum, en að öðru leyti séu kaflarnir orðnir mjög þunnir í hjólförum sökum nagladekkjaslits.

3.2 Úttektir þann 29/7 2014 á hringvegi 1-g8 norðan Borgarness

3.2.1 Úttektir á bikþeytu án latex í stöðvum 8000 og 7900

Kafllinn er metinn með um 15 % steinlos, 50 % bindiefnisríkur og áferðareinkunn 5. Slitlagið er orðið mjög þunnt vegna slits og víða sér í undirliggjandi klæðingu í hjólförum. Slitlagið er nánast ónýtt og það sem eftir er í hjólförum fer líklega alveg í vetur.

Myndir fyrst teknar í stöð 8000 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 38 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 38 a) til c) Ástand bikþeytukafla án latex á hringvegi 1-c5 við stöð 8000

Myndirnar sýna vel hversu mikið sést í undirliggjandi klæðingu í hjólförnum, en einnig hversu bindiefnisríkt er í og um hjólförin. Ástæðuna má eflaust rekja til þess að steinefni er að mestu slitið burt eða að það hefur losnað og skilið bindiefnið eftir.

Myndir aftur teknar í stöð 7900 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 39 a) til c).



a)



b)

c)

Mynd 39 a) til c) Ástand bikþeytukafla án latex á hringvegi 1-c5 við stöð 7900

Það sama er uppi á teningnum hér og í stöð 8000, að það sést víða niður úr kaflanum og ofan í undirliggjandi klæðingu, auk þess sem mikið bindiefni er í yfirborði

3.2.2 Úttektir á bikþeytu með latex í stöðvum 7700 og 7600

Þessi bikþeytukafla sem er með latex er með alveg samfellda steinefnakápu, ólíkt kaflanum án latex, en það bendir til þess að latexið hafi jákvæð áhrif á endingu klæðingarinnar. Þó má benda á að teygjan í latexinu er ekki mikil og taumurinn sem myndast er ekki mikill. Yfirborðið er metið 40 % bindiefnisríkt og áferðareinkunn er 7.

Myndir eru teknar í stöð 7700 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 40 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 40 a) til c) Ástand bikþeytukafla með latex á hringvegi 1-c5 við stöð 7700

Myndirnar sýna að bikþeytukaflinn með latex er bindiefnisríkur í hjólförum, líkt og kaflinn án latex, en þó er kápan samfelld.

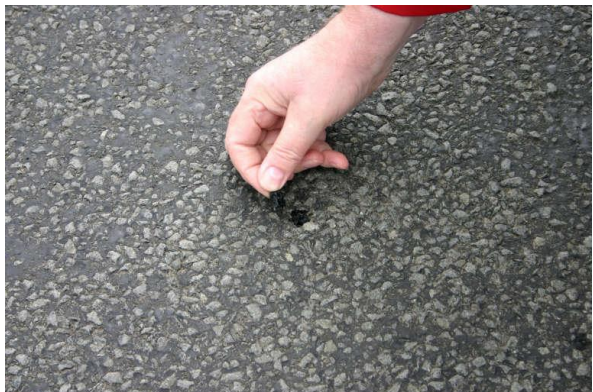
Myndir aftur teknar í stöð 7600 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 41 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 41 a) til c) Ástand bikþeytukafla með latex á hringvegi 1-c5 við stöð 7600

Kaflinn er svipaður hér og í stöð 7700.

3.2.3 Úttektir á þjálbiki með SBS fjölliðu í stöðvum 7300 og 6900

Klæðingarkápan er samfelld í þessum kafla og lítur vel út, þótt hún virðist vera orðin þunn í hjólförum. Teygja er líka góð vegna SBS fjölliðunnar, ólíkt því sem er með latexið í bikþeytunni. Yfirborðið er bindiefnisríkt, metið 40 % yfirborðs og kaflinn fær áferðareinkunnina 8.

Myndir eru teknar í stöð 7200 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 42 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 42 a) til c) Ástand bikbeytukafla með þjálbiki og SBS á hringvegi 1-c5 við stöð 7200

Eins og sést á myndunum lítur kaflinn nokkuð vel út, en er þó talsvert bindiefnisríkur í yfirborðinu. Góð teygja myndast þegar togað er í steina úr yfirborðinu.

Myndir aftur teknar í stöð 6900 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 43 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 43 a) til c) Ástand bikþeytukafra með þjálbiki og SBS á hringvegi 1-c5 við stöð 6900

Eins og myndirnar sýna er kafllinn svipaður hér í stöð 6900 og hann var í stöð 7200 og í sjálfu sér ekkert markvert sem hefur breyst milli stöðvanna í áferð kafans.

3.2.4 Úttektir á þjálbiki án SBS fjölliðu í stöðvum 6300 og 5990

Kafllinn virkar bindiefnisríkari yfir heildina en hinir kafarnir og er steinefni víða alveg sokkið í bikniefnið. Það jaðrar við blæðingu, en virðist hafa sloppið. Kafllinn er metinn 60 % bindiefnisríkur, ekkert steinlos að sjá, samfelld kápa og áferðareinkunn 7.

Myndir eru teknar í stöð 6300 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 44 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 44 a) til c) Ástand bikþeytukafra með þjálbiki og án SBS á hringvegi 1-c5 við stöð 6300

Eins og sjá má á myndunum er kaflinn mjög bindiefnisríkur, sérstaklega í hjólförnum.

Myndir eru teknar í stöð 5990 (eins og við fyrri úttektir), sjá myndir 45 a) til c).



a)



b)



c)

Mynd 45 a) til c) Ástand bikþeytukafra með þjálbiki og án SBS á hringvegi 1-c5 við stöð 5990

Myndirnar í stöð 5990 sýna svipað ástand kaflans og í stöð 6300, sem sagt umtalsvert mikið bindiefni í yfirborði, en kápan samfelld.

3.2.5 Umræða um tilraunakafla sem lagðir voru norðan Borgarness árið 2013

Úttektir á tilraunaköflum með bikþeytu (með og án latex) og þjálbiki (með og án SBS), sem fram fóru réttu ári eftir útlögn leiddu í ljós að einn kaflinn var slitinn í gegn og/eða umtalsvert steinlos hafði átt sér stað í hjólförunum. Þar er um að ræða bikþeytukafann sem lagður var án latex fjölliðu. Hinir kaflarnir þrír voru nokkurn veginn í lagi, þótt klæðingin sjálf hafi virst vera orðin ansi þunn í hjólförunum, en auk þess umtalsvert bindiefnisrík í

hjólförum, þar sem steinefni virtist hafa sokkið í bindiefni. Það er því ekki ólíklegt að kaflarnir verði allir slitnir í gegn í hjólförum eftir tvo vetur, en það á eftir að koma í ljós. Engu að síður verður að teljast, ef svo verður, að 8/11 steinefni úr Bláhæð sem er með kleyfnistuðul (FI) 20,9 (Rannsókn NMÍ H13/216), myndi of þunnt lag í einfaldri klæðingu til að þola þá vetrarumferð sem um veginn fer (ÁDU 2330 og VDU 1655). Líklegt má teljast að kúbískara steinefni (eða stærri flokkunarstærð) hefði lengri endingartíma að öðru óbreyttu, þar sem nagladekkjaumferð þyrfti að slíta í gegn um þykkari klæðingu.

4 Prófanir á rannsóknastofu

4.1 Prófanir á steinefnum

Í töflu 11 eru teknar saman þær prófanir sem gerðar voru á steinefni frá Skútum, Neðri Mýrum, Djúpadalsáreyrum og Lambafelli. Niðurstöðurnar eru að miklu leyti fengnar úr rannsóknakerfi Vegagerðarinnar, en einnig beint frá prófunarstofum.

Tafla 11 Niðurstöður prófana á steinefnum sem notuð voru í bikþeytukiðingar 2014

Dags.	Stofa	Steinefni	Flokkun- arstærð	LA styrkur, %	Kúlna- kvörn, slitþol %	Lögunar- stuðull, FI %	Brothl.f. brothí/rúnað	Kornakúrfa			Berggreining			Athugasemd
								< 0,063 mm	< flokkun- arstærð	> flokkun- arstærð	1. flokkur	2. flokkur	3. flokkur	
2013	NMÍ*	Djúpadalsá	4/8				78/14							
2013	NN*	Djúpadalsá	8/11					0,5	21	8				Malað ekki harpað Sverrir í Arnardal
2010	NMÍ*	Djúpadalsá	8/11								63	18	18	Ummyndað í 2. og 3. flokki
2013	NMÍ*	Djúpadalsá	8/11								78	18	3	Ummyndað í 2. og 3. flokki
2012	NMÍ*	Djúpadalsá	8/16				88/0							
2013	NMÍ*	Djúpadalsá	8/16				62/25							
2013	NMÍ*	Djúpadalsá	8/16			8,3								
2014	Vg*	Djúpadalsá	8/16					0,3	2	3				
2013	NN*	Djúpadalsá	11/16					0,8	18	23				Þvegið í námu
2013	NN*	Djúpadalsá	11/16					0	16	28				Þvegið í námu
2013	NMÍ*	Djúpadalsá	11/16								74	20	6	Ummyndað í 2. og 3. flokki
2013	NMÍ*	Djúpadalsá				5,8								
1995	Rb*	Djúpadalsá									56	42	3	Ummyndað í 2. og 3. flokki
1997	Rb*	Djúpadalsá									66	32	1	Ummyndað í 2. og 3. flokki
1997	Rb*	Djúpadalsá		16										
2010	NMÍ*	Djúpadalsá			14									
2013	NMÍ*	Djúpadalsá		17	13									
2014	Mannvit	Lambafelli	4/8					1,6	7	2				
2014	Mannvit	Lambafelli	8/11			3								
2014	Mannvit	Lambafelli	8/11				100/0							
2014	Mannvit	Lambafelli	8/11					1,6	16	8				
2014	NMÍ	Lambafelli		10										
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar	4/8				98/0							
2014	Mannvit*	Neðri Mýrar	8/11					1,2	8	32				
2014	Norðurbík*	Neðri Mýrar	8/11					0,9	8	19				
2002	NMÍ*	Neðri Mýrar	8/11								100	0	0	
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar	8/11								100	0	0	
2014	NMÍ	Neðri Mýrar	8/11					0,8	15	8				Þribrotið
2014	NMÍ	Neðri Mýrar	8/11			7								
2014	NMÍ	Neðri Mýrar	8/11			16								
2014	Vg*	Neðri Mýrar	8/11					0,2	4	27				
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar	8/16				97/0							
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar	8/16				96/0							
2014	Mannvit*	Neðri Mýrar	11/16					0,3	7	10				
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar	11/16								99	1	0	
2014	NMÍ	Neðri Mýrar	11/16					0,3	12	2				
2014	NMÍ	Neðri Mýrar	11/16			4								
2014	NMÍ	Neðri Mýrar	11/16			9								
2014	Vg*	Neðri Mýrar	11/16					0,2	4	21				
2009	NMÍ*	Neðri Mýrar				18								
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar				29								
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar				14								
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar				29								
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar				28								
2002	Rb*	Neðri Mýrar			6									
2009	NMÍ*	Neðri Mýrar		10										
2013	NMÍ*	Neðri Mýrar		12	5									
2013	NN*	Skútar	8/11					0	2	26				Harpað þvegið í námu
2013	NN*	Skútar	8/11					0,8	10	14				Harpað ekki þvegið í námu
2013	NN*	Skútar	8/11					0,2	3	27				
2013	NN*	Skútar	8/11					0,2	4	23				
2014	NMÍ	Skútar	8/11					0,3	7	7				
2014	Vg*	Skútar	8/11					0,2	6	7				
2013	NN*	Skútar	11/16					0,1	8	8				Harpað ekki þvegið í námu
2014	NMÍ	Skútar	11/16					0,3	7	5				
2013	NMÍ*	Skútar				13								Kónbrotið tþibrotið
2013	NMÍ*	Skútar				2								Duoapactor þribrotið
2011	NMÍ*	Skútar									56	40	3	Ummyndað í 2. og 3. flokki
2011	NMÍ*	Skútar												
2014	NMÍ	Skútar				14								

*Fengjið úr rannsóknakerfi Vegagerðarinnar

Í töflunni eru niðurstöður prófana sem gerðar voru 2014 merktar með gulu, prófanir frá 2013 með grænu, en eldri niðurstöður eru ólitaðar. Sjá má að talsvert er til af kornakúrfum frá síðustu tveimur árum og benda þær flestar til að framleitt efni hafi verið innan marka. Fínefnamagn er yfirleitt innan við 0,5 %, en þó ekki alltaf og í stöku tilfellum fer það yfir 1 %, t.d. í 8/11 Lambafelli (Mannvit) og 8/11 Neðri Mýrum (Mannvit). Undirstærðir (< neðri flokkunarstærð) eru einnig oftast innan marka sé miðað við 10 % mörkin og í flestum

tilfellum sé miðað við 15 % mörkin. Þó virðist Djúpadalsá hafa nokkuð magn af undirstærðum, þótt fínefnainnihald sé yfirleitt vel innan marka. Varðandi yfirstærðir (> efri flokkunarstærð) má segja að það sé afar breytilegt hve mikið er yfir efri flokkunarstærð, jafnvel innan sömu náma. Mestar yfirstærðir mældust allt að 30 % (Neðri Mýrar), en fóru allt niður í 2 % í sömu námu. Lögunarstuðull er í flestum tilfellum nokkuð lágur, en þó með þeirri undantekningu að Neðri Mýrar mældust með háan lögunarstuðul í nokkrum tilfellum árið 2013, eða um og yfir FI 20. Lögunarmælingar ársins 2014 í þeirri námu lágu mun neðar eða frá FI 4 til 16. Ekki liggja fyrir margar mælingar á styrk og slitþoli, en það sem liggur fyrir virðist vel viðunandi í öllum námunum. Sama má segja um brothlutfall, utan eina mælingu á Djúpadalsárefni, þar sem hluti alrúnnaðs efnis er metinn 25 %. Þær nýlegu berggreiningar sem liggja fyrir benda til að 3. flokks efni sé vel innan marka, en efnið frá Djúpadalsá sker sig þó nokkuð úr með umtalsvert magn í 2. flokki, enda um setnámu að ræða.

4.2 Prófanir á bikþeytu

Eftir því sem næst verður komist voru þrjú sýni af bikþeytu send út til Colas í Danmörku til mælinga á eiginleikum þeirra, ein tegund án latex fjölliðu og tvær með latex fjölliðu. Dagsetningar framleiðslu benda til að fyrsta sýnið sem sent var út hafi verið það sem lagt var með öðrum bikfarmi en áður hafði verið notaður, sem sagt við Akureyri og síðan áfram á Skagastrandarveg og í Langadal að hluta, sjá niðurstöður í töflu 12.

Tafla 12 Niðurstöður mælinga á bikþeytu með latex með biki úr nýjum bikfarmi

Bitumen emulsion test report				
Emulsion type: C69 BP3 with Latex				
Production date: 15-07-14				
Test date: 29-08-14				
Sample nr: F15197				
Tecnical requirement	Reference document	Performance requirement	Result	Comment
Bitumen content	Colas 5.01	68-72 %	70	
Cationic nature	pH measurement	<7	3,38	pH value indicates cationic nature
Recovered binder content (by distillation)	EN 1431	68-72 %	70	
Breaking value using Sikasol filler	EN 13075-1	70-130 g/100 g	86	
Efflux time 4 mm at 70°C	EN 12846	6-13 sek	15,3	The efflux time does not meet the requirements
Residue on sieving (0,5 mm sieve)	EN 1429	< 0,1% by mass	0,00	
Residue on sieving (0,160 mm sieve)	EN 1429			
Residue on sieving (7 day storage) (0,5 mm sieve)	EN 1429	< 0,1% by mass	0,01	
Viscosity STV, 4 mm 70°C	EN 12846			
Residual binder	EN 1431			
Penetration at 25°C	EN 1426	< [0,1 mm]	94	
Softening point	EN 1427	≥	51,9	The deviation between the two measured softening points was 1,9°C, which is above the allowed deviation according to EN 1427
Elastic Recovery	EN 13398	%	55	
Penetration Index	Colas 1.12			
The stabilized binder contained some air trapped in the binder, the reason for this is unknown.				
This might have affected the performance of the residual binder, and caused increased variation in the measurements.				

Samkvæmt niðurstöðum Colas í Danmörku er um súra (katjóníska) bikþeytu að ræða með sýrustig pH gildi um 3,4. Bindiefnisinnihald er 70 % og brotgildi og sigtileyf eru innan marka. Svokallaður „Efflux“ tími er heldur lengri en mörk leyfa samkvæmt kröfum, þ.e.a.s. bikþeytan er lengur að renna í gegn um 4 mm op við 70°C en æskilegt telst. Með öðrum orðum er hún heldur seig miðað við viðmiðunargildi. Eftir að vatn er farið úr bikþeytunni (e: residual binder) er stungudýptin mæld PG 94. Mýkingarmark (e: softening point) er tæpar 52°C, en tekið er fram að of mikill munur sé á tveimur mælingum, eða 1,9°C. Teygjueiginleikar (e: elastic recovery) er mælt á breyttum bindiefnum og fær gildið 55 % hér.

Það verður eftirtekt að neðanmáls við töfluna er tekið fram að bikið er með loftbólum eftir brot (stabilization). Ástæða er ekki þekkt, en getur haft áhrif á niðurstöður. Ekki er nefnt að loftbólurnar hafi getað haft áhrif á bikþeytuna óbrotna, t.d. brothraða, en óneitanlega hefur rannsóknamönnum hjá Colas í Danmörku þótt ástæða til að minnast á þessar loftbólur í bikinu. Í öðrum hluta þessa verkefnis sem snýr að rannsóknum á klæðingarefnum kom upp umræða um að sýni af biki úr farmi sem NMÍ sótti til Höfða, væntanlega þessum farmi sem hér um ræðir, hafi verið óvenjulegt í útliti og með loftbólum. Ekki verður farið nánar út í þá sálma hér og ekki vitað hvort þessar eftirtektir lýsi raunverulegum mun á bikförumunum sem um ræðir.

Tafla 13 sýnir sambærileg gildi á bikþeytunni með latex sem upphaflega var notuð (t.d. við Sauðárkrók og á Ólafsfjarðarveg) og var svo aftur notuð eftir að bikþeytunni sem lýst er hér að ofan var skipt út. Ekki eru haldbærar mælingar á þessari bikþeytu í upphafi tilrauna sumarsins, heldur einungis þegar aftur var skipt yfir í hana miðað við dagsetningu framleiðslu, sjá töflu 13.

Tafla 13 Niðurstöður mælinga á bikþeytu með latex með biki úr upphaflegum bikfarmi

Bitumen emulsion test report				
Emulsion type: C69 BP3 with Latex				
Production date: 22-07-14				
Test date: 29-08-14				
Sample nr: F15125				
Tecnical requirement	Reference document	Performance requirement	Result	Comment
Bitumen content	Colas 5.01	67-70 %	68,9	Policol 70: 66,8
Cationic nature	pH measurement			
Recovered binder content (by distillation)	EN 1431			
Breaking value using Sikasol filler	EN 13075-1	70-130 g/100 g	85	Policol: 91,8
Efflux time 4 mm at 70°C	EN 12846			
Residue on sieving (0,5 mm sieve)	EN 1429	max 0,09 % by mass	0,01	Policol: 0,01
Residue on sieving (0,160 mm sieve)	EN 1429	max 0,20 % by mass	0,01	Policol: 0,03
Residue on sieving (7 day storage) (0,5 mm sieve)	EN 1429			
Viscosity STV, 4 mm 70°C	EN 12846	8-14 sek	11,6	Policol: 8
Residual binder	Reference document	Performance requirement	Result	Comment
Penetration at 25°C	EN 1426	< [0,1 mm]	119	Policol: 150
Softening point	EN 1427	≥ °C	45,3	Policol: 42
Elastic Recovery	EN 13398	%	55	Policol: 60
Penetration Index	Colas 1.12		-0,1	
The emulsion meets the requirements which Colas Denmark A/S have set for Policol 70				

Samkvæmt þessari rannsókn eru öll mæld gildi innan marka. Bindiefnisinnihald er um 69 %, sýrustig er ekki mælt, brotgildi er 85 sem er innan marka, en svokallaður „Eflux“ tími er ekki mældur hér, en hann var utan marka í bikþeytunni sem lýst er í töflu 12 hér að ofan. Sigtileyf er innan marka og seygyja mælist 11,6 sek. (var ekki mælt í bikþeytunni í töflu 12). Eftir að vatn er farið úr bikþeytunni (e: residual binder) er stungudýptin mæld PG 119, þ.e.a.s. heldur mýkra en í fyrri mælingu og er mýkingarmarkið því heldur lægra, eða rúmar 45°C. Teygjuæiginleikar (e: elastic recovery) er mælt á breyttum bindiefnum og mælist það sama og í fyrri mælingu, eða 55 %.

Tafla 14 sýnir mæld gildi sem fengust fyrir bikþeytuna án latex sem lögð var í lok tilrauna í Langadal og við Blönduós.

Tafla 14 Niðurstöður mælinga á bikþeytu án latex

Bitumen emulsion test report				
Emulsion type: C68 B3 without Latex				
Production date: 23-07-14				
Test date: 29-08-14				
Sample nr: F15198				
Tecnical requirement	Reference document	Performance requirement	Result	Comment
Cationic nature	pH measurement	<7	3,58	pH value indicates cationic nature
Recovered binder content (by distillation)	EN 1431	68-72 %	67,60	
Breaking value using Sikasol filler	EN 13075-1	70-130 g/100 g	78	
Efflux time 4 mm at 70°C	EN 12846	6-13 sek	15,1	The efflux time does not meet the requirements
Residue on sieving (0,5 mm sieve)	EN 1429	≤ 0,1 % by mass	0,01	
Residue on sieving (7 day storage) (0,5 mm sieve)	EN 1429	≤ 0,1 % by mass	0,01	
Residual binder	EN 1431	Performance requirement	Result	Comment
Penetration at 25°C	EN 1426	< [0,1 mm]	89	
Softening point	EN 1427	≥ °C	45,2	
Elastic Recovery	EN 13398	%	16	

Þessi bikþeyta mælist súr (katjónísk) með sýrustig pH um 3,6 og restbik tæp 68 %. Brotgildi er heldur lægra en fyrir bikþeyturnar með latex (þarf minni filler í prófinu til að hún brotni). Svokallaður „Efflux“ tími er heldur lengri en mörk leyfa samkvæmt kröfum sem á líka við um bikþeytuna sem tafla 12 lýsir, en bent skal á að bikþeytan sem tafla 13 lýsir var ekki mæld með þessari aðferð. Með öðrum orðum er hún heldur seig miðað við viðmiðunargildi. Eftir að vatn er farið úr bikþeytunni (e: residual binder) er stungudýptin mæld PG 89, sem er það stífasta sem mældist í þessum þremur sýnum, mýkingarmarkið er svipað og mældist

samanber töflu 13, eða rúmar 45°C. Teygjueiginleikar (e: elastic recovery) mældist á latex bikþeytunn um 55 %, en er mun lægri hér þar sem ekki er notað latex, eða 16 %.

Ekki er hægt að sjá að mikill munur sé á bikþeytunum með latex samkvæmt mælingum og það eina sem sker sig úr milli bikþeytna með og án latex virðist vera teygjumælingin (elastic recovery). Annað sem vekur athygli er að stungudýpt biksins er í lægri kanntinum í öllum tilfellum miðað við að notað var PG 160/220 bik, eða á bilinu frá PG 89 til 119.

Áhugavert er að bera saman niðurstöður prófana á bikþeytunum sem notaðar voru árið 2014 við þá bikþeytu sem notuð var 2013 og prófum með sambærilegum aðferðum, sjá töflu 15.

Tafla 15 Samanburður á niðurstöðum prófana á bikþeytum framleiddum 2013 og 2014

Technical requirement	Performance requirement	15/7 2014 F15197	22/7 2014 F15125	23/7 2014 F15198	2013 með latex	2013 án latex
Bitumen content	68-72 %	70	68,9	67,6	69,8	69,6
Cationic nature	< 7	3,38		3,58		
Breaking value using Sikasol filler	70-130 g/100 g	86	85	78	72	68
Efflux time 4 mm at 70°C	6-13 sek	15,3		15,1		
Residue on sieving (0,5 mm sieve)	< 0,1 % by mass	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Residue on sieving (0,160 mm sieve)	< 0,2 % by mass		0,01		0,07	0,03
Residue on sieving (7 day storage) (0,5 mm sieve)	< 0,1 % by mass	0,01		0,01	0,01	0,04
Viscosity STV, 4 mm 70°C	8-14 sek		11,6		10,7	10,3
Residual binder (stab.)						
Penetration at 25°C	< 0,1 mm	94	119	89	199	221
Softening point	≥ °C	51,9	45,3	45,2	39,4	36
Elastic Recovery	%	55	55	16	34	17
Penetration Index			-0,1		-0,3	-1,5

Segja má að margt sé svipað með þeim bikþeytum sem framleiddar voru 2013 og 2014, en þó með ákveðnu undantekningum. Bikinnihald er svipað eftir brot, en brothraði virðist hafa verið heldur meiri í bikþeytunni sem framleidd var 2013. Seigja er líka svipuð, en þó heldur minni seigja í framleiðslunni frá 2013. Það gæti skýrst af því að stungudýpt móðurbiksins mælist mun meiri (mýkra) í framleiðslunni frá 2013 og er reyndar við efri mörk fyrir PG 160/220 bik. Í bikþeytunni sem framleidd var 2014 er stungudýptin langt neðan þeirra marka sem eiga við um PG 160/220, þótt bikþeytan sem framleidd var fyrst og svo aftur með latexi hafi verið talsvert mýkri en sú sem var notuð í millitíðinni. Ef til vill er eðlilegt að vissu marki að bik stífni við þá meðferð að gera úr því bikþeytu með tilheyrandi efnahvötum og brjóta svo vatnið úr aftur og mæla svo stungudýpt. Ef svo er mætti skýra hærra gildi árið 2013 með því að notuð þá var blandað 2 % af ethylester úr lýsi í bikþeytuna sem situr þá eftir í bikinu við stungudýptarmælinguna. Þetta er þó óstaðfest og byggir á hugleiðingum skýrsluhöfundar.

Mýkingarmark (e: softening point) bikþeytunnar frá 2013 er lægra en þeirrar frá 2014, en það undirstrikar að eldra bikið hafi verið mýkra. Loks má benda á að teygjueiginleikar biksins án latex eru svipaðir í framleiðslu beggja ára, eða 16 og 17 %, en bikið með latex frá 2013 hefur mun lakari teygjueiginleika en það sem var framleitt 2014, eða 34 % á móti 55 %. Þessu hefur verið tekið eftir við úttektir á bikþeytuköflum sem lagðir voru í sumar og sumarið áður og það bókað.

Því skal haldið til haga hér að Sverrir Þórólfsson hjá Arnardal sendi sýni af bikinu sem notað var í bikþeytuna sem byrjað var að leggja 21. júlí í nágrenni Akureyrar á rannsóknastofu MWV í Frakklandi. Hann bað m.a. um að sams konar bikþeyta og framleidd var héraendis yrði framleidd og prófuð. Rannsóknastofan var sem sagt MWV, European Laboratory í Frakklandi, rannsóknin fékk númerið P14053 og eftirfarandi niðurstöður bárust 8. september 2014, sjá töflu 16.

Tafla 16 Niðurstöður prófana á bikþeytu á rannsóknastofu MWV í Frakklandi

	Specifications	EM14264 (R11)
Binder content % (NF EN 1428)	69%	65.77%
pH (NF EN 12850)	2 - 4	2.33
Breaking Index (NF EN 13075-2) SIKAISOL	70 - 90	85
Viscosity STV-2 mm 40°C (NF EN 12846-1)	15-40	20/18
Stability (NF EN 1429)	≤ 0.2	-
Settlement (NF EN 12847)	≤ 5%	-
Particle size :		
Median diameter (50%)		4.89
Diameter (90%)		11.29
SD (0.5(logD84/D16))		0.2894

Svo virðist að þau gildi sem mæld eru í þessari rannsókn séu innan þeirra marka sem MWV gefur upp. Það er þó erfiðleikum bundið að bera þessar niðurstöður saman við það sem Colas í Danmörku mældi á sams konar bikþeytu. Að vísu ætti bindiefnisleyf að vera sambærileg mæling, en þar vísar Colas í annars vegar „Colas 5.01“ og hins vegar EN 1431, en MWV vísar í EN 1428. Ef bera má niðurstöðurnar saman er heldur hærra hlutfall bindiefnis í því sem framleitt var hér og sent til Colas í Danmörku, eða 70 %, en það sem var útbúið hjá MWV í Frakklandi hafði lægra hlutfall bindiefnis, eða tæp 66 %. Sýrustig er mælt samkvæmt EN 12850 hjá MWV og fær gildið 2,33 sem er einni einingu súrara en það sem mælt er hjá Colas sem fær gildið 3,38, að vísu án þess að staðals sé getið. Þetta er nokkuð mikill munur á sýrustigi bikþeytnanna, en í raun óútskýrður, þar sem skýrsluhöfundur hefur ekki aðgang að öllum gögnum um uppskriftir, enda trúnaðarmál framleiðenda. Aðrar niðurstöður mælinga á

bikþeytunum eru í raun ekki samanburðarhæfar. Til dæmis má nefna að brotgildið er mælt samkvæmt EN 13075-1 hjá Colas, en EN 13075-2 hjá MWV. Á sama hátt er seigjan mæld samkvæmt EN 12846 við 70°C hjá Colas en EN 12846-1 við 40°C hjá MWV. Ekki verður fjallað nánar um þessar rannsóknir á bikþeytu sem framleidd var hjá MWV í Frakklandi, en eins og sést í töflu 16 eru einnig gefin upp stærðargildi án skýringa eða eininga.

5 Samantekt

Við úttektir á ársögnum bikþeytulögnum í Borgarfirði var eftir því tekið að bikþeytulögn án latex fjölliðu var mun ver farin en bikþeytulögn með latex fjölliðu. Einnig var eftir því tekið að klæðingarkápan var orðin afar þunn eftir áraun nagladekkja einn vetur, en um var að ræða umtalsvert flögótt 8/11 mm steinefni, sem eðli málsins samkvæmt myndar þunna klæðingarkápu í byrjun.

Segja má að bikþeytulagnir ársins 2014 hafi tekist vel í flesta staði, þótt ýmislegt ófyrirséð hafi komið upp af og til. Tæknilega voru þó ekki vandamál við útlögn bikþeytu og er það mat þeirra sem standa næst útlögnum, t.d. eftirlitsmanna Vegagerðarinnar, að bikþeytulagnir séu að flestu leyti æskilegri en aðrar gerðir klæðinga hvað úlögn varðar. Hins vegar höfðu ytri aðstæður í sumum tilfellum áhrif til hins verra. Má þar helst nefna að rigning stuttu eftir útlögn á Vatnsskarði olli því að sanda þurfti kaflann til að verjast blæðingum. Einnig brotnaði bikþeyta sem lögð var fyrst við Akureyri afar hægt og var ákveðið að sanda þar líka af þeim orsökum, þegar bikþeytan fór að fljóta til í yfirborðinu.

Niðurstöður rannsókna á steinefnum sem notuð voru í bikþeytulagnir benda til að almennt hafi þau uppfyllt kröfur sem til þeirra voru gerðar. Bikþeyturnar sjálfar voru einnig að mestu innan þeirra viðmiðunarmarka sem sett eru fram af Colas í Danmörku. Þó má benda á bókun með rannsókn þeirra á þeirri bikþeytu sem framleidd var og fyrst lögð út við Akureyri þess efnis að restbikið hefði í sér loftbólur af ókunnri ástæðu. Hvort það gæti hafa orsakað á einhvern hátt að sú bikþeyta brotnaði svo seint að til vandræða lá skal ósagt látið.

Reiknað er með að næstu úttektir á tilraunalögnum með bikþeytu fari fram í apríl, en niðurstöður þeirra úttekta verða væntanlega birtar í næstu áfangaskýrslu þessa verkefnis. Þó verður auðvitað litið til niðurstaðna þeirra úttekta þegar útfærslur tilraunalagna þessa árs verða ákveðnar nú í vor.