



**Rannsóknastofnun
byggingariðnaðarins**



Rb/SfB					
			YP	J	
UDC: 691.163					

Skýrsla nr. 07-05

Bikþeyta til klæðinga

Áfangaskýrsla 4

Arnpór Óli Arason

Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Unnið fyrir:

Rannsóknasjóð Vegagerðarinnar

Keldnaholt, maí 2007



Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Keldnaholti, IS-112 Reykjavík, sími 570 7300, fax 570 7311

SKÝRSLA

Skýrsla nr:	07-05
Dreifing	
Opin <input checked="" type="checkbox"/>	Lokuð <input type="checkbox"/>

Rb/SfB	YP	(J)
UDC: 691.163		

Heiti skýrslu: Bikþeyta til klæðinga Áfangaskýrsla 4	Dags: Maí 2007 Fjöldi síðna: 56
Höfundur: Arnþór Óli Arason	Faglega ábyrgur: AÓA
Deild: Jarðfræði- og vegtæknideild	Rannsóknanúmer: V-0210
Unnið fyrir: Rannsóknasjóð Vegagerðarinnar. (Verkefnisnr. 822)	
Útdráttur: <p>Skýrsla þessi er fjórða áfangaskýrsla um verkefnið „ Bikþeyta til klæðinga“ sem hófst í maí 2002. Þessi skýrsla fjallar um verk ársins 2006.</p> <p>Á árinu voru lagðir tveir tilraunakaflar og var annar á Hringvegi í Borgarfirði, en hinn á Hvalfjarðarvegi undir Eyrarfjalli. Í skýrslunni eru kaflar um framkvæmd útlagnar, ýmis próf á bikþeytu og steinefnum og sambandi þeirra. Einnig er greint frá úttektum á tilraunaköflum frá fyrri áföngum og þessum.</p> <p>Árangur tilrauna ársins olli vonbrigðum. Steinlos kom fram strax í kaflanum á Hringvegi og jókst það eftir fyrstu frost. Kaflinn í Hvalfirði kom betur út, en vart var við steinlos eftir fyrstu frost. Árangurinn er lakari en á árinu 2005. Þó ber að geta þess að við tilraun árið 2003 komu fram svipuð einkenni, steinlos við og eftir fyrstu frost. Þá ber og að nefna að betur gengur að leggja klæðingu með bikþeytu á umferðarminni vegi en umferðarmeiri og að árangur er betri með smærra steinefni (8-11) en grófara (11-16).</p> <p>Eftir tilraunir ársins 2005 var það mat okkar sem að þessum tilraunum standa að tímaþætt væri að hefja innleiðingu aðferðarinnar í almenn verk Vegagerðarinnar. Árangur ársins 2006 breytir því mati. Teljum við ráðlegt að staldra við og endurskoða stöðuna. Nauðsynlegt er að tryggja árangur þessarar aðferðar betur áður en hún er innleidd í almennum verkum.</p> <p>Fimm manna nefnd frá Vegagerðinni og Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins hafði umsjón með verkefninu. Hélt nefndin átta fundi vegna þessa áfanga.</p>	

3 lykilorð: Á íslensku

Á ensku

Bikþeyta	Bitumen emulsion
Tilraunakafli	Experimental road site
Klæðing	Surface dressing

Efnisyfirlit

Formáli	3
1. Inngangur.....	4
2. Tilraunakaflar lagðir í ágúst 2006.....	6
2.1 Inngangur.....	6
2.2 Úttekt fyrir tilraun	9
2.3 Framkvæmd tilraunar	9
3. Prófanir á rannsóknastofu	12
3.1 Inngangur	12
3.2 Undirbúningspróf í maí 2006.....	12
3.2.1 Steinefni	12
3.2.2 Bikpeyta	13
3.2.3 VPT viðloðunarpróf.....	13
3.2.4 Viðloðun bikpeytu metin í vatni	15
3.2.5 Lappetest frá Colas DK.....	15
3.3 Próf gerð á bikpeytu frá Arnardal sf. í júlí 2006.....	17
3.4 Efni af tilraunaköflum frá ágúst 2006	18
3.4.1 Bikpeyta	19
3.4.2 Steinefni	19
3.5 Þyngd einfalds malarlags og rúmþyngd steinefna	20
4. Greinargerð Hlaðbæjar Colas hf. um bikpeytur.....	23
5. Úttektir á tilraunaköflum frá árunum 2003 til 2006 gerðar 2006	25
5.1 Inngangur	25
5.2 Hringvegur nr. 1, kafla c2, austan Oddavegar 13. júní	25
5.3 Hringvegur nr. 1, kafla g3, í Leirársveit.....	30
5.3.1 Hringvegur nr. 1, kafla g3, í Leirársveit 3. mars.....	30
5.3.2 Hringvegur nr. 1, kafla g3, í Leirársveit 29. ágúst	34
5.4 Hringvegur nr. 1, kafla g9, við Skarðslæk í Borgarfirði	36
5.4.1 Hringvegur nr. 1, kafla g9, við Skarðslæk í Borgarfirði 29. ágúst.....	36
5.4.2 Hringvegur nr. 1, kafla g9, við Skarðslæk í Borgarfirði 31. október	37
5.5 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafla 02, undir Eyrarfjalli 18. október	44
5.6 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafla 11, í Botnsvogi.....	48
5.6.1 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafla 11, í Botnsvogi 3. mars.....	48
5.6.2 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafla 11, í Botnsvogi 29. ágúst	49
5.7 Borgarfjarðarbraut nr. 50, kafla 4, sunnan Hurðabaks 29. ágúst.....	51
5.8 Akrafjallsvegur, nr. 51 kafla 02, við Litlu-Fellsöxl 29. ágúst	53
5.9 Hafravatnsvegur 431 norðan afleggjara að Sólheimakoti 13. júní.....	54
6. Staðan í ársbyrjun 2007	55
Fyrri áfangaskýrslur	56
Heimildir.....	56

Formáli

Markmið með þessu verkefni er að staðfæra reynslu annarra þjóða af notkun bikþeytu í klæðingu. Þunnbik sem notað hefur verið í klæðingar hér á landi inniheldur lífræn leysiefni sem eru óæskileg umhverfinu auk þess sem ýmis önnur vandamál eru tengd notkun þess.

Nokkrar tilraunir voru gerðar með notkun bikþeytu í klæðingar hér á landi á árunum 1993-1995. Takmörkuð þekking var fyrir hendi í landinu og búnaður til framleiðslu ófullkominn. Leitað var samstarfs við erlenda aðila um tilraunirnar. Árangur tilraunanna var misjafn, allt frá því að vera jafn góður og með hefðbundinni klæðingu með þunnbiki og í að mistakast algjörlega. Gerð er stutt grein fyrir þessum tilraunum í skýrslu „Bikþeyta í slitlög“. frá árinu 1996 sem gerð var á vegum BUSL.¹ Meginniðurstaða þeirrar skýrslu var að ekki væri áhugavert að halda áfram tilraunum með bikþeytur í klæðingar á þeim tíma nema að búnaði og sérþekkingu yrði komið upp hér á landi.

Við upphaf þessa verkefnis höfðu framleiðendur á bikþeytu komið fram með ný efni sem talin voru henta betur íslenskum steinefnum og umhverfi en þau eldri. Aðilar hér innanlands höfðu prófað þessi efni og fjárfest í betri búnaði til framleiðslu á bikþeytu. Það var því ljóst að málið var komið á dagskrá aftur. Það var því farið aftur af stað á árinu 2002 og gerðar tilraunir á hinum „nýju“ bikþeytum undir verkefnisheitinu „Bikþeyta til klæðinga“. Á árinu 2002 einskorðaðist verkefnið við tilraunir á rannsóknarstofu, en á árunum 2003, 2004, 2005 og 2006 hafa verið gerðar tilraunir með útlögn. Í þessari skýrslu sem er 4. áfangaskýrsla verkefnisins er gerð grein fyrir tilraunum ársins 2006 og ástandi tilraunaútlagna frá 2003, 2004 og 2005.

Árangur tilrauna 2006 olli vonbrigðum. Lagðir voru tveir tilraunakaflar annar á Hvalfjarðarvegi í Kjós og hinn á Hringvegi í Borgarhreppi. Steinlos kom fram strax í kaflanum á Hringvegi og eftir fyrstu frost kom fram aukið steinlos. Kaflinn í Hvalfirði kom betur út, en vart varð við steinlos eftir fyrstu frost. Árangurinn er lakari en á árinu 2005. Þó ber að geta þess að við tilraun árið 2003 komu fram svipuð einkenni, steinlos við og eftir fyrstu frost. Þá ber að geta þess að betur gengur að leggja klæðingu með bikþeytu á umferðarminni vegi en umferðarmeiri og að árangur er betri með smærra steinefni (8-11) en grófari (11-16). Eins og undanfarin ár var bikþeytan í tilraunina unnin eftir uppskrift frá Hlaðbæ-Colas og Arnardal og var framleidd af Hlaðbæ-Colas í Hafnarfirði. Uppskriftir á bikþeytunni frá framleiðendum hafa ekki legið fyrir, (framleiðsluleyndarmál) Einnhverjar breytingar voru gerðar frá fyrra ári. Í tilraunina voru notuð efni frá Bláhæð og Hólalbrú, efni sem góð reynsla er af. Vialit Plate viðloðunarpróf gaf 100% viðloðun á efnunum sem bendir til þess að prófið sé ekki í samsvörun við reynslu í mörkinni. Ekki liggja fyrir neinar ákveðnar orsakir fyrir slökum árangri í tilraunaútlögnum ársins 2006. Augu manna beinast þó helst að bikþeytunni, en ekki er hægt að fullyrða um hvaða þættir hennar er ráðandi þar um.

Eftir tilraunir ársins 2005 var það mat okkar sem að þessum tilraunum standa að tímabært væri að hefja innleiðingu aðferðarinnar í almenn verk Vegagerðarinnar. Árangur ársins 2006 breytir því mati. Teljum við ráðlegt að staldra við og endurskoða stöðuna. Nauðsynlegt er að tryggja árangur þessarar aðferðar betur áður en hún er innleidd í almennum verkum.

Ingvi Árnason

1. Inngangur

Skýrsla þessi er sú fjórða um verkefnið „ Bikþeyta til klæðinga“. Það hófst í maí 2002 með prófunum á rannsóknastofu þar sem gerðar voru prófanir með ólíkar bikþeytur og steinefni. Frá árinu 2003 hafa verið gerðar tilraunir með útlögn á hverju sumri. Árangur hefur verið misjafn stundum góður en nokkur vandamál hafi komið upp. Gerð hefur verið grein fyrir framkvæmd og árangri tilrauna á vegum og í rannsóknastofu í fyrri áfangaskýrslum.^{2, 3, 4}

Ingvi Árnason gerði grein fyrir tilgangi og væntanlegum árangri verkefnisins í umsókn sinni um framhaldsstyrk til Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar í febrúar 2006. Þar kom m.a. fram:

Tilgangurinn með verkefninu er að:

- Renna stöðum undir þá skoðun að bikþeyta sé æskilegri til klæðinga en þunnbik sem nú er notað.
- Afla þeirrar þekkingar sem nauðsynleg er til að klæðingar með bikþeytum takist og endist.
- Draga úr notkun lífrænna leysiefna með því að auka hlutdeild klæðinga með bikþeytu.
- Innleiða þekkingu á notkun bikþeytu til klæðinga meðal verkkaupa og verktaka.
- Bæta umhverfi og aðstæður vegfarenda á klæðingarslitlögum með því að draga úr eða koma í veg fyrir blæðingar, biksmit og steinkast.

Um niðurstöður og árangur:

- Draga úr notkun svokallaðra spilliefna sem notuð eru til þynningar biksins svo það sé vinnanlegt ásamt þeirri „miklu“ upphitun sem er nauðsynleg við notkun þunnbiksins.
- Árangurinn er umhverfisvænn, leggja klæðingar án umhverfisspillandi þynniefna og sérstakrar upphitunar.
- Árangur tilrauna fram til þessa er góður. Bikþeytur eru nú tiltækar sem henta vel íslenskum steinefnum og aðstæðum.
- Skrifaðar verða verklýsingar og leiðbeiningar fyrir lögn klæðingar með bikþeytu.

Verkátun fyrir þennan áfanga kom fram í umsókninni til Rannsóknasjóðs og Ingvi Árnason gerði grein fyrir henni á verkefnisfundi 9. mars 2006.

1. Fylgjast með þeim tilraunaköflum sem lagðir hafa verið út á síðustu árum. Verður unnið allt árið 2006
2. Gera prófanir á rannsóknastofu með nánari aðlögun bikþeytu að íslenskum steinefnum. Þar er m.a. gert ráð fyrir að kanna mun á viðloðun þveginna og óþveginna steinefna. Verður unnið á fyrri hluta árs 2006.
3. Leggja tilraunakafla með efnunum sem gáfu góða raun í prófunum á rannsóknastofu. Verður unnið í júlímánuði 2006.
4. Skrifa leiðbeiningar / verklýsingu fyrir lögn klæðingar með bikþeytu það aðmarkmiði að verktakar og umsjónaraðilar með klæðingum geti tekið upp aðferðina í almennum verkum. Verður unnið á fyrri hluta árs 2006.

Unnið var á árinu eftir þessari áætlun en tímasetningar röskuðust í sumum þáttum. Fylgst var með tilraunaköflum úr fyrri tilraunum auk þeirra sem lagðir voru á árinu. Prófanir voru gerðar á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins vorið 2006. Klæðing

var lögð á Hvalfjarðarveg og á Hringveg í Borgarfirði í ágúst 2006. Gerð er grein fyrir þessum prófunum og úttektum í skýrslu þessari.

Unnið var að ritun leiðbeininga og verklýsingar fyrir bikþeytuklæðingar og kynnti Pétur Pétursson textadrög á nefndarfundum 9. janúar 2007. Frekari vinnu við leiðbeiningarnar verður frestað um óákveðinn tíma.

Verkefnið var kostað af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Verkefnisnefndin í þessum áfanga var óbreytt frá fyrri árum. Þrjú nefndarmanna komu frá Vegagerðinni: Ingvi Árnason, verkefnisstjóri, Sigursteinn Hjartarson og Haukur Jónsson. Nefndarmenn Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins voru þeir Pétur Pétursson og Arnþór Óli Arason.

Nefndin hélt níu fundum í þessum áfanga vegna undirbúnings og mats á tilraunum. Suma fundina sat eftirlitsmaður, Jón R. Sigmundsson og framleiðendur voru boðaðir einn fund snemma vors 2006.

Í þessari skýrslu er greint frá verkefnum ársins 2006. Í öðrum kafla er sagt frá undirbúningi og útlögn tveggja tilraunakafla. Yfirlit um allar prófanir sem gerðar voru á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins eru í þriðja kafla. Þá er kafla um tæknilegar prófanir á bikþeytu sem Malbikunarstöðin Hlaðbær-Colas lét gera. Í fimmta kafla er síðan gerð grein fyrir úttektum og skoðunum á öllum tilraunaköflum verkefnisins. Þessum lýsingum er raðað eftir vagnúmerum sem vonandi er til hagræðingar. Að lokum er stuttur kafla um stöðuna í árbyrjun 2007.

2. Tilraunakaflar lagðir í ágúst 2006

2.1 Inngangur

Þann 16. ágúst 2006 voru lagðir tilraunakaflar á tveimur stöðum. Annar var á Hvalfjarðarvegi, nr. 47, kafla 02s, við Kiðafell, en hinn á Hringvegi, nr. 1, kafla g9, við Skarðslæk skammt frá Svignaskarði í Borgarfirði. Umferð á þessum köflum árið 2005 er sýnd á töflu 2-1. Tilraunadaginn var veður gott.

Tafla 2-1 Umferð á tilraunaköflum árið 2005 Upplýsingar úr skýrslu á vef Vegagerðarinnar 2006				
Vegarkafli	Ár útlagnar	ÁDU ársdags- umferð	SDU sumar- dags- umferð	VDU vetrar- dags- umferð
Hringvegur, nr. 1 kafli g9, milli Hvítárvallavegar 510 og Borgarfjarðarbrautar 50	2006	1979	3031	1265
Hvalfjarðarvegur, nr. 47 kafli 02, milli Eyrarfjv. 460 og Kjósarskarðsv. 48	2006	444	701	347

Á báðum stöðum voru skemmdir, bætur ofl. sem skiptir máli staðsett með mælihljóli og skráð fyrir útlögn, sjá meðfylgjandi teikningar 2-1 og 2-2.

Á Hvalfjarðarvegi voru prófaðar tvær tegundir bindiefnis. Coldal frá Arnardal sf. milli st. 1767 og 2367 og Colice frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas hf. milli st. 2367 og 2867. Á Hringvegi var prófuð ein tegund bindiefnis þ.e. Colice Hlaðbæjar-Colas. Útlögn var á milli st. 5035 og 5535 við Svignaskarð. Báðar tegundir bindiefnis voru framleiddar af Hlaðbæ Colas.

Steinefni var úr tveimur námum. Úr Hólabrú var notað þvegið og óþvegið efni, 8-11 mm á Hvalfjarðarveg, en 11-16 mm á Hringveg. Hreint 8-11 mm efni úr Bláhæð á Holtavörðuheidi var lagt á báða kaflana. Steinefnið var flutt á lager við útlagnastaði fyrir útlögn.

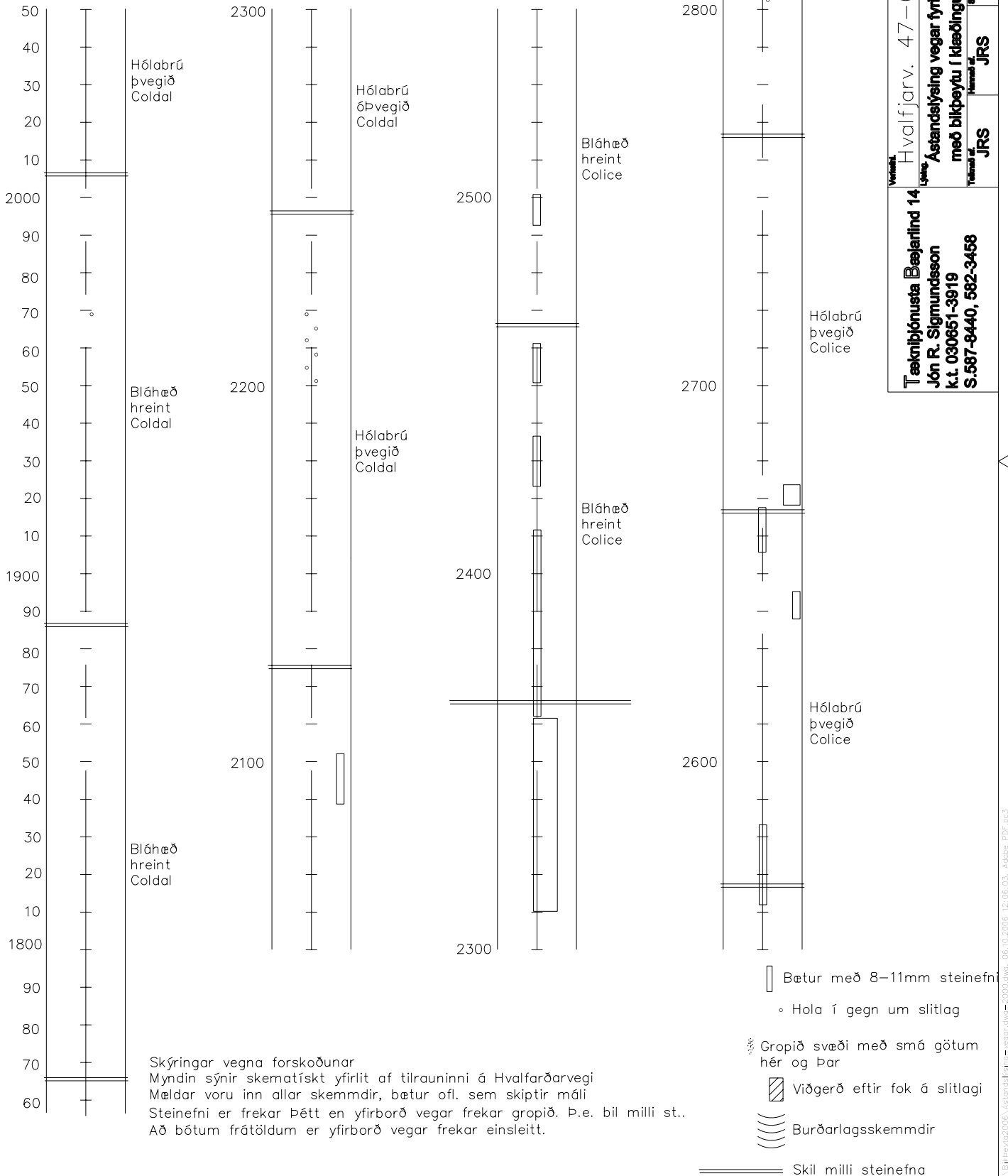
Teppapróf var notað til þess að kanna útsprautað bindiefnismagn. Það gekk vel og reyndist tækið skila því magni nákvæmlega, sem beðið var um. Útsprautað magn skv. mælitæki bílsins var einnig í samræmi við forskriftina og teppaprófið. Vegna teppaprófs var gengið út frá eðlisþyngd bindiefnis 1,0.

Ræktunarsamband Flóa og Skeiða sá um útlögn og allt er laut að verklegri framkvæmd tilraunarinnar. Tækniþjónusta Jóns R. Sigmundssonar hafði umsjón með framkvæmdinni.

Kafli þessi er byggður á framkvæmdaskýrslu Jóns R. Sigmundssonar, en gerð er grein fyrir prófunum á steinefnum í kafla 3.4 og á bikþeytu í 4. kafla. Í köflum 5.4 og 5.5 er greint frá úttektum á tilraunaköflunum.

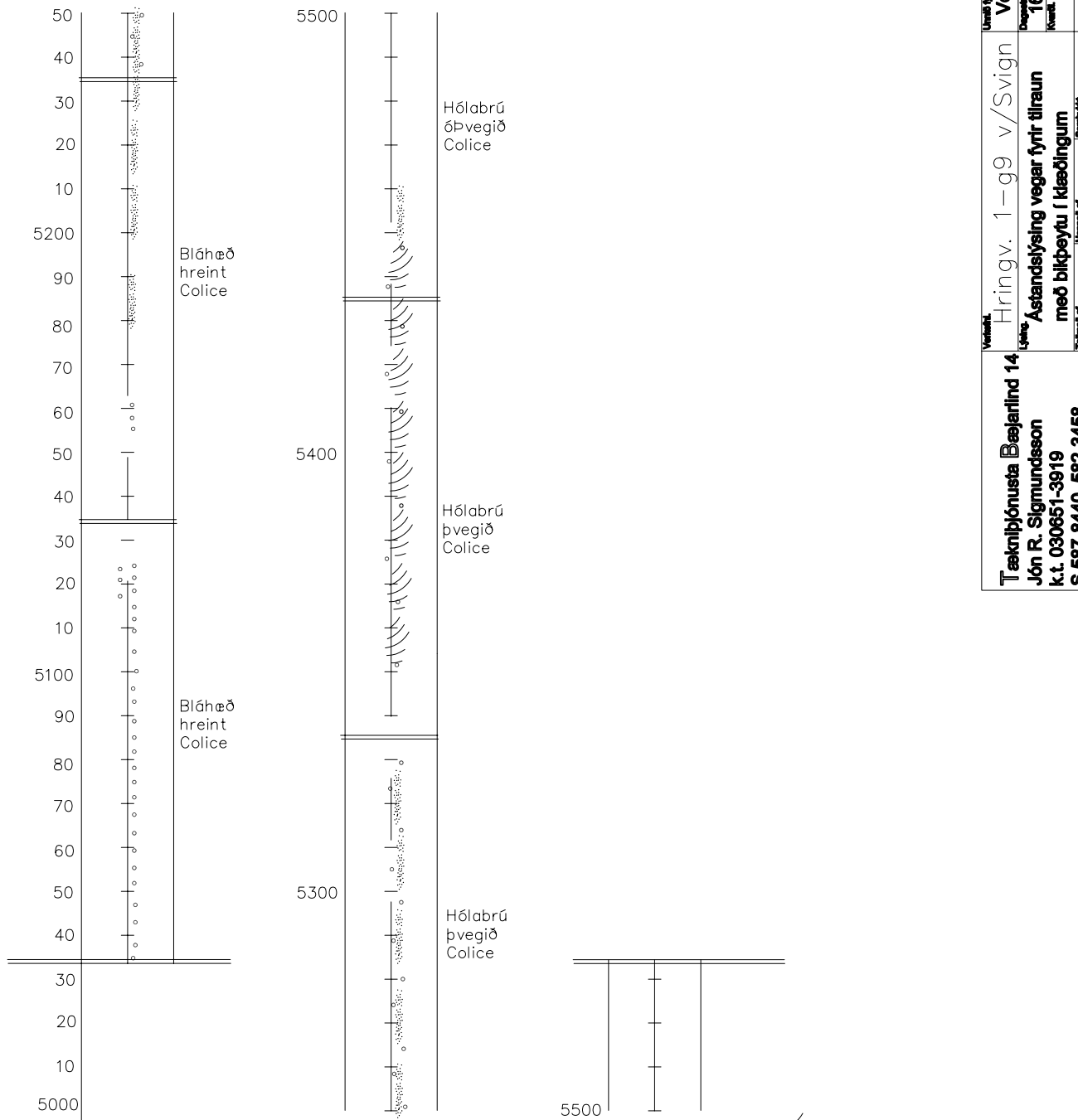
HVALFJARÐARVEGUR Eyrarfjallsv. – Kjósarskarsv. 47–02s
 Ástandskönnun slitlags undir tilraunaklæðingu með bikþeytu
 ásamt staðsetningu og skilum milli steinefna.

Skoðun fór fram 02.08.2006










Tæknipjónusta Bæjarlind 14 Jón R. Sigmundsson k.t. 030651-3919 S.587-8440, 582-3458	Hvalfjarv. 47–02s Ástandslýsing vegar fyrir tilraun með bikþeytu í klæðingum	Veggerðina Dagaþing 02.08.06 Kvöld	Tölunúmer 1
--	--	---	----------------

Hringvegur 1-g9 Hvítárvallavegur – Borgarfjarðarbraut.
 Ástandskönnun slitlags undir tilraunaklæðingu með bikþeytu
 ásamt staðsetningu og skilum milli steinefna.
 Skoðun fór fram 31.07.2006



Skýringar vegna forskoðunar
 Myndin sýnir skematískt yfirlit af tilrauninni á Hringvegi við Svingaskarð.
 Mældar voru inn allar skemmdir ofl. sem skiptir máli
 Yfirborð frekar gropið og hrjúft, steinar hafa losnað upp úr og brotnað
 og Þannig mindast frekar hrjúft yfirborð.

-  Blæðingar
-  Bætur með 8–11mm steinefni
-  Hóla í gegn um slitlag
-  Gropið svæði með smá götum hér og þar
-  Viðgerð eftir fok á slitlagi
-  Burðarlagsskemmdir
-  Skil milli steinefna

Tækniþjónusta Bæjarlind 14 Jón R. Sigmundsson k.t. 030651-3919 S.587-8440, 582-3458	Veggerðina Hringv. 1-g9 v/Svign Ástandslýsing vegar fyrir tilraun með bikþeytu í klæðingum	Unnið eftir: Veggerðina Dagsetning 16.08.06 Kvefni
JRS	JRS	Tekin eftir: 2

2.2 Úttektir fyrir tilraun

Úttekt var gerð á Hvalfjarðavegi við Eyrarfjall 2. ágúst 2006. Sjá meðfylgjandi skematíska teikningu 2-1. Lítilsháttar skemmdir voru aðalega á miðju vegar. Annars var yfirborð vegarins nokkuð einsleitt. Steinefnið frekar þétt (hefðbundin klæðing 11-16 mm) sem slíkt en yfirborðið sem heild frekar gropið, þ.e. það var nokkuð bil á milli steina.

Úttekt á Hringvegi við Svignaskarð var gerð 31. júlí 2006. Sjá meðfylgjandi skematíska teikningu 2-2. Slitlagið var mjög slæmt sérstaklega á miðju vegar. Þar voru holur, gropin svæði, blæðingasvæði og sambland af þessu öllu svo til á miðju alls kaflans. Um er að ræða hefðbundna klæðingu 11-16 mm.

2.3 Framkvæmd tilraunar

2.3.1 Hvalfjarðarvegur nr. 47 – 02s

Dags. útlagnar 16. ágúst 2006. Umferð lítil. Lofthiti 14°C. Góðar aðstæður hvað veður varðar. Prófaðar voru tvær tegundir bindiefnis Coldal og Colice. Byrjað var að leggja Coldal-efnið kl. 11:20 og útlögn Colice-efnisins var lokið 14:15.

Tafla 2-2							
Hvalfjarðarvegur, 47-02. Breidd 6,5 m							
Staðsetn. í kafla (m)			Steinefni			Bikpeyta	
frá	að	lengd	Náma	Stærð	Magn á ein. l/m ²	Bikþ. l/m ²	Bikleif l/m ² mv 67%
Coldal bikpeyta frá Arnardal							
1 767	1 887	120	Bláhæð Hreint	8-11	15	2,6	1,74
1 887	2 007	120	Bláhæð Hreint	8-11	15	3,0	2,01
2 007	2 127	120	Hólabrú þv	8-11	15	2,6	1,74
2 127	2 247	120	Hólabrú þv	8-11	15	3,0	2,01
2 247	2 367	120	Hólabrú óþv	8-11	15	3,0	2,01
Colice bikpeyta frá Hlaðbæ Colas							
2 367	2 467	100	Bláhæð Hreint	8-11	15	2,6	1,74
2 467	2 567	100	Bláhæð Hreint	8-11	15	3,0	2,01
2 567	2 667	100	Hólabrú þv	8-11	15	2,6	1,74
2 667	2 767	100	Hólabrú þv	8-11	15	3,0	2,01
2 767	2 867	100	Hólabrú óþv	8-11	15	3,0	2,01

Hvoru efni var skipt niður á 5 kafla og magn bindiefnis var fyrirskrifað mismunandi fyrir hvern kafla fyrir sig eftir því hvaða steinefni var notað og hvernig var búið að meðhöndla það. Sjá töflu 2-2.

Staðsetning kaflana er sýnd á meðfylgjandi teikningu nr.2-1. Breidd vegar er 6,5 m. Hitastig bindiefnis var 73°C. Coldal efnið var þynnra og flaut meira undan þverhalla götunnar en Colice efnið var þétt líkt og bræddur ostur og flaut ekki. Kaflinn var sópaður eftir kl. 20:00 sama dag. Útlögn gekk vel og kom ekkert sérstakt uppá. Fjórar myndir frá útlögn eru á næstu síðu.

Klæðing með bikpeytu 2006, Hvalfjarðarvegur nr. 47-02s, 16. ágúst 2006 útlögn

Byrjun útlagnar



Coldal flæðir milli akreina



Saumur á Coldal



Coldal flæðir út fyrir veg og brotnar



2.3.2 Hringvegur við Svignaskarð nr. 1 - g9

Dags. útlagnar 16. ágúst 2006. Umferð mjög mikil og hröð. Lofthiti 12°C. Góðar aðstæður hvað veður varðar. Prófuð var ein tegund bindiefnis þ.e. Colice. Byrjað var að leggja kl. 17:25 og útlögn var lokið kl. 18:30.

Efninu var skipt niður á 5 kafla og magn bindiefnis var fyrirskrifað mismunandi fyrir hvern kafla fyrir sig eftir því hvaða steinefni var notað og hvernig var búið að meðhöndla það. Sjá töflu 2-3.

Tafla 2-3							
Hringvegur, 1-g9. Breidd 7,0 m							
Staðsetn. í kafla (m)			Steinefni			Bikpeyta	
frá	að	lengd	Náma	Stærð mm	Magn á ein. l/m ²	Bikþ. l/m ²	Bikleif l/m ² mv 67%
Colice bikpeyta frá Hlaðbæ Colas							
5 035	5 135	100	Bláhæð Hreint	8-11	15	2,6	1,74
5 135	5 235	100	Bláhæð Hreint	8-11	15	3,0	2,01
5 235	5 335	100	Hólabrú þv	11-16	17	2,8	1,88
5 335	5 435	100	Hólabrú þv	11-16	17	3,2	2,14
5 435	5 535	100	Hólabrú óþv	11-16	17	3,2	2,14



Staðsetning kaflana er sýnd á teikningu 2-2. Breidd vegar er 7,0 m. Hitastig bindiefnis var 72°C. Það vakti athygli að strax eftir útlögn gátu bílar ekið yfir miðjusauminn (ekkert steinefni) án þess að draga bindiefni upp á dekkinn. Efnið lagðist vel og flaut ekki (bræddur ostur). Kaflinn var sópaður eftir kl. 19:30 sama dag eða um einni klst. eftir að útlögn lauk. Sópað var mjög létt yfir kaflann og sá ekki á lögninni eftir sópun. Útlögn

gekk vel og kom ekkert sérstakt uppá.

Daginn eftir, þann 17. ágúst 2006 var steinefnið strax farið að losna af veginum. Meðfylgjandi myndir sýna stöðuna.

Klæðing með bikpeytu 2006, Hringvegur nr. 1-g9, 16. og 17. ágúst 2006.

16.8: Miðjusaumur smitaði ekki þó svo ekið væri yfir hann strax eftir útlögn.

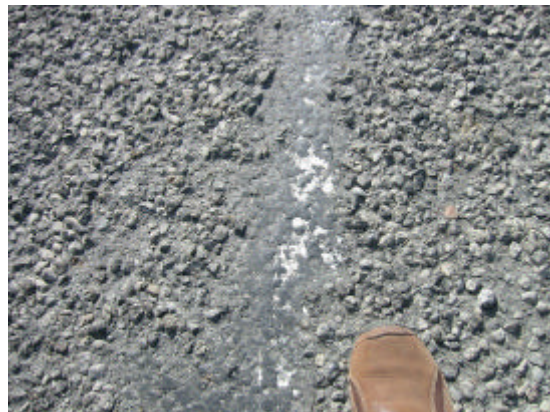


17.8: Mikið steinefnalos.

17.8.: Steinefni í miðju og fl. stöðum losnað þegar degi eftir útlögn.



17.8.: Steinefnalos yfir akreina málningu.



3. Prófanir á rannsóknastofu

3.1 Inngangur

Próf á steinefnum og bikþeytu voru gerð í fjórum syrpum á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Eins og fyrri ár var bikþeytan af tveimur gerðum, önnur frá Arnardal sf. og hin frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ Colas hf. Í fyrstu syrpunni var athyglinni beint að viðloðunarprófum með ýmsum steinefnum og bikþeytu. Í þeirri annarri var prófað aðsent sýni frá Arnardal sf. skömmu fyrir útlögn tilraunakafla. Í þeirri þriðju voru gerðar ýmsar mælingar á steinefnum sem notuð voru á tilraunakaflana tvo og einföld próf á bikþeytunni af þeim. Tæknilegri próf á bikþeytunni voru gerð á rannsóknastofu Fjölvors í Reykjavík og hjá Colas í Danmörku og er gerð grein fyrir þeim niðurstöðum í 4. kafla. Í fjórða lagi var gerð lítil athugun á þunga einfalds steinefnalags.

3.2 Undirbúningspróf í maí 2006

Á vormánuðum 2006 var ákveðið að stefna að útlögn tilraunakafla. Rétt þótti að gera ýmsar tilraunir á rannsóknastofu áður en að því kæmi. Tilraunir fyrri ára benda til þess að viðloðun steinefna við bikþeytu sé ónóg einkum eftir vetarálag. Var þess vegna reynt að finna próf sem gætu hjálpað til við að meta viðloðun betur en þau sem áður hafa verið reynd.

Gerð voru þrenns konar próf. Í fyrsta lagi Vialit plate próf þar sem vikið var frá staðli með því að láta plöturnar verða fyrir frost-þíðusveiflum. Í öðru lagi vatnsþolstilraun byggð á staðlinum ÍST EN 13614. Þriðja prófið var „Lappetest“ sem er óstaðlað próf frá Colas í Danmörku.

Sýni af bikþeytu komu frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas og Arnardal til prófanna og var bikþeytan framleidd af samstarfsmönnum fyrirtækjanna erlendis. Fjórar gerðir af 11-16 mm steinefni voru fengin til prófana á Rb, en yfirleitt voru aðeins notuð tvö til prófana.

3.2.1 Steinefni

Fyrirhugað var að gera tilraunir með 11-16 mm steinefni frá Brekkunefi í Borgarfirði, Hólabrú undir Akrafjalli, Neðri-Mýrum í Refasveit, Hún., Núpum í Ölfusi og Seljadal frá Malbikunastöðinni Höfða. Við Núpa, er aðeins unninn stærðarflokkurinn 8-16 mm og þá í þeim hluta námunnar sem er vestan Ölfusréttta. Efnið frá Brekkunefi, Neðri-Mýrum og Seljadal eru brotið berg, en brotin mól frá Hólabrú og Núpum.

Tafla 3.2-1	<i>Brekkunef</i> 11-16 mm	<i>Hólabrú</i> 11-16 mm	<i>Neðri Mýrar</i> 11-16 mm	<i>Núpar</i> 8-16 mm	<i>Seljadalur</i> Perla 16
Sáldur, %					
22,4 mm	100	100	100	100	100
16 mm	90	86	96	98	97
11,2 mm	24	14	51	65	21
8 mm	5	2	14	20	4
4 mm	1	1	2	7	3
2 mm	1	1	1	5	3
0,063 mm	0,4	1,1	0,6	2,4	1,8
<i>Kleyfni-stuðull, Fl</i>	16,4	3,9	14,8	3,5	17,7

Tölur um kornadreifingu steinefna og kleyfnistuðull eru í töflu 3.2.-1. Samkvæmt kröfum í Alverki'95⁵ fyrir stærðarflokkinn 11-16 mm, mega undirstærðir, 11,2 mm, ekki vera yfir 20% og hlutinn undir 8 mm mest 5%. Í efninu frá Brekkunefi eru í 24 % undir 11,2 mm og það því heldur fínt. Neðri-Mýra efnið er mjög fínt, en yfir helmingur er undir 11,2 mm og 14% undir 8 mm. Fínefni undir 63 µm er hins vegar mjög lítið í þessum tveimur námum eða vel undir 1%. Fínefnið er liðlega 1% í Seljadalsefninu og 1,8% í því frá Hólabrú.

Núpaefnið er sem fyrr segir 8-16 mm og samkvæmt Alverki'95 mega undirstærðir, 8 mm, ekki vera yfir 20% og hlutinn undir 4 mm mest 5%. Undirstærðir sýnisins eru nákvæmlega á mörkunum, en 6,6% eru undir 4 mm og fínefni undir 63 µm 2,4%. Hluti sýnisins undir 4 mm er því í hærra lagi. Við sýnatöku í maílok virtist efnishaugurinn ekki hafa verið hreyfður þá um vorið og sýni var því ekki tekið úr fersku sári.

Kleyfnistuðullinn er á bilinu 15-18 í efninu úr bergnámunum, en aðeins 3,5 og 3,9 í efninu úr malarnámunum.

3.2.2 Bikpeyta

Væntanlegir þátttakendur í tilraununum höfðu verið beðnir um að útvega sýni af þeirri bikpeytu sem til staði að nota um sumarið. Þessi sýni voru framleidd í tilraunastofum erlendis og bárust á rannsóknastofu Rb fyrrihluta maímánaðar. Ekki voru gerð önnur bein próf á sýnunum önnur en að bikhlutfall var mælt með uppgufun.

Sverrir Þórólfsson hjá Arnardal sf. sagði bikpeytuna aðeins breytta frá þeirri sem notuð var á tilraunakafla í júlí 2005. Sýnið var framleitt 14. apríl, mótttekið 5. maí. Bikinnhald mælt með uppgufun reyndist 64,4%.

Sýnið frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ Colas var framleitt af Colas DK í Viborg 2. maí og mótttekið viku síðar. Það er merkt sem „Colacid 70“. Bikinnhald mælt með uppgufun var 66,0%.

3.2.3 VPT viðloðunarpróf

Á liðnum árum hafa oft verið gerð Vialit Plate viðloðunarpróf, VPT⁶. Viðloðun hefur yfirleitt mælst mjög góð. Það sýnir að bikpeytur hafa haft góða viðloðunareiginleika eins og þeir mælast í prófinu, en það vantaði eitthvað sem sýnir breytingu vegna álags og tíma. Að þessu sinni voru plötur láttnar verða fyrir fimm frostþíðu-sveiflum í tilraunaskyni.

Í VPT prófi er bikpeyta sett á 20*20 cm plötur. Hér var notað 11-16 mm steinefni og eru þá settir 50 steinar á plötuna. Fyrir þá steinastærð er bindiefnisleif 1,3 kg/m² eða 52 g á plötuna. Bikpeytusýnin voru hituð í 60-70°C eða útlagnarhita áður en efnið var sett á plöturnar. Farið var eftir leiðbeiningum um „mechanical adhesion“ í staðli en þá eru steinefnin þurrkuð við 50°C í sólahring og höfð í kæli áður en þau eru sett á plötuna. Við próf eru plötur settar á hvolf á járnpinna og kúla láttn falla á þær. Eftir próf eru taldir þeir steinar sem hafa fallið án bindiefnis, hafa fallið með bindiefni og í þriðja lagi eru enn fastir á plötunni. VPT gildið er summa þeirra tveggja síðarnefndu í prósentum.

Umfang tilrauna er fljótt að vaxa úr hófi þegar mörg steinefni eru prófuð. Að þessu sinni voru því aðeins tvö steinefni notuð, Seljadalur og Hólabrú, þvegin og óþvegin. Venjulega eru notuð þrjú hlutasýni, plötur, í hvert próf. Það var gert með Hólabrúarsýnin en af Seljadalssýnunum aðeins tvær vegna þess að ekki eru til nægilega margar plötur á Rb.

Í staðlinum er bikþeytan látin brjóta sig súgskáp í sólarhring fyrir próf. Hér voru plöturnar útbúnar á fimmtudegi en teknar úr súgskáp á mánudegi eða fjórum dögum síðar. Plötunnar voru settar þrjár eða fjórar saman í bakka og þeir í frystikistu í 90 mínútur og síðan aðrar 90 mínútur við herbergishita. Þrjár frostsveiflur voru gerðar á mánudegi og tvær á þriðjudegi. Um nóttina voru plöturnar við herbergishita. Eftir að plöturnar voru teknar úr frystinum í fimmta sinn voru þær hafðar við herbergishita í tvo tíma, en síðan kældar í 20 mínútur við 5°C fyrir próf eins og venjulega..

Prófin sýndu góða viðloðun eftir fimm frostþíðusveiflur. Allnokkrir steinar féllu af Hólabrúarplötunum, en þeir voru flestir með biki og lækka því ekki VPT gildið. Stundum hefur rykið áhrif, en í vafatilvikum var metið hvort ryk eða bik hefði verið á yfir helming snertiflatar steins á plötunni. VPT gildið er hátt og þarf meiri áraun en þurrar frostþíðusveiflur til þess að veikja bindingu að ráði. Það mætti upphugsá einhverja útfærslu með rökum steinefnum sem líklega reyndu frekar á bindinguna. Ein slík væri að hafa plötunar í vatni 1-2 tíma fyrir próf og milli þess sem þær eru í frosti. Yfirlit prófana er sýnt í töflu 3.2-2.

Tafla 3.2-2 <i>VPT próf á þurrum steinefnum eftir frostsveiflur</i>						
<i>Bikþeyta</i>	<i>Steinefni</i>	<i>Fallnir hreinir %</i>	<i>Fallnir með biki %</i>	<i>Fastir á plötu %</i>	<i>Fastir og með biki % VPT gildi</i>	<i>Alls %</i>
		a	b	c	b+c	
Colacid	Hólabrú þvegin	0,0	18,0	81,2	100,0	100,0
Arnardals	Hólabrú þvegin	0,0	2,0	98,0	100,0	100,0
Colacid	Hólabrú óþvegin	1,3	2,6	96,0	98,7	100,0
Arnardals	Hólabrú óþvegin	0,0	1,3	98,7	100,0	100,0
Colacid	Seljadalur þveginn	0,0	3,0	97,0	100,0	100,0
Arnardals	Seljadalur þveginn	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0
Colacid	Seljadalur óþveginn	1,0	1,0	98,0	99,0	100,0
Arnardals	Seljadalur óþveginn	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0

Plöturnar voru látnar standa við herbergishita eftir próf og voru skoðaðar tveim dögum síðar til óformlegs mats á bindingu. Bikþeytan eða bindiefnisleifin á plötunum var seig og teygjanleg. Binding við hreinu steinefnin var góð að sjá. Þegar óþvegnu steinarnir voru rifnir af plötunum sást oft að hluti sætisins var ryk og hafði bikþeytan ekki bundist steinefni nema að hluta. Úti á vegi hlýtur vatn að smjúga með rykinu og losa um steinana, einkum í frostþíðusveiflum.

3.2.4 Viðloðun bikpeytu metin í vatni

Einföldu prófi með bikpeytu og steinefnum í vatni er lýst í staðlinum ÍST EN 13614:2004⁷. Þar eru steinefni hrærð saman við bikpeytu sem er látin brotna, steinarnir síðan settir í vatn eftir skolun og þakning steina er metin. Þetta er reyndar próf á bikpeytu og er gert ráð fyrir að notuð séu ljós viðmiðunarsteinefni. Prófið er sem sagt ekki ætlað til að bera saman viðloðun við mismunandi steinefni þótt hugsunin hafi verið sú í þessari tilraun.

Aðferðin er í meginatriðum þannig að 100 g af þvegnum og þurrum steinum, hér 8-11,2 mm, er sökk í 150 g bikpeytu. Eftir 60 s er bikpeytan skoluð af steinum undir rennandi vatni. Þeir síðan settir í bikarglas með 300 ml vatns og þakning metin strax. Ef þakningin er yfir 90% er bikarglasið sett í 60°C ofn og þakning metin aftur eftir 20 tíma eða svo. Þetta er aðferðin fyrir bikpeytu með brothlutfall undir 120 sem ætti að gilda fyrir klæðingarbikpeytu, en var ekki mælt hér.

Fjögur steinefni voru prófuð með Colacid bikpeytunni frá Hlaðbæ-Colas, en eitt frá Arnardal sf. Í stað bikarglása voru notaðar hálfslítra plastdósir. Erfitt er að meta bikþakningu á dökkum íslenskum steinefnum í vatni. Kvarðinn í staðlinum gerir reyndar ekki heldur fyrir mjög sundurliðuðu mati. Þakning var góð í upphafi á steinefnum með Colacid, en síðri í bikpeytunni frá Arnardal vegna minni brothraða.

Tafla 3.2-3 <i>Viðloðun bikpeytu í vatni</i>				
	<i>Coalacid 70 frá MHC</i>		<i>Bikpeyta Arnardals</i>	
<i>Steinar</i>	<i>Strax</i>	<i>21 tími</i>	<i>Strax</i>	<i>21 tími</i>
<i>Brekkunef</i>	100	90	(-)	(-)
<i>Hólabrú</i>	90	50	(-)	(-)
<i>Neðri Mýrar</i>	90	50	(-)	(-)
<i>Seljadalur</i>	75	50	50	<50

Aths: Skv. staðlinum er flokkun ekki mjög sundurliðuð. Gefið er 100 fyrir fullþakið; 90 fyrir >90%; 75 fyrir 75-90; 50 fyrir 50-75 og að lokum <50.

Eftir tæpan sólarhing voru steinarnir settir á bakka og þurrkaðir við 60°C og þakning metin aftur. Þakning var best á steinum frá Brekkunefi.

Í upphafsmatinu var viðloðun síst í Seljadalsefninu en eftir sólarhing var þakning á efninu úr Brekkunefi með einkunnina 90, en hin 50. Þessi tilraun er takmörkuð, en virðist ekki gefa góða vísbendingu um viðloðun miðað við reynslu af steinefnum.

3.2.5 Lappetest frá Colas DK

Hlaðbær Colas útvegaði nefndinni lýsingu á reitaprófi, lapptest frá Colas DK. Þetta er óstaðlað innanhússpróf frá þeim og er notað til þess að meta brothraða og bindingu bikpeytu sem er í framleiðslu eða þróun. Eins og með aðrar prófanir af svipuðu tagi hjálpar þjálfun til við mat, en rannsóknarnamenn hér voru óæfðir.

Aðferðin er í stuttu máli þannig að valið magn bikpeytu er sett á 25-25 cm reit og þar á 600 g steinefnis með 1% raka og valtað yfir. Eftir 30 mínútur er reiturinn sópaður 10 sinninum og steinefnið sem losnar vigtað. Þá er 1-2 lítrum vatn hellt yfir og litur þess metinn. Prófið er sem áður sagði óstaðlað, gert undir beru lofti og hefur veður því áhrif á niðurstöður og verður að hafa það í huga við samanburð.

Ný bikpeyta

Tilraun var gerð milli kl 10 og 11 föstudag 19, maí. Notuð voru steinefni frá Hólabrú og Seljadal, þvegin og óþvegin. Bikpeyturarnar voru tvær og reitirnir því átta. Valinn staður á malbiki norðan við byggingar Rb var sópaður og reitir merktir með krít. Loft var hálfskýjað, gola og hiti 5-6°C. Á vef Veðurstofunnar mátti sjá að sjálfvikur mælir á Korpu sýndi kl. 11 ANA 1,5 m/s, og hita 5,5°C.

Tilraunin var gerð eftir leiðbeiningum um undirbúning og framkvæmd en magn bikpeytu var ákveðið fyrir tilraun. Bikpeyta var hituð í 60-70°C og 219 g vigtuð í plastdós. Reiturinn er 1/16 úr fermetra og samsvarar magnið því 3,5 kg/m² sem var fyrirskrifuð sprautun bikpeytu á 11-16 mm efni á tilraunakafli á Hringvegi í Leirársveit í júlí 2005. Steinefnið var sem fyrr segir 606 g sem samsvarar 9,7 kg/m². Gúmmímottur, alls um centimetri að þykkt, voru lagðar yfir hvern reit um leið og steinarnir voru komnir á hann og um 25 kg kefli velt yfir tvær ferðir. Smáhalli var á tilraunastaðnum og rann Arnardalsbikpeytan undan honum. Hún var of þunn. Um 1,2-1,8 l vatns var hellt yfir reitinn eftir sópun.

Á þeim 30 mínútum sem liðu frá því lagt var á reitina þar til þeir voru sópaðir mátti sjá þann mun á þvegju og óþvegju efnunum að þau óhreinu blotnuðu öll þ.e. rakinn smaug eftir rykinu. Þau hreinu urðu aðallega rök næst bikpeytunni. Bikpeytan virtist dragast betur uppá steinana í Arnardalsbikpeytuna en Colacid.

Þegar reitirnir voru sópaðir kom í ljós að Arnardalsbikpeytan var illa brotin og það sást enn betur þegar vatni var hellt yfir. Eins og sést í töflu 4 hér fyrir neðan losnuðu allt að 10% steina af Colacid bikpeytunni en 14-45% af þeirri frá Arnardal. Allflestir steinanna voru með einhverju biki. Eðlilegt er að einhverjir hafi ekki sest vel þrátt fyrir svolitla völtun.

Mat eftir 30 mínútur þegar vatni var hellt á reitina:

Reitur 1; Colacid 70; Hólabrú þvegin

Reitur 2; Colacid 70; Hólabrú óþvegin

1 & 2: Vatn tært. Steinar losna ef tekið er í þá og það myndast ekki taumar. Þegar steinum er juðað til losna þeir. Viðloðun virðist ekki góð.

Reitur 3; Colacid 70; Seljadalur þveginn

Reitur 4; Colacid 70; Seljadalur óþveginn

3 & 4: Vatn tært. Viðloðun slæm eins og í 1 og 2, en þó heldur skárri og betri í 3 en 4.

Reitur 5; Arnardals; Hólabrú þvegin

Reitur 6; Arnardals; Hólabrú óþvegin

5 & 6: Vatn mjög brúnleitt og bikpeytan greinilega ekki brotin nema þá alveg í köntunum.

Reitur 7; Arnardals; Seljadalur þveginn

Reitur 8; Arnardals; Seljadalur óþveginn

7 & 8: Vatn meðalbrún að sjá og bikpeytan því meira brotin en í 5 og 6. Má vera að þar muni aðeins nokkrum mínútum til eða frá.

Tafla 3.2-4. <i>Lappetest sópun</i>			
<i>Reitur</i>	<i>Steinefni</i>	<i>Sópað alls %</i>	<i>Steinar með biki % heildar</i>
Colacid 70 bikpeyta			
1	Hólabrú þvegin	6	5
2	Hólabrú óþvegin	10	9
3	Seljadalur þveginn	4	4
4	Seljadalur óþveginn	8	5
Arnardals bikpeyta			
5	Hólabrú þvegin	45	45
6	Hólabrú óþvegin	28	28
7	Seljadalur þveginn	28	27
8	Seljadalur óþveginn	14	13

Niðurstöður á fyrsta degi er að Colacid 70 brotnar eðlilega, viðloðun er líklega ekki næg í fyrstunni. Bikpeytan frá Arnardal var greinilega of þunn og hún brotnaði of hægt.

Bikpeyta eftir fimm daga

24. maí eða fimm dögum eftir að tilraunareitirnir voru útbúnir og voru þeir skoðaðir. Veður hafði verið þurr allan tímann en svalt og var næturfrost a.m.k. tvær nætur og við frostmark þá þriðju. Hiti var um 4°C á Kjalarnesi um miðjan dag þann 24., skv. mæli Vegagerðarinnar. Sópað var með kústi yfir reitina á sama hátt og eftir 30 mínútur tilraunadaginn og losnaði ekki steinn af neinum reitanna.

Bikpeytur var vel brotnar og viðloðun góð að sjá í þvegnu steinefnunum. Colacid bikpeytan binst ekki vel undirlaginu. Hún myndar ekki mikla tauma þegar togað er í steina og virðist eins og þurr. Hegðar sér að nokkru eins og bik með ryki í, sem þó varla er. Bikpeytan frá Arnardal hefur brotnað og gefur góða viðloðun.

Í óþvegnu steinefnunum sást það sama og í VPT prófunum, að hluti snertiflatar einstakra steina í bikpeytu hefur ekki bundist henni heldur situr í rykinu, það þarf því ekki mikið álag frá umferð, vatni og frosti til þess að losa þannig steina.

Hreinum steinum sem hafa verið rifnir af reitunum er hægt að þrýsta niður í bindefnið og ná þeir þá nokkurri festu aftur. Rykugir steinar festast ekki aftur.

3.3 Próf gerð á bikpeytu frá Arnardal sf. í júlí 2006

Eftir tilraunir í maí sl. höfðu framleiðendur verið beðnir um ný sýni. Ekki stóð til að gera aðrar tilraunir með ný sýni en „lappetest“ eða reitapróf Colas DK. Sverrir Þórólfsson frá Arnardal sf. kom með um eins lítra sýni af bikpeytu til Rb 4. júlí.

Bikpeytusýnið var framleitt af Raschig í Þýskalandi 26. júní. Merking: Chip Seal Emulsion (EM 036 06 - DF41E). Þetta er bikpeyta eins og yrði notuð á væntalegum tilraunaköflum. Við móttöku kom í ljós að svolítið botnfall hafði myndast í brúsanum, en það losnaði í sundur við hrærslu. Við lauslega skoðun með Sverri virtist bikeytan brotna hratt.

Bikhluftfall mælt með uppgufun í ofni hér á Rb reyndist vera gott eða 67,0%.

Í fyrirhuguðum tilraunaköflum með bikpeytu frá Arnardal var áætlað að nota 8-11 mm steinefni frá Hólalbrú og Bláhæð, en þau voru ekki við hendina. Frá tilraunum í maí var til 11-16 mm efni frá Hólalbrú. Ekki var til Bláhæðarefni, en notað annað klapparnámuefni, Brekkunef. Kornadreifing þessara sýna voru gefin í töflu 3.2.-1 um tilraunirnar í maí.

Tilraun var gerð norðan steypuskála Rb þann 12. júlí um kl. 15. Veður var þurr og hálfskýjað. Hiti á sjálfvirkri stöð við Korpu var þá 12°C, meðalvindhraði 4,0 m/s að nv með hviðum að 9,8 m/s.

Að morgni hafði bikpeytan verið sett í 60-70°C hitaskáp og leit hún þá vel út og botnfall ekki merkjanlegt. Steinefnin voru prófuð þvegin og óþvegin eins og fyrirhugað er

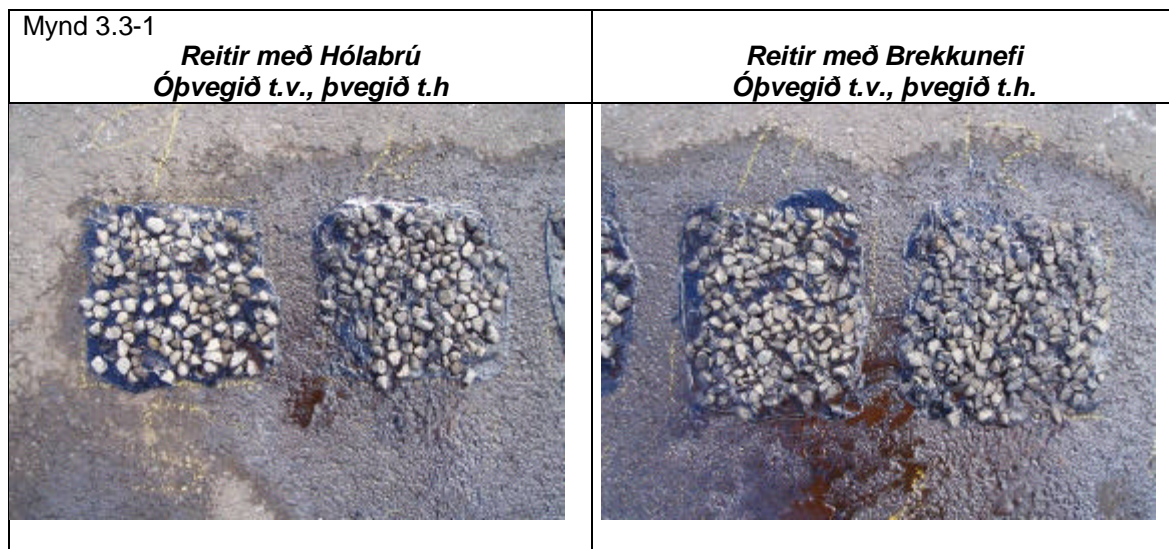
á tilraunaköflum. Á nefndarfundi 28. júní var ákveðið að nota 3,2 l/m² af bikþeytu með 11-16 mm steinefnum sem þýðir að á hvern fjögurra reita voru sett 200 g.

Reitirnir voru sópaðir eftir 30 mínútur og steinarnir sem losnuðu vigtaðir og hundradshluti reiknaður og er sýndur í töflu 3.3-1. Nokkur munur var á sýnunum af Hólabrú og tolldu þeir óþvegnu betur í þessu prófi. Steinefnið frá Brekkunefi var tiltölulega hreint fyrir og er lítil munur óþvegins og þvegins eðlilegur.

Vatn sem hellt var yfir reitina eftir sópun varð lítllega brúnleitt. Það sem ekki rann burt varð smám saman mjög brúnt. Það bendir til þess að bikþeytan hafi brotnað frekar hægt. Mynd 3.3-1 var tekin skömmu eftir að vatni var hellt á reitina.

Reitur	Steinefni	Sópað alls %
9	Hólabrú óþvegin	3
10	Hólabrú þvegin	12
11	Brekkunef óþvegið	17
12	Brekkunef þvegið	16

Viðloðun var metin í meðallagi.



Eftir sólarhring var bikþeytan á reitunum svört og gljáandi. Bindiefnið var mjúkt og yfirleitt sáust taumar þegar togað var í steina, síst í óþvegna Hólabrúarefninu.

3.4 Efni af tilraunaköflum frá ágúst 2006

Tilraunakaflar með bikþeytu voru lagðir á tveimur stöðum þann 16. ágúst 2006. Annar kaflinn var á Hvalfjarðarvegi, 47-02, undir Eyrarfjalli en hinn á Hringvegi, 1-g9, við Skarðslæk í Borgarfirði. Steinefni á kaflana höfðu verið flutt á nálæga geymslustaði og voru sýni tekin þar á útlagnardegi. Mæld var kornadreifing efnanna og kleyfnistuðull.

Sýni af bikþeytunum sem notaðar voru bárust frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas hf. Ekki voru gerð önnur próf á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, Rb, en mæling á bikhlutfalli með uppgufun. Auk eigin prófana sendu starfsmenn Hlaðbæjar-Colas sýni til Fjölvors og Colas DK þar sem fleiri mælingar voru gerðar, sbr. 4. kafla.

3.4.1 Bikpeyta

Notaðar voru tvær gerðir bikpeytu. Önnur var Colice sem þróuð er af Hlaðbæ-Colas, en hin Coldal, sem þróuð er af Arnardal sf. Báðar gerðirnar voru framleiddar í stöð Hlaðbæjar-Colas í Hafnarfirði þann 15. ágúst. Báðar gerðirnar voru notaðir á Hvalfjarðarveg en aðeins Colice á Hringveg.

Bikleif var mæld með uppgufun á Rb. Hafa ber í huga að í bikpeytum er oft smáræði af „white spirit“ og tapast það með þessari einföldu aðferð, en telst ekki með bindiefninu eins og í eimingarprófi.

Colice, MHC, bindiefnisleif: 68,0%
Coldal, Arnardals, bindiefnisleif: 66,3%

3.4.2 Steinefni

Notuð voru steinefni úr tveimur námum, Hólabrú undir Akrafjalli og Bláhæð á Holtavörðuheidi.

Hólabrú: Að þessu sinni var gerð tilraun með þvegið steinefni úr Hólabrú. Tak-malbik ehf. setti upp útbúnað til þess í malarnámunni vegna tilraunarinnar. Þessi bráðabirgðalausn var ekki jafngóð og ef um stöðuga framleiðslu hefði verið að ræða. Á kaflanum á Hvalfjarðarvegi var notuð 8-11 mm perla þvegin og óþvegin. Á Hringveg var notuð 11-16 mm perla þvegin og óþvegin. Nauðsynlegt var talið að nota grófara efni þar vegna meiri umferðar.

Bláhæð: Tak-malbik hafði unnið efni úr bergi í Bláhæðarnámu. Með góðri þekkingu og tækni hefur tekist að minnka mjög fínefni í klæðingarefninu. Það var því ákveðið að prófa það aðeins eins og það kom fyrir, en þvo ekki. Var það nefnt „hreit“. 11-16 mm efni var uppuríð í námunni og var notaður 8-11 mm stærðarflokkur bæði á Hvalfjarðarveg og Hringveg. Sýni var tekið við Hvalfjarðarveg.

Niðurstöður prófana eru sýnar í töflu 3.4-1.

Tafla 3.4-1	Hólabrú 8-11 mm þvegin	Hólabrú 8-11 mm óþvegin	Hólabrú 11-16 mm þvegin	Hólabrú 11-16 mm óþvegin	Bláhæð 8-11 mm hrein
Sáldur, %					
22,4 mm	100	100	100	100	100
16 mm	100	100	85	91	100
11,2 mm	95	96	12	20	98
8 mm	12	21	1	3	46
4 mm	1	2	1	2	2
2 mm	1	2	1	2	1
0,063 mm	0,9	1,3	0,7	1,4	0,6
Raki, V%	3,0	2,0	2,7	2,1	2,6
Kleyfni- stuðull, FI	4,0	5,2	5,2	3,9	25,9

Kornadreifing: Samkvæmt kröfum í Alverki'95⁸ fyrir stærðarflokkinn 8-11 mm mega undirstærðir, <8,0 mm, ekki vera yfir 25% og hlutinn undir 4 mm mest 5%.

Efnið úr Hólabrú stóðst þessar kröfur, en undirstæðir í Bláhæðarefninu nálgudust helming eða 46%. Hins vegar voru aðeins 2% undir 4 mm þannig að undirstærðirnar voru á mjög þröngu bili. – Um 11-16 mm segir Alverk'95 að undirstærðir, <11,2 mm, megi ekki vera yfir 15%. Óþvegna efnið frá Hólabrú var með 21%.

Þvottur og fínefni: Í 8-11 mm Hólabrúarefninu minnkaði fínefni undir 63µm úr 1,3% í 0,9% við þvott og úr 1,4 í 0,7% í 11-16 mm efninu. Fínefnið fór sem sagt niður fyrir 1%, en það er nokkuð áleitnið og fannst vel þegar steinar voru handleiknir við útlögn. Við þvottinn virðist einnig hafa hreinsast hluti af undirstærðum og voru þær minni í þvegna efninu en því óþvegna í báðum stærðarflokkum. Í Bláhæð var fínefni aðeins 0,6% og voru steinar hreinir að sjá á vegi.

Kleyfnistuðull: Kleyfnistuðull, FI, fjögurra sýna Hólabrúarefnis mældist á bilinu 3,9-5,2 og eru það lág gildi. -- Í Bláhæðarefninu mældist kleyfnistuðull nokkuð hár eða 25,9. Tafla 3.4-2 er úr uppkasti Péturs Péturssonar, Rb, og Gunnars Bjarnasonar, Vegagerðinni, að nýjum efniskröfum frá 2005.⁹ Þar sést að FI 25,9 er rétt ofan markanna fyrir efni á veg með ÁDU 200-1000, en Hvalfjarðarkafliinn er með ÁDU 444 og Hringvegurinn 1979. (Tafla 2-1). Samkvæmt þessu hentar Bláhæðarefnið á hvorugan kaflann m.t.t. kleyfnistuðuls en Hólabrú á báða.

Umferð (ÁDU)	Flokkur skv. IST EN 13043:2002
<200	FI ₃₀
200-1000	FI ₂₅
1000-2000	FI ₂₀
>2000	FI ₁₅

3.5 Þyngd einfalds malarlags og rúmþyngd steinefna

Af langri reynslu af klæðingum hefur fengist tilfinning fyrir eðlilegri steinefnanotkun til þess að þekjan verði hæfilega þétt. Forvitni lék þó á vita þyngd á steinefnalagi eins og lagt er í einfaldri klæðingu. Gerð var lítil athugun á því í ársbyrjun 2007. Einnig var mæld laus rúmþyngd steinefnanna og rúmþyngd þeirra léttþjappaðra, „roddeð“.

Mælingar voru gerðar á þremur steinefnanna sem notuð voru á tilraunakafla verk-efnisins sumarið 2006 þ.e. 8/11 Bláhæð og óþveginni Hólabrú 8/11 og 11/16. Að auki var mæld perla 12 og perla 16 úr Seljadal. Þessi efni voru við hendina á rannsóknastofu Rb og höfðu verið þar í nokkra mánuði. Þau voru prófuð eins og þau komu fyrir en raki var mældur og dreginn frá til þess að fá sambærilegar niðurstöður.

Mæld var þyngd á einföldu steinefnalagi, Til þess var notaður 22,8*30,3 cm bakki og voru gerðar fimm mælingar á hverju steinefni. Munur á milli einstakra mælinga er töluverður enda nokkurt matsatriði hvenær komið er eitt þétt lag. Rétt þótti að minnka áhrif mats og var því mæld laus rúmþyngd steinefnanna í þriggja lítra fötu. Einnig var mæld léttþjöppuð rúmþyngd, en þá var steinefnið sett í fötuna í þremur lögum og hvert pikkað 25 sinnum með staut. Þessar mælingar voru gerðar til þess að að fá nokkra hugmynd um efniseiginleika. Vandaðri mælingar hefðu þurft meiri tíma og t.d. er þriggja lítra fata í minna lagi fyrir 16 mm steinefni.

Auk þessara mælinga voru teknar saman ýmsar niðurstöður af fyrri mælingum á sýnunum eða nýlegum prófununa á sömu efnunum. Yfirlit um þær eru í töflu 3.5-1. Raki sýnis er sá sem var í því við móttöku og því væntanlega á notkunarstað. Frá kornadreifingu var fundið miðgildi stærðar þ.e. sú stærð sem helmingur þunga er fyrir

ofan og neðan. Einnig er gefinn kleyfnistuðull. Mettivatn og ýmsar rúmþyngarmælingar eru fengnar úr nýlegum kúlnakvarnarprófum. Í þeim er hlutinn 11,2-16,0 mm prófaður en gildin voru látin ná yfir allar stærðir hér.

Í töflu 3.5-1 er reiknaður þungi á einu lagi steinefna frá fjórum forsendum. Það er í fyrsta lagi þurrt steinefni, þá yfirborðsþurrt og enn með sýnaraka við móttöku. Í fjórða lagi er reiknað með 10% aukamagni vegna steinefnataps í upphafi.

Tafla 3.5-1		Bikpeyta í klæðingar.				
		Eitt lag steinefna, laus og þjöppuð rúmþyngd				
		Yfirlit og ýmsir útreikningar				
		8/11	8/11	11/16	Perla12	Perla16
		Bláhæð	Hólabrú	Hólabrú	Seljadalur	Seljadalur
Ýmsar stærðir						
Raki sýnis, V	%þ	2,6	2,1	2,1	1,4	2,2
Kleyfnistuðull, FI	%	25,9	5,2	3,9	12,5	17,7
Miðgildi stærðar, d50	mm	8,2	9,1	13,0	9,0	13,1
Mettivatn	%þ	1,5	2,2	2,2	1,4	1,4
Rþ. Apparent *	kg/m ³	3030	3011	3011	3008	3008
Rþ. Bulk *	kg/m ³	2900	2823	2823	2888	2888
Rþ ybb *	kg/m ³	2943	2885	2885	2928	2928
Eitt lag steinefnis						
Þurrt steinefni	kg/m ²	9,1	12,7	17,2	11,5	16,8
Yfirborðsþurrt	kg/m ²	9,3	13,0	17,6	11,7	17,0
Rakt efni	kg/m ²	9,4	13,0	17,6	11,7	17,2
Rakt + 10% umfram	kg/m ²	10,3	14,2	19,3	12,9	18,9
Reiknuð rúmþyngd þurrs efnis						
Laus rþ malar	kg/m ³	1379	1487	1506	1477	1432
Léttþjöppuð rþ. malar	kg/m ³	1498	1603	1626	1580	1563
Holuhlutfall (voids) í lausu		0,52	0,47	0,47	0,49	0,50
Holuhlutfall (voids) í léttþökkuðu		0,48	0,43	0,42	0,45	0,46
Reiknuð rúmþyngd yfirborðsþurrs efnis						
Laus rþ malar	kg/m ³	1400	1520	1539	1498	1452
Léttþjöppuð rþ. malar	kg/m ³	1521	1638	1662	1602	1585
Reiknuð meðalþykkt eins lags þurra steina						
Eitt lag / laus þurr rþ	mm	6,6	8,5	11,4	7,8	11,7
Rþ Apparent: þurr þyngd / rúmmál án yfirborðshola						
Rþ Bulk: þurr þyngd / rúmmál með yfirborðsholum						
Rþ Apparent: þyngd mettaðs efnis / rúmmál án yfirborðshola						

Laus og léttþjöppuð rúmþyngd þurrs steinefnis er sýnd í töflunni. Einnig er reiknað holuhlutfall, voids, í efninu. Í lausu rúmþyngdinni er það um eða innan við 0,5 sem mun vera eðlilegt í einskorna efni. Holuhlutfallið í léttþjappaða efninu er frá 0,42-0,48. Neðar í töflunni er reiknuð laus og léttþjöppuð rúmþyngd yfirborðsþurrs steinefnis til að tengja betur við aðstæður á vegi.

Þessi tilraun var lítil og er rétt að láta mæld gildi standa en túlkanir vera. Þó var reynt að meta þykkt einfalda steinefnalagsins sem mælt var með því að gefa sér að rúmþyngd þess væri jöfn lausri rúmþyngd. Fæst þá þykkt frá 6,6-8,5 mm í 8-11 mm perlunni og 11,4 og 11,7 mm í 11-16 mm eins og sést neðst í töflu 3.5-1. Má bera þær tölur saman við miðgildi stærðar og kleyfnistuðul sem hefur áhrif á raunverulega þykkt.

4. Greinargerð Hlaðbæjar Colas hf. um bikpeytur¹⁰

Texti þessa kafla byggður á greinargerð Hlaðbæjar Colas hf. frá 14. febrúar 2007 um rannsóknastofufróf sem gerð voru á bikpeytum tilraunaverkefnisins frá því í ágúst 2006. Í þriðju áfangaskýrslu verkefnisins frá febrúar 2006 er yfirlit frá Hlaðbæ Colas um prófanir sem gerðar voru á árunum 2003-2005.

Bikpeyta til klæðinga – Tilraunaverkefni Niðurstöður rannsókna 2006

Sumarið 2006 var haldið áfram fjórða árið í röð tilraunaverkefni með bikpeytu til klæðinga. Tilraunir fóru fram 15. ágúst á Hvalfjarðarvegi skammt austan við Kiðafell og á Hringvegi 1 í Borgarfirði.

Haldið var áfram tilraunum með þær bikpeytur sem notaðar voru árið 2005. Núna var hinsvegar ákveðið að prófa steinefni sem væru þvegin til samanburðar við óþvegin steinefni. Einnig var ákveðið að nota efni úr Bláhæð á Holtavörðuhéiði. Nánari lýsing á framkvæmd er í framkvæmdaskýrslu.

Framleitt magn bikpeytu hjá MHC var h.u.b.10,2 tonn af Coldal uppskrift Arnardals og 19,3 tonn af Colice uppskrift MHC. Tekin voru tvö sýni af hvorri gerð bikpeytu. Eins og í fyrri tilraunum voru send samhliða sýni til rannsóknar á Fjölver og á rannsóknarstofu Colas í Danmörku og eru þær prófanir hér til umfjöllunar.

Rannsóknaniðurstöður 2006:

Tafla 4-1. <i>Bikpeytur 2006</i>		
<i>Rannsóknir/mörk frá Colas DK</i>	<i>Coldal</i>	<i>Colice</i>
Dagsetn.	2006-08-15	2006-08-15
Mæling:	1	2
Brot. Mörk 0,45-0,90	0,89	0,37
pH	2,5	2,9
Sigtaleif. 0,5 mm	0	0,69
Sigtaleif. 0,16 mm	0,01	2,08
Bik magn % Krafa 66-69	65,7	66,6
Seigja, STV(70°) Mörk 8-14 sek.	6,8	7,6
Seigja, STV(40°)	8	15,2
<i>Rannsóknir/mörk frá Fjölveri</i>	<i>Coldal</i>	<i>Colice</i>
Dagsetn.	2006-08-15	2006-08-15
Mæling:	1	2
Brot	0,81	0,2
pH	3,4	4,3
Sigtaleif, 600µm	0,2	0,31
Bik magn % Krafa 66-69	66,8	68,3
Seigja, STV(70°)	5,72	7,1
Seigja, STV(40°)	7,09	17,34

Brothraði: Coldal bikpeytan brotnar svipað hratt og hún hefur gert undanfarin ár. Það sem helst kemur á óvart er hversu hratt Colice bikpeytan brotnar. Nýjar hrætur í blöndunartanki á vatnsfasanum gætu skýrt það. En við höfum verið í smá vandræðum með að blanda nægilega vel vatnsfasann. Við gætum þurft að endurskoða hlutföll emulgatora í Colice uppskriftinni eftir þessar niðurstöður.

pH-gildi: pH gildi er lægra en undanfarin ár

og samkvæmt fræðunum ætti það að leiða til hægari brothraða – það er þó ekki raunin með Colice bikpeytuna.

Bindiefnishlutfall: Bindiefnishlutfall er svipað og hefur verið undanfarin ár og tilraunir til að auka bikmagnið lítilega hafa ekki skilað sér. Það helsta sem kemur á

Óvart er munur á rannsóknaniðurstöðum á milli rannsókna Fjölvors og Colas DK. Eða 1,1 % í Coldal og 1,7 % í Colice. Þennan mun höfum við ekki séð áður.

Seigja (Viscosity): Seigja í Colice við STV(70°) fer þetta árið undir dönsku viðmiðunarmörkin en hefur verið í góðu lagi undanfarin ár og bendir til þess að Colice bikþeytan hafi verið meira þunnfljótandi en áður. Það kom þó ekki fram á vettvangi þar sem við útsprautun var bikþeytan metin þykk og góð. Coldal bikþeytan er svipuð og verið hefur. – Aukin segja við 40°C er raunin í Colice bikþeytunni en ekki í Coldal bikþeytunni og vekur það spurningar.

5. Úttektir á tilraunaköflum frá árunum 2003 til 2006 gerðar 2006

5.1 Inngangur

Í verkefninu „Bikþeyta til klæðinga“ hafa verið lagðir tilraunakaflar á átta stöðum á Vestur- og Suðurlandi á árunum 2003-2006. Allir eru staðirnir með margskiptum undirköflum vegna mismunandi bikþeytu, steinefna eða útsprautun þannig að búturnir eru orðnir 35.

Hér verður gerð grein fyrir eftirliti með tilraunaköflum árið 2006. Frá útlögn eldri kafla og fyrri úttektum er greint í þremur áfangaskýrslum um verkefnið. Í þeirri síðustu er gerð grein fyrir eftirlitsferð í janúar 2006. Síðan þá hafa allir tilraunakaflarnir verið skoðaðir einu sinni og sumir oft. Kaflar sem lagðir voru við Hvalfjörð sumarið 2005 voru skoðaðir 3. mars til þess að fylgjast með þeim fyrsta veturinn. Allir kaflarnir voru skoðaðir og myndaðir í júní og ágúst. 14. júní voru skoðaðir og skráðir kaflar á Hringvegi við Odda og Hafravatnsvegi í góðu veðri. 29. ágúst voru nýjir og gamlir kaflarnir í Hvalfirði og Borgarfirði skoðaðir lauslega og var veður þá þurr en hvasst og svalt. Nýir kaflar frá ágúst 2006 voru skoðaðir í október áður en vetur lagðist á af fullum þunga. Greinargerðir voru skrifuð að lokinni hverri skoðun og miðast frásögnin yfirleitt við skoðunardag.

Umferð um tilraunakaflana árið 2005 er sýnd á töflu 5-1 sem er unnin úr skýrslu Vegagerðarinnar.¹¹ Köflunum er hér raðað eftir vagnúmerum og verður það líka gert í textanum.

Tafla 5-1 <i>Umferð á tilraunaköflum árið 2005</i> <i>Upplýsingar úr skýrslu Vegagerðarinnar 2006</i>				
Vegarkafli	Ár útlagnar	ÁDU ársdags- umferð	SDU sumar- dags- umferð	VDU vetrar- dags- umferð
Hringvegur, nr. 1 kafli c2, milli Hvolsvallar og Oddavegar	2004	1770	2486	1247
Hringvegur, nr. 1 kafli g3, milli Hvalfjarðarvegur og Hafnar	2005	3462	4796	2465
Hringvegur, nr. 1 kafli g9, milli Hvítárvalla- vegur 510 og Borgarfjarðarbrautar 50	2006	1979	3031	1265
Hvalfjarðarvegur, nr. 47 kafli 02, milli Eyrarfjv. 460 og Kjósarskarðsv. 48	2006	444	701	347
Hvalfjarðarvegur, nr. 47 kafli 11, milli Botnsár og Dragavegar	2005	219	384	89
Borgarfjarðarbraut, nr. 50 kafli 4, milli Flókadalsvegur n og Hvítár	2004	264	425	158
Akrafjallsvegur, nr. 51 kafli 02, milli Akranesvegur og Hringv. (1-g2)	2003	880	1071	709
Hafravatnsvegur, nr. 431 kafli 01, milli Hringvegur (1-e1) og Úlfarsfellsv.	2004	341	438	247

5.2 Hringvegur nr. 1, kafli c2, austan Oddavegar

Kafli lagður 17. júlí 2004, skoðaður 13. júní 2006

Kaflinn er á Hringvegi, nr. 1, á milli afleggjara að Odda, nr. 266, og Lambhaga-
vegur, nr. 2703. Útlagnarstefnan var til austurs frá stað um 26 m vestan Oddavegar.

Fyrst er stuttur samanburðarkafli með perlu 12 Seljadal, þá meginkaflarnir með Núpaefni, fyrst á Colice bikþeytu frá MHC þá á Coldal bikþeytu Arnardals. Stærðarflokkur Núpaefnis var nálægt því að vera 8-16 mm. 50 m langir úttektarkaflar byrja um 100 m inni á Núpaefnisköflunum. – Veður var bjart og þurr og hiti um 7°C.

Kafli 1, samanburðarkafli með Seljadalsperlu

Á samanburðarkaflanum með Seljadalsperlunni er Coldal bikþeytan á hægri akrein, en Colice á þeirri vinstri. Kaflinn er um 100 m langur og er vestari helmingurinn síðri en sá eystri. Klæðingin var nokkuð skemmd við skoðun vorið 2005. Skemmdir hafa heldur aukist og þá að því virðist helst vegna slits. Steinefnið eins og sokkið í bikið í hjólförum, en síður á milli þeirra.

Colice hlutinn, sá vinstri, varð fljótlega lakari en sá hægri. Bindiefni er víða farið af gamalli kantmálingu sem er 20-40 cm inni á veginum meira og minna allan kaflann, einkum í vestari hlutanum. Steinefnalos er einnig á miðri akreininni, samfelld á fyrstu metrunum en strjálá austar. Miðlínán er alls staðar slæm og innra hjólfar að Oddavegi en það ytra er skárri. Klæðingin er skárri austan Oddavegar en þakning er gisin á hrygg. Klæðingin er orðin mjög þunn og grisjar í undirlag á blettum t.d. um 20 m austan Oddavegar.

Á hægri akreininni með Coldal bikþeytu er steinefnaþekja nokkuð samfelld í hjólförum, en síður á hrygg. Klæðing hefur losnað af gamalli kantmálningu meira og minna síðustu 50 m og er gamla línan innar en sú nýja.

Á myndum hér fyrir neðan er á efri vinstri myndinni horft langs eftir veginum til austurs, en til vesturs á hægri myndinni. Neðri myndirnar sýna hrygg og innra hjólfar vinstra og hægra megin.

Klæðing með bikþeytu 2004, Hringvegur við Oddaveg 1-c2, 13. júní 2006

Kafli 1: Samanburðarkafli með Seljadalsperlu



Klæðing með bikpeytu 2004, Hringvegur við Oddaveg 1-c2, 13. júní 2006

Kaflí 1: Samanburðarkafli með Seljadalsperlu: Hryggur og vinstra og hægra innra hjólfar.



Kaflí 2, Núpaefni á Colice

Þakning á þessum kafla er nokkuð góð og jöfn í öllum hjólförum en steinefnið er farið að slitna og virka þau því svolítið feit. Hryggur er grófari, en þekjan samfelld. Miðsamskeyti eru sums staðar gloppótt. Við um 50 m er steinatap þvert yfir veginn líklega vegn rykks í sprautubíl.

Utan skoðunarkaflans er sem kaflinn versni eftir því sem austar dregur og er miðlína mjög gloppótt á síðustu metratugunum.

Á myndum hér fyrir aftan af kafla 2 og síðan af kafla 3, er á efri vinstri myndunum horft langs eftir veginum til austurs, en þvert yfir hann til norðurs á hægri myndunum. Neðri myndirnar sýna hrygg og innra hjólfar vinstra og hægra megin.

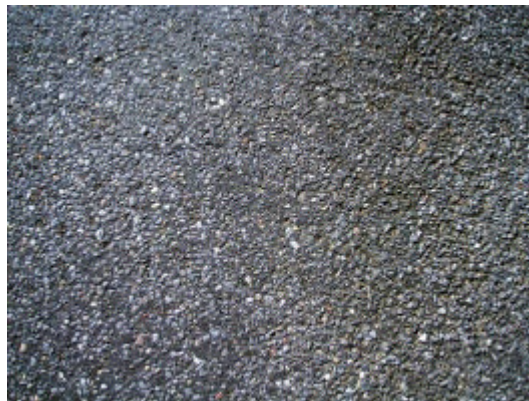
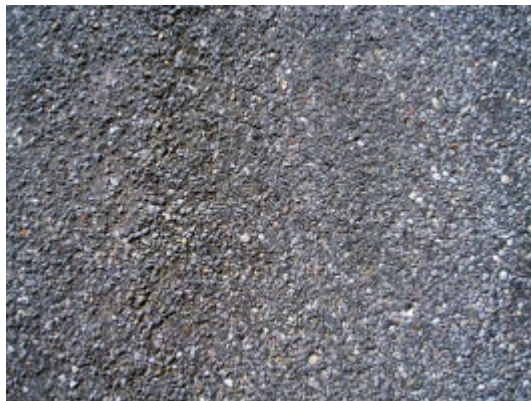
Klæðing með bikpeytu 2004, Hringvegur við Oddaveg 1-c2, 13. júní 2006

Kafli 2: Núpaefni á Colice



Klæðing með bikpeytu 2004, Hringvegur við Oddaveg 1-c2, 13. júní 2006

Kafli 2: Núpaefni á Colice: Hryggur og innra hjólfar vinstra og hægra megin.



Kafli 3, Núpaefni á Coldal

Á báðum akreinum er steinefnaþekjan samfelld. Hún er að sjálfsögðu slitin í hjólförum og grófari á hryggjum og köntum en heil. Á vinstri akrein er fituklessa við 31 m og nokkrir smáir skallablettir fáeinum metrum austar. Miðjan er góð en þó hefur klæðing losnað af eldri málningu á stöku stað.

Þessi kafli lítur allvel út í heild. Vestasti hlutinn, byrjunin, er nokkuð gisin en það stafar af erfiðleikum með stillingu við útlögn.

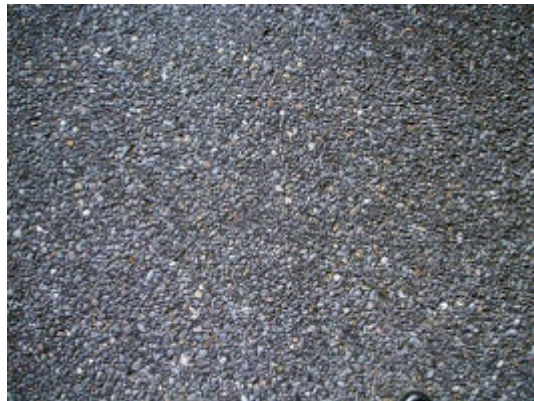
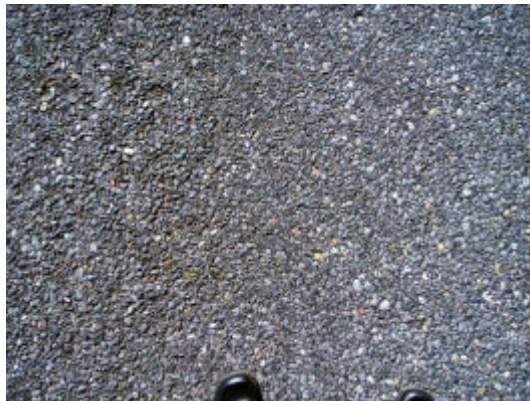
Klæðing með bikþeytu 2004, Hringvegur við Oddaveg 1-c2, 13. júní 2006

Kafli 3: Núpaefni á Coldal



Klæðing með bikþeytu 2004, Hringvegur við Oddaveg 1-c2, 13. júní 2006

Kafli 3: Núpaefni á Coldal: Hryggur og innra hjólfar vinstra og hægra megin.



Tilraunakaflinn í heild

Á þesum vegarkafla er umferð mikil en ársdagsumferð var 1770 árið 2005 (Tafla 5-1). Kaflinn með 12 mm Seljadalsperlunni fór ekki vel veturinn 2004-2005 og hefur þynnst síðan. 8-16 mm Núpaefnið dugir betur og tollir allvel á báðum bikþeytu-gerðunum, en betur á Coldal en Colice enda var sú fyrrnefnda þykkari við útlögn en hin. Kaflarnir eru farnir að slitna og þynnast af umferðinni eins og nærri má geta. Þynningin var ekki mjög greinileg þegar gengið var á veginum, en frekar þegar horft var á hann langsum úr bílsæti og þá frekar í Colice kaflanum. Að frátöldu slitinu og nýjum blettum yfir gamalli málningu, hafa skemmdir ekki aukist mikið á þeim 13

mánuðum sem liðnir eru frá síðustu úttekt. Það virðist sem bindiefnið haldi vel í steinana nái þeir að bindast í upphafi.

5.3 Hringvegur nr. 1, kafli g3, í Leirársveit

Kafli lagður 20. júlí 2005

Kaflinn byrjar nokkru austan við heimreið að Læk í Leirársveit og nær vestur að heimreið að Lyngholti. Lagt var á kaflann frá austri til vesturs og er miðað við það í lýsingunni hér á eftir þannig að hægri akei er sú sem stefnir í átt til Borgarness eða sú nyrðri.

Bikpeytan var Colice frá Hlaðbæ-Colas og steinefni 11-16 mm Hólabrú. Í vestustu 46 m eða svo var bikpeytan Coldal frá Arnardal sf. Til glöggvunar er hér tafla um útlögnina sem tekin er úr 3. áfangaskýrslunni.¹²

Hringvegur í Leirársveit, nr. 1-g3						
Yfirlit útlagnar 2005-07-20						
Stöð		Breidd vegar	Steinefni og stærð	Bikpeyta Gerð	Bikpeyta Akrein V/H l/m²	Sprautun miðlínu
Frá	Til					
415	461	7,0	Hólabrú 11-16	Coldal	3,2 V/H	Endaspíss
323	415	7,0	Hólabrú 11-16	Colice	3,2 V/H	Endaspíss
285	323	7,0	Hólabrú 11-16	Colice	3,5 V/H	Endaspíss
200	285	7,0	Hólabrú 11-16	Colice	3,5 V/H	Án endaspíss
100	200	7,0	Hólabrú 11-16	Colice	3,2V/3,5H	Án endaspíss
0	100	7,0	Hólabrú 11-16	Colice	3,5 V/H	Án endaspíss

5.3.1 Hringvegur nr. 1, kafli g3, í Leirársveit

Kafli lagður 20. júlí 2005, skoðaður 3. mars 2006

Klæðingin leit vel út haustið 2005 áður en verulega reyndi á hana með umhleypingum og vetrarviðhaldi. Í janúar var farið að bera á skemmdum, einkum steinatapi af miðsamskeytum og af undirliggjandi miðlínumerkingu.¹³ Skemmdir fóru vaxandi og þótti ástæða til að skoða kaflann aftur í mars.

Upphaf – heimreið að Læk (Um 0-180 m)

Í greinargerðinni frá því í september 2005 segir að ystu 20 cm hægra megin séu víða auðir.¹⁴ Nú er að sjá sem hægri kanturinn sé að trosna upp enn frekar og er auða röndin víða allt að 40 cm breið.

Rispa er miðri vinstri akrein frá byrjun og h.u.b hálfra leið að heimreið og er hún að öllum líkindum eftir snjóruðningstæki. Hún var komin í janúar og metin þá um 5 cm breið, en er nú breiðari þar sem jaðrar hennar eru að rakna upp. Rispan er reyndar líka á aðlægum kafla, en minni skemmdir eru við hana þar.

Steina vantar á miðsamskeyti og helst um miðbik þessa hluta vegarins. Annars skánar kaflinn heldur þegar nær dregur heimreið.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 3. mars 2006

Upphaf – heimreið að Læk, 0-180 m

Horft til vesturs



Vantar steina á hægri kant



Heimreið að Læk – vegur að útihúsum að sunnan (Um 180-360 m)

Á meginhluta þessa kafla hafa steinar tapast af miðsamskeytum og af miðlínu fyrri vegmerkingar. Sú lína er nokkru hægra megin samskeytanna og eru sumstaðar tvær auðar rendur, á öðrum stað ná þær saman í eina breiða. Vestar falla miðsamkeytin og vegmerkingin nær saman og er skemmdin því mjórri.

Kantur vinstra megin er að tapa steinum, en síður sá hægra megin.

Um 40 m vestan heimreiðar að Læk eru auðir blettir í klæðingunni eins og fram kom við skoðun í janúar. Þeir eru nú áberandi á vinstri akrein og einnig eru miðlínu-skemmdir miklar. Með hliðsjón af útlagnarskýrslu er þetta líklega þar sem skömmun á vinstri akrein var aukin úr 3,2 í 3,5 l/m².

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 3. mars 2006
Heimreið að Læk – að útihúsum, um 180-360 m: Skemmd á vinstri akrein



Steinefnaþekja er góð í hjólförum, en hér fer að bera á steinatapi á hrygg á báðum akreinum en þó einkum vinstra megin. Steinarnir hafa ekki losnað af stórum blettum þó. Þetta gæti stafað af ónógri þjöppun á milli hjólfara auk þess sem tennur snjóruðningstækja rekast helst í steina sem hæst standa.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 3. mars 2006

Heimreið að Læk – að útihúsum, um 180-360 m

Hryggur vinstra megin, dæmi



Vinstra innra hjólfar, dæmi



Vegur að útihúsum að sunnan (vestan smálækjar) að Coldal kafla (Um 360-415 m)

Hér vantar steina á miðju vegar. Röndin er þó ekki svo breið þar sem miðlína og vegmáling falla saman að mér virðist. Akreinarnar eru annars sæmilegar lengst af. Eins og í fyrri kafla eru hjólför góð en hryggir gisnari, en þó ekki með stórum blettum. Vinstri kantur er líka gisinn. Síðustu fjóra til fimm metrana hefur bindiefnis-skömmun líklega minnkað eitthvað og er klæðingin þar með stórum skellum. Ein um fet í þvermál milli hjólfara vinstra megin um 5 m frá samskeytum.

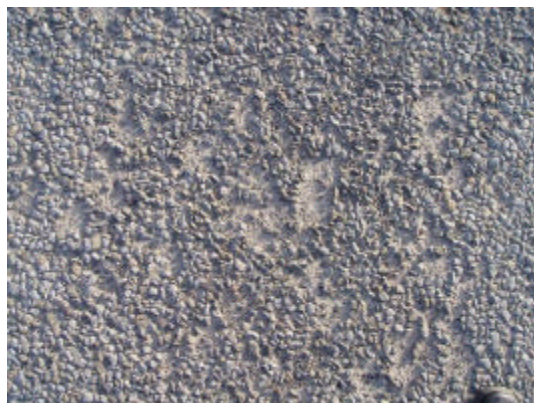
Coldal kafla að heimreið að Lyngholti (Um 415-460 m)

Kaflinn er svipaður þeim næsta við þótt bikþeyta sé önnur. Bláendinn er slæmur einkum utan hjólfara. Inni á kaflanum eru líka skemmdir. Auk vegmiðjunnar er allstór auður blettur á hrygg hægri akreinar um miðjan kaflann.

Klæðing með bikþeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 3. mars 2006

Coldal kafla, 415-460 m

Hryggur hægra megin, dæmi



Hægra innra hjólfar, dæmi

***Yfirlit Hringvegur í Leirársveit í mars 2006***

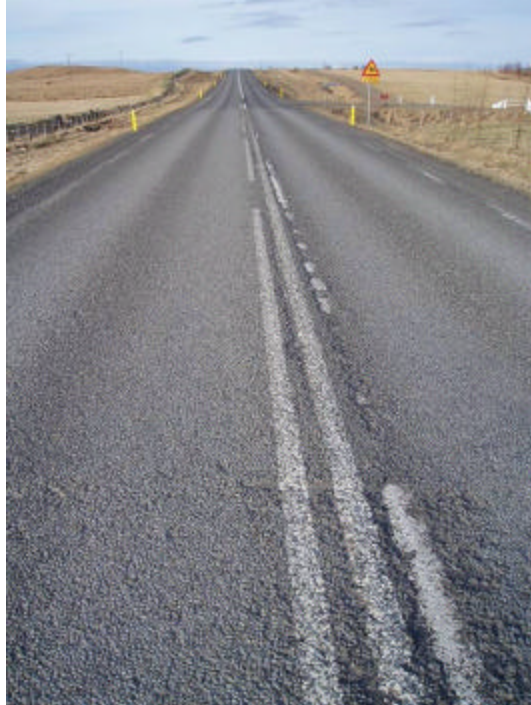
Kaflarnir eru farnir að skemmast töluvert. Það lýsir sér einkum í steinatapi af miðlínu og samskeytum sem eru klæðingarlaus á löngum köflum. Kantar eru ekki góðir sums staðar, einum austan til og virðast viðkvæmir. Steinar tapast af hrygg milli hjólfara. Þakning er þar að gisna en ekki eru komnir stórir auðir blettir.

Það virðist vera svo að þar sem steinar hafa alveg horfið af blettum eða köntum í klæðingu með bikþeytu, sé hætt á að jaðarinn trosni og skemmdir stækki. Klæðingin er e.t.v viðkvæm fyrir skemmdum, en helst góð meðan þekjan er þétt og styður sjálfa sig. Má vera að steinarnir standi eins og þeir voru þegar bikþeytan brotnaði, en í þunnbiksklæðingu hafa einstök korn lengri tíma til að hnoðast í mýkra bindiefni og bindast betur.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 3. mars 2006

Coldal kafli, 415-460 m

Horft til vesturs



Horft til austurs frá enda



5.3.2 Hringvegur nr. 1, kafli g3, í Leirársveit

Kafli lagður 20. júlí 2005, skoðaður 29. ágúst 2006

Kafllinn var síðast skoðaður í mars og hefur hann ekki breyst mikið frá þeim tíma. Helstu niðurstöður í mars voru að steinar höfðu tapast af miðlínu og víða af köntum. Rispa var á vinstri akrein á austurenda. Áberandi auðir blettir um 40 m vestan heimreiðar að Læk. Endi Colice klæðingar er tættur og ósamfelldur. Skemmdir eru sem sagt svipaðar og í vetur en hjólför eru yfirleitt í góðu lagi þótt steinefnið sé nokkuð farið að slitna. Bik kemur upp í hjólförum og þá einkum vinstra megin. Hryggirnir milli hjólfara hafa gisnað og er sá hægri slæmur t.d. vestan lækjar, nálægt afleggjara að útihúsum.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 29. ágúst 2006

Horft til vesturs frá austurenda

Vestan afleggjara að Læk



Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur í Leirársveit 1-g3, 29. ágúst 2006

Við afleggjara að útihúsum.
Steintap af hrygg.

Endi Colice og síðan Coldal búturinn



5.4 Hringvegur nr. 1, kafli g9, við Skarðslæk í Borgarfirði

Kafli lagður 18. ágúst 2006

Tilraunakafllinn er við Skarðslæk nokkru vestan Svignaskarðs og er vegurinn þar í stórri beygju. Á tilraunakafnanum er ein gerð bikþeytu sem er Colice frá Malbik-unarstöðinni Hlaðbæ Colas. Steinefni er úr tveimur námum, Bláhæð og Hólabru. Efnið úr Bláhæð kemur mjög hreint úr vinnslu án þvottar, en mölin frá Hólabru síður. Lagðir voru fimm kaflar sem eru um hundrað metrar hver. Tveir voru með 8-11 hreinni Bláhæð, en mismikilli bikþeytu. Aðrir tveir með þveginni 11-16 mm Hólabru og mismikilli bikþeytu. Þessir fjórir voru lagðir tveir og tveir þannig að bindiefnisgjöf var aukin á ferð eftir 100 m á hvorri akrein. Fimmti kafllinn er með óþveginni 11-16 mm Hólabru og varð hann um 75 m langur. Kaflarnir voru lagðir frá „suðri“ til „norðurs“ eða í akstursstefnu inn héraðið. Nánar er fjallað um útlögn í 2. kafla frá bls. 6.

Kaflarnir voru skoðaðir lauslega 11 dögum eftir útlögn og síðan betur í októberlok.

5.4.1 Hringvegur nr. 1, kafli g9, við Skarðslæk í Borgarfirði

Kafli lagður 18. ágúst 2006, skoðaður 29. ágúst 2006

Fljótlega eftir útlögn fór Hólabruarefni að losna af veginum og ljóst var að klæðingin hafði mistekist. Við lauslega skoðun í ágústlok. 11 dögum eftir útlögn, var kafllinn með Bláhæð jafn og fallegur að sjá í allri vegbreiddinni. Á stubbnum með þveginni Hólabru og $2,8 \text{ l/m}^2$ bikþeytu var steinefnið nær alveg horfið af breiðri rönd við miðlínu og farið að gisna á hrygg. Að auki er nær alveg auður blettur á vinstri akrein þar sem útsprautun og steinefnadreifing hefur ekki passað saman. Kafllinn með $3,2 \text{ l/m}^2$ er heldur skárri, auða röndin á miðlínu er mjórri, en steinatap er greinilegt. Kafllinn með óþvegna efninu er sístur. Miðlínan er slæm og líka hryggurinn. Í öllum köflunum hefur náðst nokkur þjöppun í hjólförum og sitja steinar þar enn.

Ástand kafllans veldur vonbrigðum og má leita ýmissa skýringa. Nú var gerð tilraun með þvegið steinefni til þess að bæta viðlöðun. Efnið var þvegið með bráðabirgða-útbúnaði og tókst ekki sem skyldi. Fínefni undir 0,063 mm mældust 0,7% í þvegna efninu en 1,4% í því óþvegna. Það skiptir líka máli að eiginleikar Hólabruar er þannig að fínefni situr nokkuð fast á kornunum og myndar eins konar filmu um þau. Hendar óhreinkuðust fljótt þegar lúka af efninu var tekin upp við útlögn og skipti þá engu hvort það var þvegið eða óþvegið. Kleyfnistuðull, FI, efnisins er lágur eða um 4-5. Það getur þýtt að bindiefnisnotkun hefði mátt vera meiri. Brothraði bikþeytunnar var of mikill eins og kemur fram í 4. kafla og sást reyndar á útlagnardegi þar sem nýlögð bikþeytan límdist ekki við bíldekk (bls. 11). Í 4. kafla er einnig getið vandamála við framleiðslu.

Klæðing með bikpeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 29. ágúst 2006, 11 daga
Hólalbrú þvegin, 3,2 l/m² Hólalbrú óþvegin, 3,2 l/m²



5.4.2 Hringvegur nr. 1, kafli g9, við Skarðslæk í Borgarfirði

Kafli lagður 18. ágúst 2006, skoðaður 31. október 2006

Kafllinn var skoðaður að morgni dags og var þá bjart veður og stillt. Samkvæmt sjálfvirkri veðurstöð á Hvanneyri var frost þar um 8°C. Haustið hefur verið gott en með frostnóttum eins og við er að búast, en þó kom stuttur kafli í október með snjó. Annars hefur ekki enn verið vetrarviðhald á þessum kafla.

Gengið var eftir köflunum í útlagnarstefnu eða inn til landsins og miðast vísanir til hægri og vinstri við það. Jón R. Sigmundsson setti niður hæla með stöðvarmerkingum eftir útlögn, en þeir eru nú flestir sundurkubbaðir, líklega eftir kantslátt, og set ég stöðvarmerki eftir því sem áætlað var fyrir útlögn.

Hér verður hverjum fimm kaflanna lýst og fylgja myndir sem teknar voru nálægt miðjum kafla. Mynd var tekin langs eftir vegi í útlagnarstefnu og önnur þvert yfir veginn. Þessar myndir fylgja lýsingu kaflanna. Í sumum köflum eru fleiri myndir til skýringa. Einnig voru teknar myndir af innra hjólfari og hrygg hægri akreinar og eru þær hafðar saman hér næst.

Klæðing með bikpeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006

Kaflar með Colice bikpeytu. Hryggur og innra hjólfar á hægri akrein

Vinstri dálkur: Bláhæð 8-11, hrein.

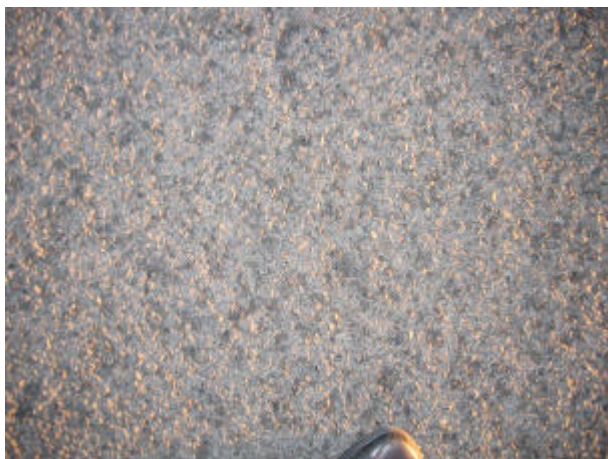
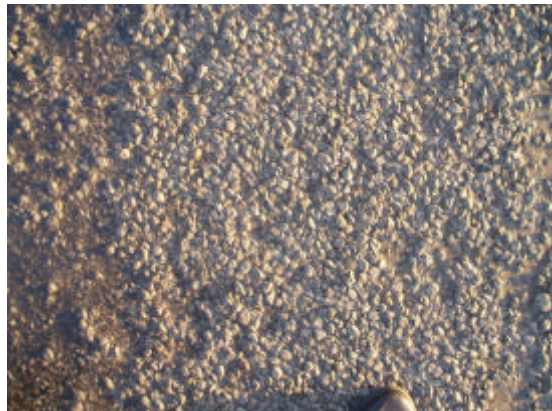
Efri mynd með $2,6 \text{ l/m}^2$, neðri með $3,0 \text{ l/m}^2$

Hægri dálkur: Hólabrú 11-16 mm.

Efsta mynd, þvegið efni með $2,8 \text{ l/m}^2$

Miðju mynd, þvegið efni með $3,2 \text{ l/m}^2$

Neðsta mynd, óþvegið efni með $3,2 \text{ l/m}^2$



St. 5035-5135, Bláhæð 8-11 mm, hrein, Colice $2,6 \text{ l/m}^2$:

Klæðingin er samfelld, þétt og falleg að sjá. Ekki sjást neinar stórar skemmdir. Litlir blettir sem koma fram sem lægðir eru hægra megin við miðlínu t.d. um 16 m frá byrjun og fáeinir lengra eða að um 60m. Samkvæmt ástandskönnun Jóns R. Sigmundssonar á vegi fyrir útlögn voru göt í klæðinguna á öllum kaflanum hægra

megin við miðlínu og koma þarna fram. Klæðingin er heil í þessum smápollum. Hjólför sjást í klæðingunni en líklega ekki enn vegna slits ennþá heldur frekar vegna þess að eldri speglast í gegn. Staksteinar úr öðru efni og grófara eru á hægri akrein frá miðjum kafla eða svo og áfram yfir á næsta. Nokkuð er um lausa steina í köntum og líklega að mestu umframefni þar sem bik á þeim er ekki áberandi. Það sést reyndar illa á frosnu efni.

Klæðing með bikþeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006

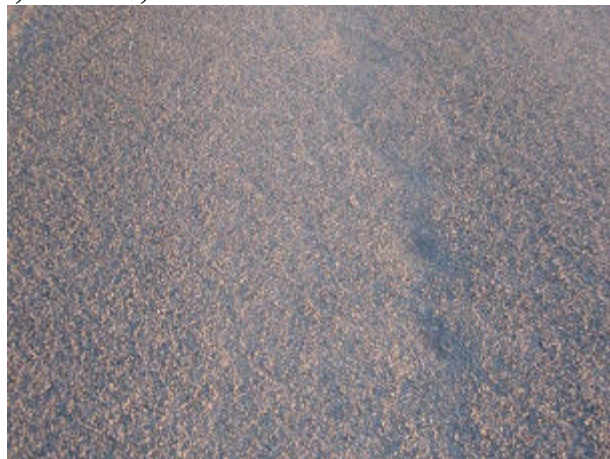
St. 5035-5135: 8-11 mm Bláhæð, hrein, 2,6 l/m²



St. 5135-5235, Bláhæð 8-11 mm, hrein, Colice 3,0 l/m²:

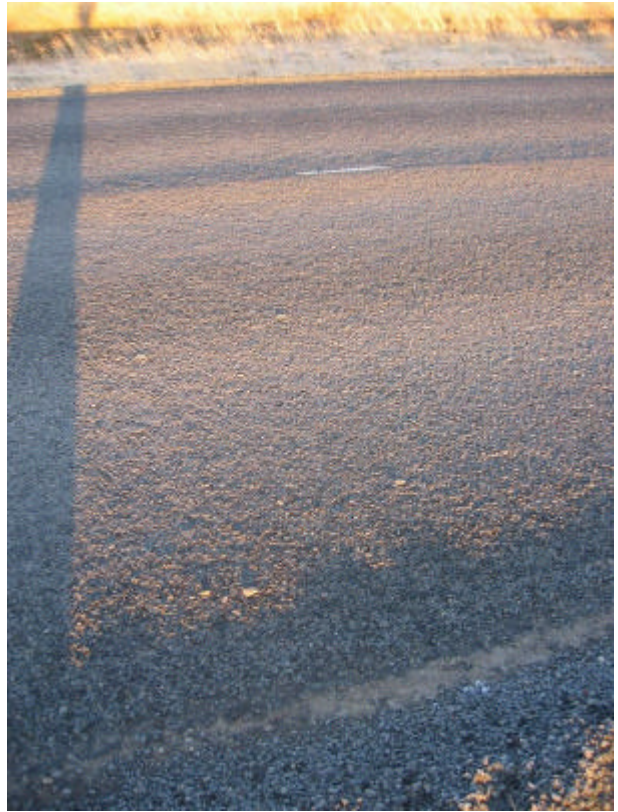
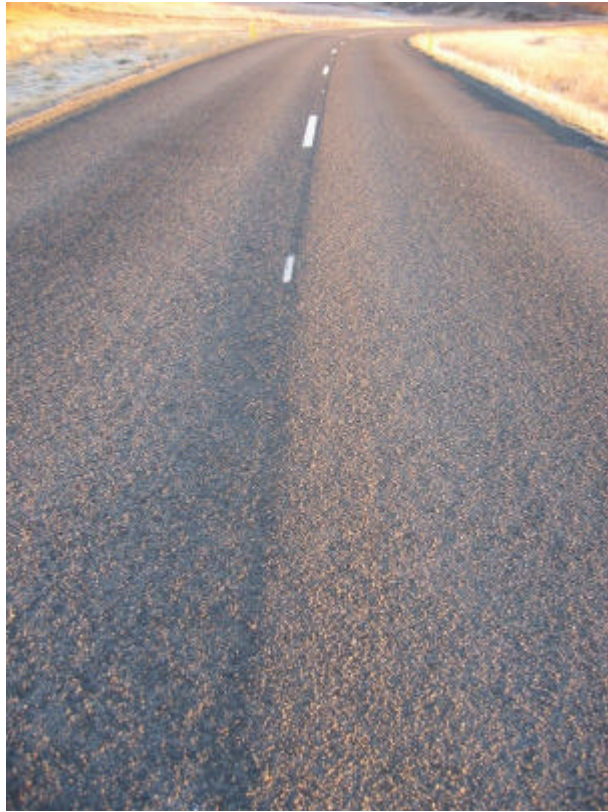
Kaflinn er mjög svipaður þeim fyrri og er áferðin lík þótt bindiefni hafi verið aukið. Það vottar þó fyrir því að síðustu 14 m ytra hjólfars á vinstri akrein sé feitara en aðrir hlutar vegarins. Þar virðast einnig vera einhverjar mishæðir eða öldur í undirlagi (mynd). Vegna legu vegarins þarna er ytra hjólfarið nálægt miðju akreinar og það innra við vegmiðju. Smágat sást á klæðingu við um 55 m, st. um 5190, í innra hjólfari.

Kaflinn í heild lítur mjög vel út.



Klæðing með bikpeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006

St. 5135-5235: 8-11 mm Bláhæð, hrein, 3,0 l/m²



St. 5235-5335, Hólabrú 11-16 mm, þvegin, Colice 2,8 l/m²:

Þessi kafli hefur farið illa. Fyrstu tveir metrar vinstri akreinar eru nær steinalausir. Eftir um 39 m er um 8 m bútur, st. um 5274-5282, sem er næst steinalaus. Líklega hefur verið bið eftir steinefnabíl (mynd). Reyndar eru næstu metrar ekki góðir heldur. Annars eru ekki mjög stórir skallablettir en þekjan er gisin vegna steinataps einkum á innra hjólfari og hrygg. -- Á hægri akrein eru vegmiðja og innra hjólfar steinefnalaus að heita má allan kaflann og er breiddin a.m.k. 60 cm.



Hryggur er mjög gisinn en ekki blettóttur. Ytra hjólfar er þokkalegt.

Klæðing með bikþeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006
 St. 5235-5335: 11-16 mm Hólabrú, þvegin, 2,8 l/m²



St. 5335-5435, Hólabrú 11-16 mm, þvegin, Colice 3,2 l/m²:

Fyrstu metrarnir eru ekki góðir, en síðan verður kaflinn áberandi skárri en sá fyrri. Auð rönd er við miðlínu en mun mjórri en á fyrri kafla. Steinefnaþekjan er nokkuð samfelld.

Vinstri akrein: Um 10-11 m frá enda hefur verið rykkur á bíl og er nær steinefnalaust þar á bletti einkum nær miðju. Að öðru leyti er kaflinn heillegur og engir stórir auðir blettir. Steinatap er þó nokkuð og klæðingin er ekki þétt.

Hægri akrein: Steinatap er af hygg þannig að klæðing gisnar. Hjólför eru þokkaleg. Nálægt enda sést að bikþeyta hefur runnið út af vegi þannig að hún hefur ekki nýst að fullu. Hér er beygja og hallar vegi til hægri m.v. útlagnarstefnu.

Klæðing með bikþeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006

St. 5335-5435: 11-16 mm Hólalbrú, þvegin, 3,2 l/m²



St. 5435-um 5510, Hólalbrú 11-16 mm, óþvegin, Colice 3,2 l/m²:

Upphaf kaflans er slæmt og nær steinalaust einkum vinstri akrein en einnig miðja og innra hjólfar hægra megin. Breið auð rönd helst reyndar eftir allri miðju vegarins.

Vinstri akrein: Öll vinstri akreinin er mjög gisin að sjá einkum á hrygg en hjólför eru heldur skárri. Áferðin skánar þó heldur er nær dregur enda.

Hægri akrein: Hryggur og innra hjólfar eru með mjög gisinni klæðingu, en ytra hjólfar er þökkalegt. Áferðin skánar til muna í seinni helmingi kaflans, en hryggur er þó enn gisinn.

Bikþeytu hefur verið sprautað á síðustu 10-11 m en sá stubbur er steinalaus.

Klæðing með bikpeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006

St. 5435-5510: 11-16 mm Hólabrú, órvegin, 3,2 l/m²



Klæðing með bikpeytu 2006, Hringvegur við Skarðslæk 1-g9, 31. október 2006

St. 5435-5510: 11-16 mm Hólabrú, órvegin, 3,2 l/m²

Upphaf kafla



Endi kafla, horft til baka



Yfirlit

Kaflarnir með Bláhæðarefninu líta vel út. Efnið var að nafni til 8-11 mm en reyndist í raun nær 4-11 mm. Hætta er á að það slitni fljótt á þessum kafla þar sem umferð er töluverð. Kaflarnir með Hólabrú eru slæmir. Greinilegt er að bindiefni var of lítið í þveгна efninu með minni bindiefnisskömmuninni. Einnig sést að binding verður lítil í órveгна efninu. Þveгна efnið með 3,2 l/m² stendur sig skárst. Það er athyglisvert að

kaflarnir skemmdust strax á fyrstu dögum eða áður en álag vegna veðurs reyndi á þá. Vegurinn var sópaður að kvöldi útlagnardags þegar klæðingin var talin brotin. Ekki var talið óhætt að bíða til næsta morguns vegna mikillar og hraðrar umferðar með tilheyrandi steinkasti. Steinar hafa ugglaustr horfið frá því í ágústlok en áferð vegarins nú í lok október er svipuð og þá. Nær ekkert var nú um lausa steina á yfirborði. Viðbúið er að kaflarnir versni í vetur þegar umhleyplingar og vetrarviðhald reynir á þá. Oft hefur það þó verið þannig að þeir hlutar klæðinganna sem sitja fastir eftir fyrsta álag hafa tollað furðu vel.

5.5 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafli 02, undir Eyrarfjalli

Kafli lagður 18. ágúst 2006, skoðaður 18. október 2006

Tilraunakaflinn er undir Eyrarfjalli í Kjós, ofan túna frá Kiðafelli. Hér voru lagðir kaflar með Coldal bikþeytu Arnardals og Colice bikþeytu MHC. Á hvora bikþeytuna síðan fimm stuttir kaflar, 100-120 m, með 8-11 mm hreinu steinefni af Bláhæð og þvegnu og óþvegnu frá Hólabrú. Kaflarnir voru lagðir frá vestri til austurs eða inn fjörðinn.

Litið var á kaflana 11 daga gamla, 29. ágúst og var áferð þeirra jöfn og falleg. Tilraunin frá sama tíma á Hringvegi í Borgarfirði þar sem notað var grófara steinefni frá Hólabrú var farin að skemmast nokkurra daga gömul. Á þessum kafla er umferðin reyndar ekki nema tæplega fjórðungur þeirrar á Hringveginum.

Skoðunardag tveimur mánuðum frá útlögn, eða 18. október, var bjart veður og stillt og hiti 0-2°C. Við skoðun var gengið á tilraunaköflunum í útlagnarstefnu inn fjörðinn og vísanir til hægri og vinstri miðast við það.

Coldal bikþeyta

Við útlögn virtist bikþeytan í þynnra lagi og rann hún nokkuð til og að hluta út af vegi. (Sbr. myndir á bls. 8). Einnig virtist hún brotna frekar hægt. (Sjá nánar í 4. kafla).

St. 1767-1887, Bláhæð 8-11 mm, hrein, Coldal 2,6 l/m²:

Klæðing er samfelld og þétt. Hjólför eru varla farin að myndast. Mikið er um lausa steina í vegkanti og eru sumir þeirra með biki að hluta. Mestan hluta lausu steinanna má líklega skýra með að steinefnadreifing hafi verið rífleg í upphafi. Lausir steinar í yfirborði eru ekki margir, en fáein kolsvört sæti eftir nýlosnaða steina stinga í augu. Að undanfögnu hafa verið nokkrar frostnætur og ein þeirra var fyrir skoðunardag. Það er því hætta á að steinar sem sitja ekki djúpt í bindiefninu losni þegar þegar það verður stökkt í kuldum.

St. 1887-2007, Bláhæð 8-11 mm, hrein, Coldal 3,0 l/m²:

Kaflinn er svipaður þeim fyrri og áferð góð. Stöku aðkomusteinar hafa slæðst í klæðinguna og eru nokkir stórir, >25mm, við um 50 og 65 m. Síðustu 40 m eða svo í innra hjólfari hægra megin virðast nokkru feitari en aðrir hlutar. Ný laus sæti eru líklega færri en í fyrri kafla. Steinefnasýni frá útlagnardegi reyndist vera með kleyfnistuðulinn 26. Það er því viðkvæmt fyrir álagi, en enn er varla að sjá brotna steina í klæðingunni. Undirstærðir í sýninu af Bláhæð voru einnig miklar eða 46% og má búast við að það hafi áhrif á endingu.

St. 2007-2127, Hólalbrú 8-11 mm, þvegin, Coldal 2,6 l/m²:

Heildaráferð er góð að sjá. Við um 40 og 51 m á hægri akrein eru þverrákir á vegi vegna rykkja í sprautubíl eða malardreifara, en ekki skemmdir. Mjó rönd á miðlínu eftir endilöngum kaflanum er feitari en aðrir hlutar. Klæðing verður e.t.v. heldur feitari eftir því sem austar dregur. Þar má sjá bikþakta steina í klæðingunni, ekki sokkna, en hafa e.t.v. velst eftir lögn. Svolítið er um lausa steina á yfirborði og nokkur ný sæti greinileg. Einnig sjást í yfirborði veikir steinar sem eru klofnir en sitja enn. Lausir steinar eru í kanti og margir þeirra með biki að hluta.

St. 2127-2247, Hólalbrú 8-11 mm, þvegin, Coldal 3,0 l/m²:

Líkist mikið fyrri kafla. Innra hjólfar hægra megin er feitara en aðrir hlutar. Í ytra hjólfari vinstra megin er mjó rönd sem endar í auðum smábletti við 38 m eða svo. Við enda er klæðing svolítið að tapast af mjórri rönd yst á hægri jaðri. Töluvert af lausum steinum á öxl eins og víðar.

St. 2247-2367, Hólalbrú 8-11 mm, óþvegin, Coldal 3,0 l/m²:

Ekki er augljós munur á þessum og fyrri kafla. Klæðingin er svolítið feitari í innra hjólfari hægra megin en í öðrum hlutum. Um 13 m frá enda hægra megin endar um 4 m kafla, þá h.u.b. st. 2350-2354, þar sem stór hluti klæðingarinnar er að hverfa. Byrjar ógreinilega en endar greinilega. Þarna varð smátöf í útlögn þar sem Coldal bikþeytan kláraðist og skipt var yfir í Colice.

Klæðing með bikþeytu 2006, Hvalfjarðarvegur 47-02, 18. október 2006

Kaflar með Coldal bikþeytu. Hryggur og innra hjólfar á hægri akrein

Vinstri dálkur: Bláhæð 8-11, hrein.

Efri mynd með 2,6 l/m², neðri með 3,0 l/m²

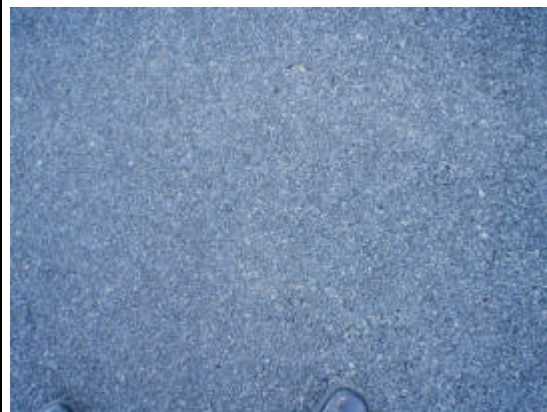
Hægri dálkur: Hólalbrú 8-11 mm.

Efsta mynd, þvegið efni með 2,6 l/m²

Miðju mynd, þvegið efni með 3,0 l/m²

Neðsta mynd, óþvegið efni með 3,0 l/m²

(Neðstu myndirnar eru á næstu síðu)





Colice bikpeyta

Bikpeytan leit vel út við útlögn og virtist brotna eðlilega. Mælingar Colas DK sýna þó að brothraðinn hefur verið of mikill. (Sjá 4. kafla).

St. 2367-2467, Bláhæð 8-11 mm, hrein, Colice 2,6 l/m²:

Klæðing samfelld og þétt og steinar sitja djúpt í bindiefninu. Laust efni á öxl er líklega minna en á Coldal kaflanum. Lausir steinar sjást á yfirborði og ný laus sæti sjást en eru ekki áberandi. Svolítið hefur verið eftir af Hólabrúarefni í dreifara og er það áberandi vegna ljósa litarins á fyrstu metrum hryggjar hægra megin.

St. 2467-2567, Bláhæð 8-11 mm, hrein, Colice 3,0 l/m²:

Kaflinn er ósköp svipaður þeim fyrri. Blákanturinn hægra megin er víða nær auður og hefur gamla klæðingin verið breiðari en sú nýja.

St. 2567-2667, Hólabrú 8-11 mm, þvegin, Colice 2,6 l/m²:

Jöfn og falleg áferð er á kaflanum. Lausir steinar eru á öxlum og eitthvað er af losna af vegi. Steinar sitja þó e.t.v. betur í þessu bindiefni en Coldal. Blákantur hægra megin er svolítið að trosna. Við stöð 2658 eða 9 m frá enda er auður bettur á miðju um 60 cm langur og 30 cm breiður.

St. 2667-2767, Hólabrú 8-11 mm, þvegin, Colice 3,0 l/m²:

Í fljótu bragði er ekki að sjá mun á þessum og fyrri kafla þótt bikpeytan hafi verið aukin. Steinar sitja vel og fáir lausir steinar eru á yfirborði. Töluvert er um þá á hægri öxl og jafnvel skóflutæk hrúga á einum stað. Mjó rönd, fáeinir cm, á miðju virðist feitari en aðrir hlutar kaflans.

St. 2767-2867, Hólabrú 8-11 mm, óþvegin, Colice 3,0 l/m²:

Eins og fyrri kafla þ.m.t. feita röndin á miðlínu. Það þarf að hafa auga með þessum hluta vegna viðloðunar þar sem steinefnið er óþvegið.

Klæðing með bikþeytu 2006, Hvalfjarðarvegur 47-02, 18. október 2006

Kaflar með Colice bikþeytu. Hryggur og innra hjólfar á hægri akrein

Vinstri dálkur: Bláhæð 8-11, hrein.

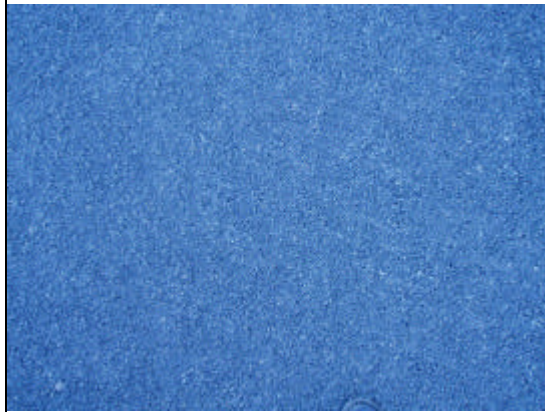
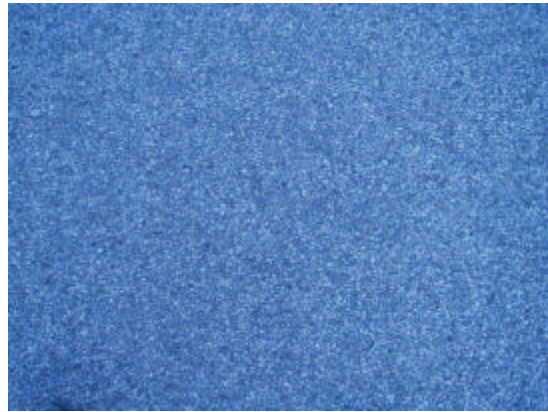
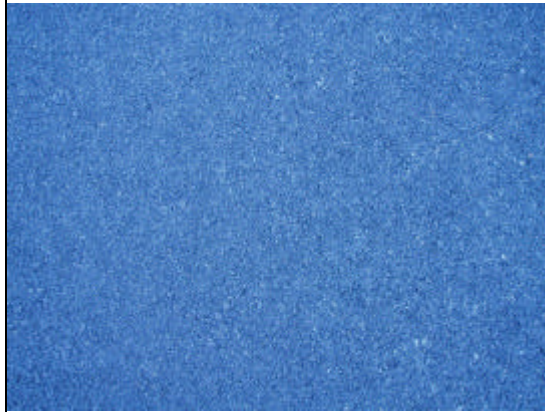
Efri mynd með 2,6 l/m², neðri með 3,0 l/m²

Hægri dálkur: Hólabrú 8-11 mm.

Efsta mynd, þvegið efni með 2,6 l/m²

Miðju mynd, þvegið efni með 3,0 l/m²

Neðsta mynd, óþvegið efni með 3,0 l/m²



Yfirlit

Tilraunakaflinn lítur vel út í heild. Áferð klæðingarinnar er jöfn og steinefnaþekjan þétt. Enn ber lítið ber á hjólförum enda umferð ekki mikil. Lausir steinar eru á yfirborði og heyrir í þeim þegar ekið er eftir kaflanum. Ný laus sæti eru áberandi vegna svarts litarins og því e.t.v. ofmetin. Eitthvert steinlos er þó og hefur sennilega aukist eftir frostnætur haustsins og verður fróðlegt að fylgjast með framhaldinu. Skemmdir eru fáar og flestar smáar nema á kafla með Coldal og óþveginni Hólabrú við stöð um 2350. (Tilraunakaflinn var ekinn í apríl 2007 og voru þá miklar skemmdir komar fram á honum og þá einkum á Coldal köflunum).

5.6 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafli 11, í Botnsvogi

Kafli lagður 20. júlí 2005

Kaflinn hefst við norðurenda brúar í Botnsvogi og skiptist í fjóra 200 m undirkafla. Bikpeytan er sú sama á þeim öllum, Coldal frá Arnardal sf., framleidd af Hlaðbæ-Colas hf. Steinefnin voru af stærðarflokkinum 8-11 mm. Á kaflann næst brúnni var lagt steinefni frá Neðri-Mýrum í Refasveit, þá er kafli með efni úr Víðidalstungumel, þá úr Brekkunefi í Borgarfirði og loks frá Hólabrú. Kaflarnir voru lagðir í þessari röð frá suðri til norðurs og miðast lýsingar við það þannig að hægri akrein er sú eystri eða í akstursstefnu til Borgarness. Steinefnið frá Neðri-Mýrum og Brekkunefi eru úr brotnu bergi, en hin tvö úr unninni mól.

Kaflarnir voru skoðaðir 3. mars og 29. ágúst 2006.

5.6.1 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafli 11, í Botnsvogi

Kafli lagður 20. júlí 2005, skoðaður 3. mars 2006

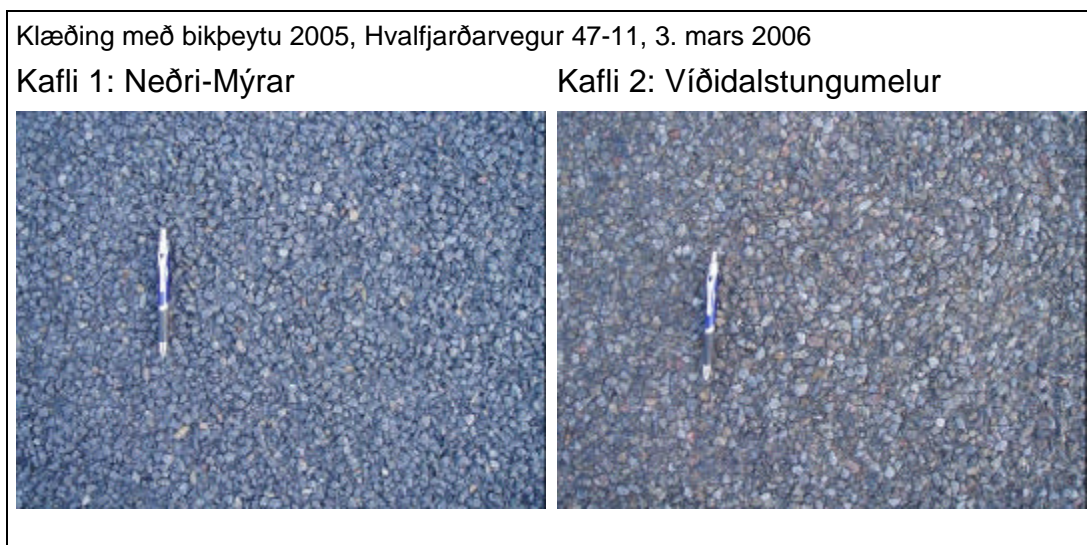
Neðri Mýrar

Kaflinn hefur lítið breyst frá því í janúar¹⁵ og er klæðingin falleg að sjá. Lítið er nú um lausa steina og niðurbrot ekki áberandi enda var steinefnið sterkt. Varla mótar fyrir hjólförum ennþá.

Víðidalstungumelur

Í janúar sást að stök korn voru að molna í sætum sínum enda steinefnið ekki einsleitt. Það eru ekki komnar áberandi skemmdir vegna þessa og áferð kaflans er nokkuð jöfn. Svolítið mótar fyrir hjólförum.

Feitur blettur er vinstra megin milli hjólfara um 29 m inni á merktum úttektarkafla, eða um 50+29 m frá upphafi. Við upphaf úttektarkaflans er rönd þvert yfir veginn sennilega vegna rykks í sprautubíl, en þetta er ekki áberandi galli.

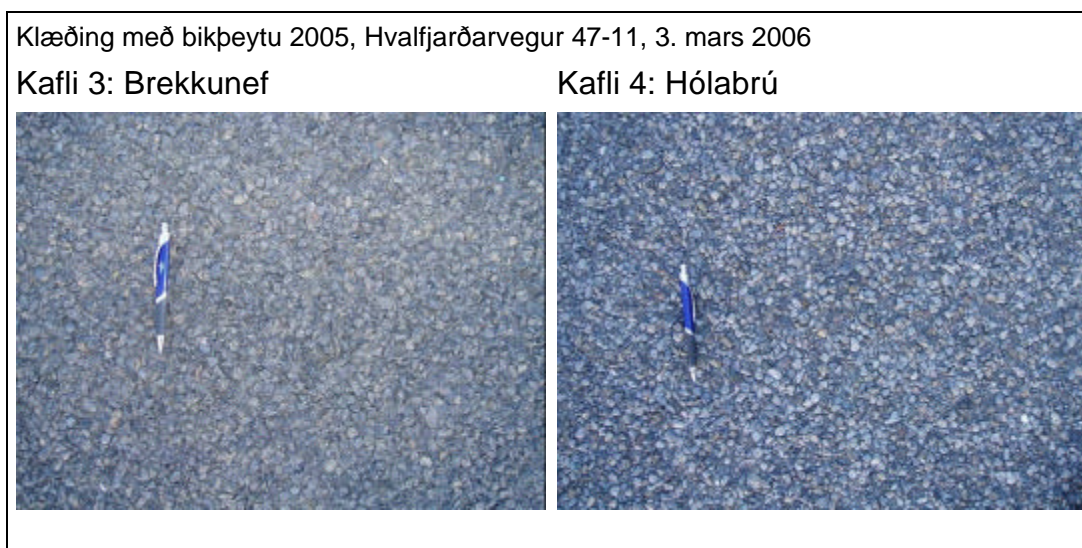


Brekkunef

Kaflinn lítur ágætlega út. Vel sést á klæðingunni að bikþeytan rann við útlögn af hægri akrein yfir á þá vinstri. Efnid var með háan kleyfnistuðul og sást í janúar að a.m.k. hvassar brúnir kornanna voru að brotna. Því niðurbroti er ekki lokið og sáust enn laus smáhorn á yfirborðinu. Þetta var ekki áberandi í klæðinunni með efninu úr hinni klapparnámunni, Neðri Mýrum.

Hólabrú

Kaflinn er feitari að sjá en hinir og steinar sitja dýpra í bindiefninu. Molnandi steinar sjást í yfirborðinu enda einstök korn missterk sem við er að búast úr malarnámu. Alveg við upphaf kaflans er steinatap hægra megin.

**Yfirlit Hvalfjarðarvegur í mars 2006**

Kaflarnir litu vel út í mars. Áferð var jöfn og engar stórskemmdir að sjá hvorki vegna galla né frá snjóruðningstækum. Veturinn hafði reyndar verið mildur og álag vegna tíðarfars því í minna lagi, en klæðingin hafði staðist hitasveiflurnar vel.

5.6.2 Hvalfjarðarvegur nr. 47, kafli 11, í Botnsvogi

Kafli lagður 20. júlí 2005, skoðaður 29. ágúst 2006

Við skoðun í ágústlok 2006 var veður hvasst og svalt. Kaflarnir höfðu lítið breyst frá því í mars þrátt fyrir sumarumferðina að því séð varð og var því látið nægja að ganga um úttektarkaflanna án mælinga nema á Hólabrúarkaflanum.

Neðri Mýrar: Áferð jöfn og falleg og laus sæti eru ekki áberandi. Hjólfaramyndun er lítil.

Víðidalstungumelur: Áferð jöfn, en vottar fyrir hjólförum. Eins og í vetur eru brotnir steinar áberandi og laus sæti. Litlar bikklessur á vinstri akrein um 25 m inni á úttektarkafla.

Brekkunef: Áferð er falleg, en nokkuð ber á lausum brotum á yfirborði enda var kleyfnistuðull steinefnisins hár. Feitir blettir eru í klæðingu vegna þess að bikþeyta rann til eins og komið hefur fram í fyrri úttektum.

Klæðing með bikþeytu 2005, Hvalfjarðarvegur 47-11, 29. ágúst 2006

Kafli 1: Neðri-Mýrar



Kafli 2: Víðidalstungumelur



Hólabrú: Smávægilegt steinatap er á miðju við um 6m inni á úttektarkafli. Við 15 m eða þar sem ekið er á bílastæði við vörðu, er um 1 m löng skemmd á miðju, steinalaus. Önnur lítil er hægra megin við um 40 m. Eftir þessu að dæma virðist Hólabrúarklæðingin vera viðkvæm fyrir áraun.

Yfirlit Hvalfjarðarvegur í ágúst 2006: Kaflarnir voru skoðaðir síðast 3. mars og hafa lítið breyst enda er umferð ekki mikil. Hjólför eru lítið farin að myndast en þó vottar aðeins fyrir þeim í malarefnunum. Ekki eru neinar áberandi skemmdir nema í Hólabrú og eru þær þó ekki stórvægilegar.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hvalfjarðarvegur 47-11, 29. ágúst 2006

Kafli 1: Neðri-Mýrar

Kafli 2: Víðidalstungumelur



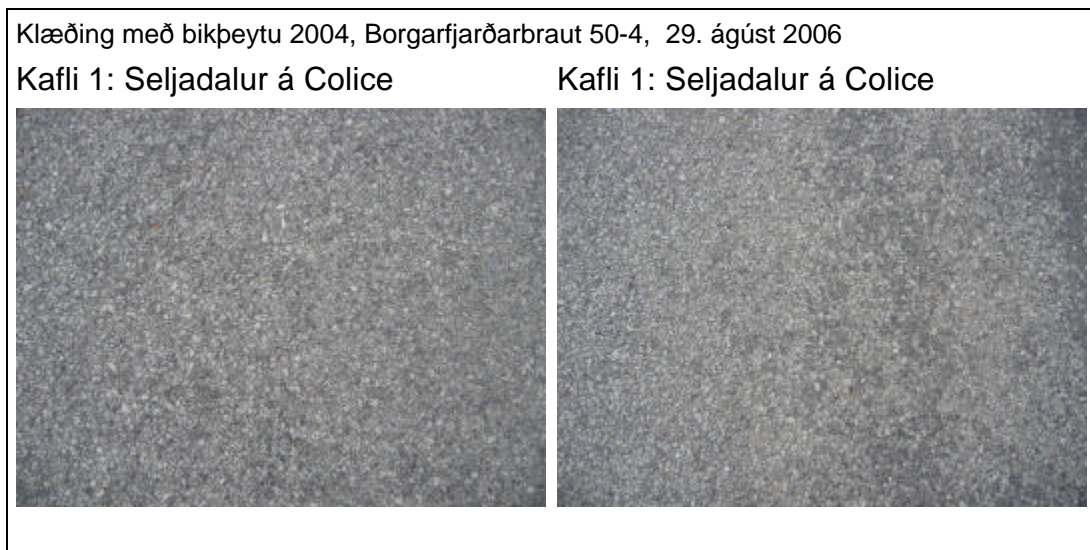
5.7 Borgarfjarðarbraut nr. 50, kafli 4, sunnan Hurðabaks

Kafli lagður 17. júlí 2004, skoðaður 29. ágúst 2006

Kafllinn hefst rúmum hálfum km sunnan Hvítárbrúar eða nálægt Hurðabaki og liggur til suðurs eða í átt að Deildartungu. Fyrst er um 80 m samanburðarkafli með perlu 12 Seljadal, þá meginkafllarnir tveir með 8-11 mm Hólabrúarefni, sá fyrri með Coldal bikpeytu Arnardals en sá síðari með Colice frá MHC. Coldal kafllinn er um 300m langur er sá með Colice innan við 200 m. 50 m langir úttektarkafllar hefjast um 50 m inni á Hólabrúarköflunum, en lítið tillit var tekið til þeirra að þessu sinni vegna veðurs og þar sem hælur fundust ekki.

Kaflarnir voru skoðaðir síðast í janúar 2006 og eru að sjá ósköp svipaðir og þá.

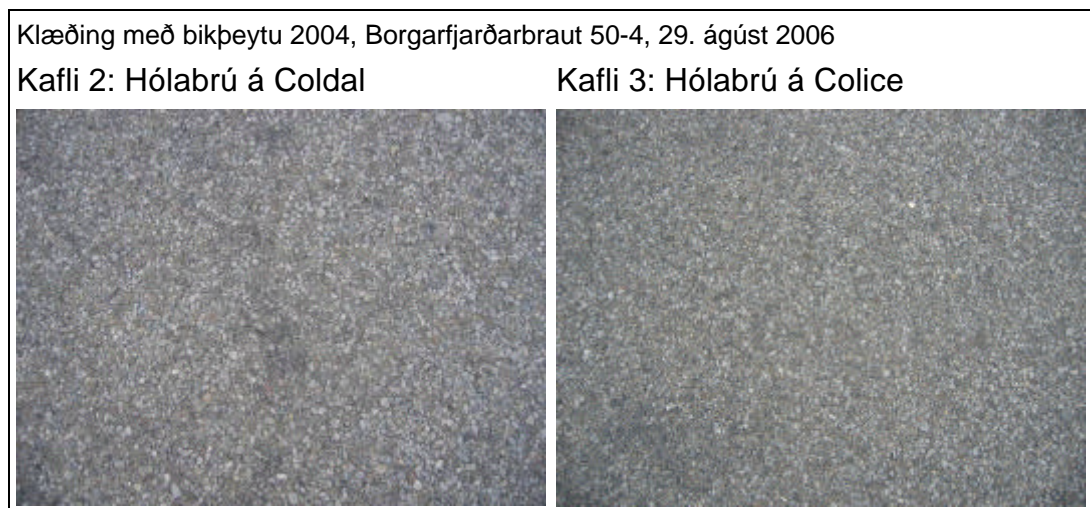
Samanburðarkafli með Seljadalsperlu: Coldal bikpeyta er á hægri akrein og er sá hluti nokkuð góður en farið er að bera á steinatapi af hrygg. Colice bikpeytan var hér síðri eins og áður hefur komið fram og er steinatap áberandi þegar komið er á miðja hægri akreinina.



Coldal með Hólabrú: Innra hjólfar hægra megin er farið að tapa steinum en að öðru leyti er áferð nokkuð góð. Þakning gisnar heldur eftir því sem líður á og þá á báðum akreinum en ekki eru þó komnir skallablettir.

Colice með Hólabrú: Þessi kafli tókst illa í útlögn og skemmdist fljólega enn frekar. Það sem sat fast eftir fyrstu mánuðina hefur tollað nokkuð vel. Byrjun kaflans er nokkuð góð er klæðingin gisnar eftir því sem lengra dregur. Hefur ekki skemmt mikið síðan í janúar, en steinar hafa slitnað.

Steinefnatap er svolítið en segja má að áferð sé nokkuð góð einkum í Coldal kaflanum með Hólabrú.



5.8 Akrafjallsvegur, nr. 51 kafli 02, við Litlu-Fellsöxl

Kafli lagður 17. júlí 2003, skoðaður 29. ágúst 2006

Tilraunakaflarnir á Akrafjallsvegi, nr. 51, eru fjórir og er eystri endi þeirra við afleggjara að Litlu-Fellsöxl. Hver kafli er um 230 m langur og voru þeir lagðir vestur frá afleggjaranum. Á fyrstu tveimur köflunum var bikþeytan Colice, þróuð og framleidd af Malbikunarstöðinni Hlaðbæ Colas hf. Á hinum tveimur var bikþeytan Coldal sem var þróuð af Arnardal sf., en framleidd af Hlaðbæ Colas. Á báðar bikþeyturnar var lagt tvenns konar steinefni um 11-16 mm, þ.e. Hólabrú frá Taki - Malbiki og Seljadalur frá Malbikunarstöðinni Höfða hf.

Eins og sést á töflu 5-1, bls. 25, er ÁDU 880 bílar og drjúgur hluti þeirra a.m.k. suma daga þungir efnisflutningabílar úr námunni við Stóru-Fellsöxl. Eftir þrjú ár er klæðingin orðin nokkuð slitin og áferðin hefur jafnast. Minni munur er nú en áður á þeim hlutum sem skemmdust fljótlega, miðlínu og hrygg, og hjólförum sem héldust góð. Slitlagið undir er sem sagt komið vel í gegn. Steinar eru slitnir og sokknir í hjólförum og virðst vegurinn því nokkuð feitur. Hægri akreinin sem liggur til Akraness virðist feitari en sú vinstri og má e.t.v. rekja það til þyngri bíla.

Klæðing með bikþeytu 2003, Akrafjallsvegur 51-02, 29. ágúst 2006

Kafli 1: Hólabrú á Colice



Kafli 2: Seljadalur á Colice



Kaflarnir voru lengi nokkuð grófir að sjá og áberandi munur á þeim hlutum vegarins sem tapaði steinum fljótlega og hinum með klæðingunni. Þessi munur hefur nú minnkað vegna slits að því virðist frekar en auknu steinatapi. Á sínum tíma var klæðingin lögð á tiltölulega góðan kafla sem ekki hefði þurft yfirlögn það árið. Vegurinn lítur nú allvel út og gæti enst enn um skeið.

Myndirnar sem hér fylgja eru teknar af hverjum kafla og er á þremur þeirra horft þvert yfir veginn til suðurs, en á einni langs eftir honum til vesturs.

Klæðing með bikpeytu 2003, Akrafjallsvegur 51-02, 29. ágúst 2006

Kaflí 3: Hólalbrú á Coldal



Kaflí 4: Seljadalur á Coldal



5.9 Hafravatnsvegur 431 norðan afleggjara að Sólheimakoti

Kaflí lagður 16. júlí 2004, skoðaður 13. júní 2006

Kaflinn er í brekkunum nokkru norðan afleggjara að Sólheimakoti og var lagt frá norðri til suðurs. Á kaflanum er steinefnið perla 12 Seljadalur. Úttektarkaflí er 50 m langur og hefst um 130 m frá byrjun tilraunar eða við hæl 2Ú. Á þessum kafla er Colice bikpeyta á hægri akrein, en Coldal á þeirri vinstri. – Kaflinn var skoðaður 13. júní 2006 og var veður þá þurr og hiti um 7°C.

Kaflí 2, úttektarkaflí

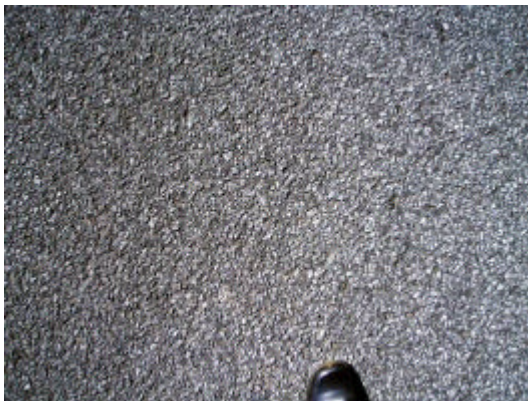
Kaflinn var skoðaður í janúar síðastliðnum og hefur ekki breyst mikið síðan þá.¹⁶ Á vinstri akrein er Coldal bikpeyta og lítur klæðingin vel út. Umferð er lítil og slit í samræmi við það, þó mótast fyrir hjólförum. Steinar sitja yfirleitt þétt og er klæðingin falleg. Þó má sjá að það eru að koma göt niður í undirlag, malbik, en þau eru enn fá og smá. Á hægri akrein er Colice bikpeytan sem skemmdist illa fljótlega eftir útlögn og er óþarfi að lýsa skemmdum á aftur.

Klæðing með bikpeytu 2004, Hafravatnsvegur 431-01, 13. júní 2006

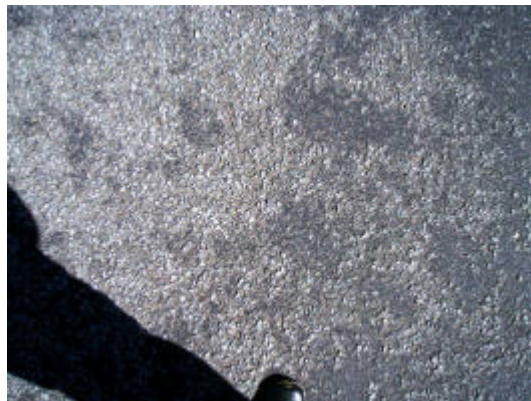
Kafli 1: Seljadalsperla á Coldal og Colice



Horft til suðurs



Vinstri: Coldal



Hægri: Colice

6. Staðan í ársbyrjun 2007

Tilraunakaflar sumarsins, og þá einkum sá á Hringvegi, ollu miklum vonbrigðum af ýmsum ástæðum. Vonir voru bundar við að þróun bikpeytunnar milli ára bætti hana og reyndur var þvottur steinefna en árangur varð ekki betri en á fyrri árum. Að hluta til gæti vandinn stafað af óleystum tækniþáttum í framleiðsluferlinu. Á liðnu ári hófust tilraunir með repjubik til klæðinga og lofa þær tilraunir góðu. Það verkefni miðar að því að draga úr notkun leysiefnisins „white spirit“ eins og bikpeytuklæðingarnar. Rétt þykir því að staldra við og gera hlé á tilraunum með bikpeytu að sinni. Áfram verður fylgst með þeim tilraunaköflum sem hafa verið lagðir. Einnig verður aflað frekari þekkingar á bikpeytu almennt og framleiðsluferlinu sérstaklega. Árangur verkefnisins verður síðan metinn í árslok.

Fyrri áfangaskýrslur

Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 1. Skýrsla nr. 03-20, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, janúar 2004.

Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 2. Skýrsla nr. 05-01, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, febrúar 2005.

Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 3. Skýrsla nr. 06-01, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, febrúar 2006.

Heimildir

- ¹ Haukur Jónsson, Ingvi Árnason, Sigursteinn Hjartarson, Valgeir Valgeirsson og Þórir Ingason: Bikþeyta í slitlög. Ad hoc nefnd innan BUSL, september 1996.
- ² Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 1. Skýrsla nr. 03-20, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, janúar 2004.
- ³ Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 2. Skýrsla nr. 05-01, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, febrúar 2005.
- ⁴ Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 3. Skýrsla nr. 06-01, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, febrúar 2006
- ⁵ Alverk'95, Tafla 14.4.2 Stærðaflokkun steinefna, bls.21. Vegagerðin.
- ⁶ ÍST EN 12272-3:2003. Surface dressing – Test methods – Part 3: determination of Binder aggregate adhesivity by the Vialit plate shock test method.
- ⁷ ÍST EN 13614:2004 , Determination of adhesivity of bitumen emulsions by water immersion test. – Aggregate method
- ⁸ Alverk'95, Tafla 14.4.2 Stærðaflokkun steinefna, bls.21.
- ⁹ Vegagerðin
- ¹⁰ Kaflinn er byggður á greinargerð Hlaðbæjar Colas hf. frá 14. febrúar 2007. Í þriðju áfangaskýrslu verkefnisins frá febrúar 2006 er yfirlit frá Hlaðbæ Colas um prófanir sem gerðar voru á árunum 2003-2005.
- ¹¹ Umferðartölur 2005. Pdf skjal af vef Veggerðarinnar 2006.
- ¹² Sjá Áfangaskýrslu 3, bls. 27.
- ¹³ Greinargerð um úttektina í janúar 2006 er í Áfangaskýrslu 3, bls. 43-45.
- ¹⁴ Greinargerð um úttektina í september 2005 er í Áfangaskýrslu 3, bls. 35 og 36.
- ¹⁵ Greinargerð um úttektina í janúar 2006 er í Áfangaskýrslu 3, bls. 45-46.
- ¹⁶ Greinargerð um úttektina í janúar 2006 er í Áfangaskýrslu 3, bls. 42-43.