



**Rannsóknastofnun
byggingariðnaðarins**



Rb/SfB	YP	J
UDC: 691.163		

Skýrsla nr. 06-01

Bikpeyta til klæðinga

Áfangaskýrsla 3

Arnpór Óli Arason

Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Unnið fyrir:

Rannsókn- og þróunarsjóð Vegagerðarinnar

Keldnaholt, febrúar 2006



Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

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

SKÝRSLA

Skýrsla nr:	06-01
Dreifing	
Opin <input checked="" type="checkbox"/>	Lokuð <input type="checkbox"/>

Rb/SfB	YP	(J)
UDC: 691.163		

Heiti skýrslu: Bikþeyta til klæðinga Áfangaskýrsla 3	Dags: Febrúar 2006 Fjöldi síðna: 48
Höfundur: Arnþór Óli Arason	Faglega ábyrgur: AÓA
Deild: Jarðfræði- og vegtæknideild	Rannsóknanúmer: V-0210
Unnið fyrir: Rannsókn- og þróunarsvið Vegagerðarinnar. (Verkefnisnr. 822)	
Útdráttur: Skýrsla þessi er sú þriðja um verkefnið „Bikþeyta til klæðinga“ sem hófst í maí 2002. Fyrri áfangaskýrslur komu út í ársbyrjun 2004 og 2005 og var þar greint frá stöðu mála til þess tíma. Í þessari skýrslu er greint frá verkefnum ársins 2005. Þau voru einkum þrjú: <ol style="list-style-type: none">1. Fylgst var með tilraunaköflum sem lagðir voru sumrin 2003 og 2004. Þeir voru allir skoðaðir í maí 2005 og sumir einnig síðar.2. Gerðar prófanir á bikþeytum og steinefnum í rannsóknastofum.3. Lagðir út tilraunakaflar á tveimur stöðum við Hvalfjörð í júlí 2005 og fylgst með þeim fyrstu mánuðina. <p>Klæðingarkafar úr fyrri áföngum hafa reynst misjafnlega, sumir allvel. Framleiðsla bikþeytu og útlögn tilraunakafla í þessum áfanga tókst með ágætum. Kafar þeir sem lagðir voru líta vel út nú í ársbyrjun 2006.</p> <p>Þróun bikþeytu, bætt framleiðslutækni, þekking á efnun og útlögn hefur skilað þeim árgangri á tíma verkefnisins, að það er mat okkar sem að þessum tilraunum standa að tímabært sé að hefja innleiðingu aðferðarinnar í almenn verk Vegagerðarinnar.</p> <p>Fimm manna nefnd frá Vegagerðinni og Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins hafði umsjón með verkefninu. Hélt nefndin sjö fundi á árinu suma þeirra með framleiðendum og eftirlitsmanni.</p>	

3 lykilorð: Á íslensku

Á ensku

Bikþeyta	Bitumen emulsion
Tilraunakafla	Experimental road site
Klæðing	Surface dressing

Efnisyfirlit

Formáli	3
1. Inngangur.....	5
2. Tilraunakaflar úr fyrri áföngum vorið 2005.....	6
2.1 Akrafjallsvegur við Litlu-Fellsöxl, nr. 51, kafli 02.....	6
2.2 Tilraunakaflar frá árinu 2004.....	8
2.2.1 Borgarfjarðarbraut sunnan Hurðabaks, nr. 50, kafli 04.....	8
2.2.2 Suðurlandsvegur austan Oddavegar, nr. 1, kafli c2.....	12
2.2.3 Hafravatnsvegur norðan afleggjara að Sólheimakoti, nr 431, kafli 01.....	16
3. Tilraunakaflar lagðir í júlí 2005.....	17
3.1 Vegarkaflar.....	17
3.2 Próf á rannsóknastofu.....	17
3.2.1 Yfirlit.....	17
3.2.2 Steinefni.....	18
3.2.3 VPT viðloðunarpróf fyrir útlögn.....	19
3.3 Framkvæmd útlagnar.....	24
3.3.1 Inngangur.....	24
3.3.2 Úttektir fyrir tilraun.....	24
3.3.3 Framkvæmd tilraunar.....	26
3.4 Greinargerð Hlaðbæjar Colas um bikþeytur.....	31
4 Úttektir á tilraunaköflum frá 2005.....	35
4.1 Úttekt í september 2005.....	35
4.1.1 Hringvegur, nr.1, kafli g3.....	35
4.1.2 Hvalfjarðarvegur, nr. 47, kafli 11.....	36
5 Skoðun tilraunakafla í janúar 2006.....	39
5.1 Tilraunakafla frá 2003, Akrafjallsvegur, nr. 51.....	39
5.2 Tilraunakaflar frá árinu 2004.....	39
5.2.1 Borgarfjarðarbraut sunnan Hurðabaks, nr. 50, kafli 04.....	39
5.2.2 Hafravatnsvegur norðan afleggjara að Sólheimakoti.....	42
5.3 Tilraunakaflar frá 2005 við Hvalfjörð.....	43
5.3.1 Hringvegur, nr. 1 kafli g3.....	43
5.3.2 Hvalfjarðarvegur, nr. 47, kafli 11.....	45
6. Niðurstöður.....	47

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 í hér á landi á árunum 1993-1995. Takmörkuð þekking var fyrir hendi í landinu og búnaður til framleiðslu ófullkomin. 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. 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.

Nú á síðustu árum hafa framleiðendur á bikþeytu komið fram með ný efni sem henta betur íslenskum steinefnum og umhverfi. Aðilar hér innanlands hafa verið að prófa þessi efni og hafa 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 og 2005 hafa verið gerðar tilraunir með útlögn. Í þessari skýrslu sem er 3. áfangaskýrsla verkefnisins er gerð grein fyrir tilraunum ársins 2005 og ástandi tilraunaútlagna frá 2003 og 2004.

Árangur tilrauna 2005 var almennt góður. Hluti tilraunarinnar var nú fluttur á umferðarmikinn veg, Hringveg í Leirársveit (ÁDU 3138 og SDU 4584). Markmiðið var að prófa þekkt stein- og bindiefni við erfiðar ytri aðstæður, þ.e. mikla og oft hraða umferð. Árangurinn er góður og er útlit klæðingarinnar betra en klæðingar með þunnbiki sem lögð var við hlið tilraunakaflans. Það er í samræmi við reynslu annarra þjóða að klæðing með bikþeytu henti betur við mikla umferð, blæðingahætta er minni þar sem bikið nær fyrr sínum endanlega styrk.

Hinn hluti tilraunarinnar fór fram í Hvalfirði (238 ÁDU og 449 SDU). Þar voru prófaðar endurbættar bikþeytur og steinefni frá fyrri tilraunum ásamt tveimur nýjum steinefnum af Norðurlandi. Árangurinn var góður. Viðloðun virðist ekki vera vanamál, steinefnin sem notuð voru og eru frá þekktum klæðingarefnisnámmum virðast ganga vel með þeim bikþeytum sem hafa verið þróaðar á liðnum árum.

Framleiðendur bikþeytunnar hafa náð betri tókum á framleiðslunni, búið er að bæta og breyta búnaði þannig að meira öryggi er í framleiðslunni. Engin vandamál komu upp varðandi framleiðslu bikþeytunnar á síðasta ári.

Það er mat okkar sem að þessum tilraunum standa að tímabært sé að hefja innleiðingu aðferðarinnar í almenn verk Vegagerðarinnar. Lagt til að fyrsta verkefni á árinu 2006 verði að skrifa verklýsingu og leiðbeiningar fyrir útlögn klæðingar með bikþeytu þannig að þær megi nýta í verkum sumarsins.

Það er þó ekki þannig að tilraunum sé þar með lokið því enn er þörf á að þróa þetta verkefni áfram, prófa þarf fleiri steinefni og skoða gæði þeirra og aðlaga bikþeytu að þeim. Áfram þarf að þróa vinnuaðferðir við útlögn við hinar fjölbreyttu aðstæður sem við búum við hér á landi.

Eitt aðal markmið áframhaldandi tilrauna er að þróa betur samspil steinefnis og bikþeytu. Til að tryggja viðloðun höfum við þurft að nota meira bindiefni en gengur og gerist erlendis, eitthvað sem ekki verður skýrt með „gropnu“ steinefni eða öðrum séreinkennum íslensks steinefnis. Einn þáttur sem verður skoðaður er að bæta hreinleika steinefnanna, m.a. með þvotti.

Mikilvægt að þessari þróunarvinnu verði tryggðir þeir fjármunir sem nauðsynlegir eru til sannreyna notagildi aðferðarinnar við íslenskar aðstæður.

Það er ekki spurning hvort heldur hvenær lagðar verða verulegar hömlur á notkun þunnbiks. Við verðum að vera í stakk búinir til að taka upp breyttar aðferðir þegar þar að kemur.

Ingvi Árnason

1. Inngangur

Skýrsla þessi er þriðja skýrslan um verkefnið „Bikpeyta til klæðinga“ sem hófst í maí 2002. Nokkrum árum fyrr höfðu verið gerðar tilraunir með bikpeytu í klæðingar og var höfðu sumar þeirra tekist vel en aðrar ekki. Niðurstaðan sem dregin var af þeim var að ekki væri áhugavert að halda áfram tilraunum með bikpeytur í klæðingar á þeim tíma nema að búnaði og sérþekkingu yrði komið upp hér á landi. Á þeim árum sem liðin voru höfðu framleiðendur á bikpeytu komið fram með ný efni sem hentuðu betur íslenskum steinefnum og umhverfi. Aðilar hér innanlands hafa verið að prófa þessi efni og hafa fjárfest í betri búnaði til framleiðslu á bikpeytu. Það var því ljóst að málið var komið á dagskrá aftur. Verkefnið hófst með prófunum á rannsóknastofu þar sem gerðar voru prófanir með ólíkar bikpeytur og steinefni. Á árinu 2003 voru síðan hafnar tilraunir með útlögn og var þeim haldið áfram á árinu 2004. Árangur var góður að flestu leyti þó að nokkur vandamál hafi komið upp. Gerð var grein fyrir árangri tilraunanna í áfangaskýrslum sem komu út í janúar 2004 og febrúar 2005.^{1,2}

Tilgangurinn með verkefninu er m.a. að 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 ef vel tekst til. Þá verður farið að (eða hægt að) leggja klæðingar án umhverfisspillandi þynniefna og sérstakrar upphitunar.³

Verkátlan fyrir þennan áfanga var í þremur þáttum:⁴

1. Fylgjast með þeim tilraunaköflum sem lagðir hafa verið út á síðustu árum. Verður unnið allt árið 2005
2. Gera prófanir á rannsóknastofu með nánari aðlögun bikpeytu að íslenskum steinefnum. Verður unnið fyrirhluta ársins 2005
3. Leggja tilraunakafla með þeim efnum sem best komu út úr fyrri tilrauna-útlögnum og prófunum á rannsóknastofu. Samhliða verður reynt að færa tilraunina nær því sem gengur og gerist í almennum útboðum á lögn klæðinga. Verður unnið í júlímánuði 2005.

Þessari áætlun var fylgt. Tilraunakaflar frá árunum 2003 og 2004 voru skoðaðir og metnir í maí 2005 og sumir aftur í janúar 2006. Þættir tvö og þrjú fléttuðust saman. Haft var samband við hugsan-lega framleiðendur bikpeytu í maí 2005 og ætluðu Arnardalur sf. og Malbikunarstöðin Hlaðbær-Colas hf. að taka þátt í verkefninu. Valin voru steinefni úr fjórum námum og voru gerð VPT viðloðunarpróf á þremur þeirra með aðsendri bikpeytu. Tilraunakaflar voru lagðir í júlí á tveimur stöðum í Hvalfirði, annar vegar á Hringvegi í Leirársveit og hins vegar inni í Hvalfjarðarbotni. Kaflarnir voru skoðaðir í september 2005 og aftur eftir nokkurt vetrarálag í janúar 2006 og virtust hafa tekist vel.

Verkefnið var greitt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Fimm manna nefnd kom að verkefninu á árinu Þrír nefndarmanna komu frá Vegagerðinni: Ingvi Arnason, verkefnisstjóri, Sigursteinn Hjartarson og Haukur Jónsson. Nefndarmenn Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins voru þeir Pétur Pétursson og Arnþór Óli Arason.

Nefndin hélt sjö fundi vegna þessa áfanga vegna undirbúnings og mats á tilraunum. Suma fundina sátu framleiðendur bikpeytu og eftirlitsmaður, Jón R. Sigmundsson.

2. Tilraunakaflar úr fyrri áföngum vorið 2005⁵

Í verkefninu „Bikþeyta til klæðinga“ var lagður einn tilraunakafli á Akrafjallsvegi í júlí 2003 og þrír á Vestur- og Suðurlandi ári síðar. Þessir kaflar voru skoðaðir og myndaðir í maí 2005. Frá útlögn og fyrri úttektum er greint í fyrri tveimur áfangaskýrslunum um verkefnið.

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

Kafli lagður 17. júlí 2003, skoðaður 10. maí 2005

Tilraunakafllarnir 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.

Umferð á þessum hluta Akrafjallsvegar árið 2004 samkvæmt upplýsingum Vega-gerðarinnar er sýnd í töflu 2.1-1.⁶

Tafla 2.1-1: Tilraunakafli 2003, umferð 2004				
Vegarkafli	ÁDU ársdags- umferð	SDU sumar- dags- umferð	VDU vetrar- dags- umferð	Eknir Mm
Akrafjallsvegur, nr. 51 kafli 02, milli Akranesvegar og Hringv. (1-g2)	828	1027	633	3 397

Kafllinn var skoðaður í sjötta sinn hinn 10. maí 2005. Veður var ekki sem best, skúrir, vindur og um 4° hiti. Vegurinn voru því ekki kannaður jafnvel og til stóð. Það kom þó e.t.v. ekki svo mikið að sök vegna þess að vegurinn virðist ekki hafa versnað mikið frá síðustu úttektum sem gerð er grein fyrir í Áfangaskýrslu 2. Látið var nægja að taka myndir þvert yfir veginn í hverjum úttektarkafli.

Kafli 1, Hólabrú á Colice. Góð steinefnaþekja er í hjólförum. Á vinstri akrein var feit rönd um það bil 30-60 cm frá kanti frá 15 m og áfram. Á hægri akrein var mikið steinatap á milli hjólfara á milli 12 og 19 m og við um 35 m. Miðlína var hvergi góð en auða röndin var breiðari en annars staðar frá um 27 m.

Kafli 2, Seljadalur á Colice. Úttektarkafllinn líkist þeim fyrri þannig að þekja var góð og vel þjöppuð í hjólförum Ytri hjólför voru feitari að sjá en þau innri.

Kafli 3, Hólabrú á Coldal. Steinefni var ekki mikið á hryggjum og miðlínu, en hjólför ekki svo slæm. Ytri hjólför beggja akreina voru nú svolítið feit að sjá við úttekt.

Kafli 4, Seljadalur á Coldal. Kafllinn var lítt breyttur frá október 2004. Þá var sagt að kafllinn væri heldur skárri en sá þriðji. Steinar voru þá alveg horfnir af miðju og þakning gisin á milli hjólfara, en þokkaleg í þeim.

Klæðing með bikpeytu 2003, Akrafjallsvegur 10. maí 2005

Kafli 1: Hólabrú á Colice

Kafli 2: Seljadalur á Colice



Klæðing með bikpeytu 2003, Akrafjallsvegur 10. maí 2005

Kafli 3: Hólabrú á Coldal

Kafli 4: Seljadalur á Coldal



Yfirlit. Steinatap virðist ekki hafa verið mikið veturinn 2004-2005 og voru kaflarnir svipaðir og við skoðun í október. Í maí var steinefnaþekja yfirleitt góð í hjólförum, en ósamfelld eða engin á hryggjum og miðlínu eins og gerð hefur verið grein fyrir áður. Í vor var farið að bera á sliti á steinum í hjólförum og voru þeir máðir og sátu djúpt í bindiefninu. Utan hjólfara var áferðin að sjálfsgöðu grófari og brúnir einstakra korna hvassari. Lausir steinar voru ekki áberandi í vegköntum. Áferðin úttektardaginn styrkir það álit að bindiefnisstömmun hafi verið í minna lagi á sínum tíma og bikpeytan of þunn. Steinefni sátu vel í hjólförum þangað sem bikpeytan rann, en illa á hryggjum þar sem bikpeytan varð minni en til stóð. Að sjálfsgöðu kemur þjöppun undan umferð í hjólförum til hjálpar að auki.

2.2 Tilraunakaflar frá árinu 2004

Tilraunakaflar vegna verkefnisins voru lagðir á þremur stöðum um miðjan júlí 2004. Kaflarnir voru á Borgarfjarðarbraut, nr. 50, sunnan Hvítár; á Suðurlandsvegi, nr. 1, austur frá Oddaafleggjara og á Hafravatnsvegi, nr. 431, þar sem hallar til suðurs. Umferð á þessum vegaköflum er sýnd í töflu 2.2.-1.⁷

Vegarkafli	ÁDU ársdags- umferð	SDU sumar- dags- umferð	VDU vetrar- dags- umferð	Eknir Mm
Borgarfjarðarbraut, nr. 50 kafli 04, milli Flókadalsvegum n og Hvítár	256	402	152	803
Hringvegur, nr. 1 kafli c2, milli Hvolsvallar og Oddavegar	1732	2451	1160	4 817
Hafravatnsvegur, nr. 431 kafli 01, milli Hringvegar (1-e1) og Úlfarsfellsv.	313	402	227	1 069

Í október 2004 voru þeir skoðaðir og einstakir hlutar þeirra merktir vegna væntanlegra úttekta. Hér er gerð grein fyrir úttekt á köflunum í maí 2005 eftir áraun fyrsta vetursins. Þegar talað er um vinstri og hægri á myndum og í lýsingum hér fyrir aftan er miðað við útlagnarstefnu. Teknar voru fjórar myndir af úttektarköflunum og eru þær yfirlitsmynd af hverjum hluta í útlagnarstefnu, mynd þvert yfir veginn frá hægri kanti og tvær myndir beint ofan á klæðinguna í og á milli hjólfara. Í tilrauninum var notuð Coldal bikpeyta sem þróuð var af Arnardal sf og Colice frá Hlaðbæ-Colas, en báðar gerðirnar voru framleiddar í stöð Hlaðbæjar-Colas.

2.2.1 Borgarfjarðarbraut sunnan Hurðabaks, nr. 50, kafli 04

Kafli lagður 17. júlí 2004, skoðaður 10. maí 2005

Kaflinn hefst rúmum hálfum km sunnan Hvítárbrúar eða nálægt Hurðabaki og liggur til suðurs eða í átt að Deildartungu. Fyrst er um 80 m langur samanburðarkafli með perlu 12 Seljadal, þá meginkaflarnir með 8-11 mm Hólabrúarefni, fyrst á Coldal bikpeytu Arnardals, þá Colice frá Hlaðbæ-Colas. 50 m langir úttektarkaflar hefjast um 50 m inni á Hólabrúarköflunum. Kaflinn með Coldal bikpeytunni er um 390 m langur, en sá með Colice 180 m á vinstri akrein, hin er styttri. – Skúrleiðingar voru úttektar-

daginn, 10. maí, en þurr var meðan vegurinn var skoðaður og var hann nær þurr við skoðun. Hiti var um 5°C og nokkur vindur.

Klæðing með bikpeytu 2004, Borgarfjarðarbraut 10. maí 2005

Kaflí 1: Samanburðarkafli með Seljadalsperlu



Kaflí 1. Á samanburðarkafnum með Seljadalsperlunni er Coldal bikpeytan á hægri akreín, en Colice á þeirri vinstri. Lítinn mun var að sjá á vegarhelmingunum. Töluvert var um lausa steina í köntum og var bik á mörgum þeirra. Auð sæti voru á vegi, en þeir steinar sem reynt var að hreyfa við sátu fastir. Kaflinn leit nokkuð vel út en yfirborð virðist nokkuð gróft miðað við steinastærð.

Klæðing með bikbeytu 2004, Borgarfjarðarbraut 10. maí 2005

Kafli 2: Hólabrú á Coldal



Kafli 2, Hólabrú á Coldal. Áferð alls úttektarkaflans var einsleit og engar stórar skemmdir. Þekjan var þéttari í hjólförum en á miðlínu og hryggjum eins og við er að búast. Reyndar voru hjólför ekki vel afmörkuð. Lausir steinar voru í köntum og sumir með biki. Á veginum var sums staðar eins og grófur sandur sem að hluta til stafar líklega af molnum steinefna. Á vinstri akrein var lítill feitur blettur við 21 m í ytra hjólfari og stöku blettir áfram eins og bindiefni hafi verið ríflegt þar. Ytra hjólfar virtist yfirleitt feitara en það innra. Á hægri akrein voru lófastórar bikklessur á klæðingunni t.d. við 3, 16 og 22 m. Þær gætu verið aðkomnar og hafa losnað af bíldekkjum frekar en að bik hafi smitast svona yfir steinefnin. Svo virðist sem meira steinefni hefði tapast úr innra hægri hjólfari við 7-17 m en annars staðar.

Utan úttektarkaflans var svolítið steinatap við enda tilraunakaflans sjálfs vinstra megin. Einnig sáust stöku lausir steinar með biki við miðlínu á síðustu metrategum kaflans og höfðu þeir losnað nýlega.

Klæðing með bikþeytu 2004, Borgarfjarðarbraut 10. maí 2005

Kaflí 3: Hólalbrú á Colice



Kaflí 3, Hólalbrú á Colice. Kaflinn leit allvel út miðað við hve bikþeytan var erfið. Á úttektarkaflanum höfðu steinar losnað af málaðri miðlínu, en það var ekki áberandi á Coldal kaflanum. Fyrir aftan úttektakaflann var steinatap á breiðara belti en nemur máluðu línunni og einnig voru fyrstu 10 metrar miðlínu úttektar nær steinalausir. Á vinstri akrein úttektarkaflans var áberandi steinatap á breiðri línu milli hjólfara við 12-15 m. Úttektarkaflinn var aðeins 33 m á hægri akrein og voru síðustu 3 m alveg auðir og þekning mjög gísín frá 20 m. Lausir steinar með og án biks voru í köntum hér eins og í hinum köflunum.

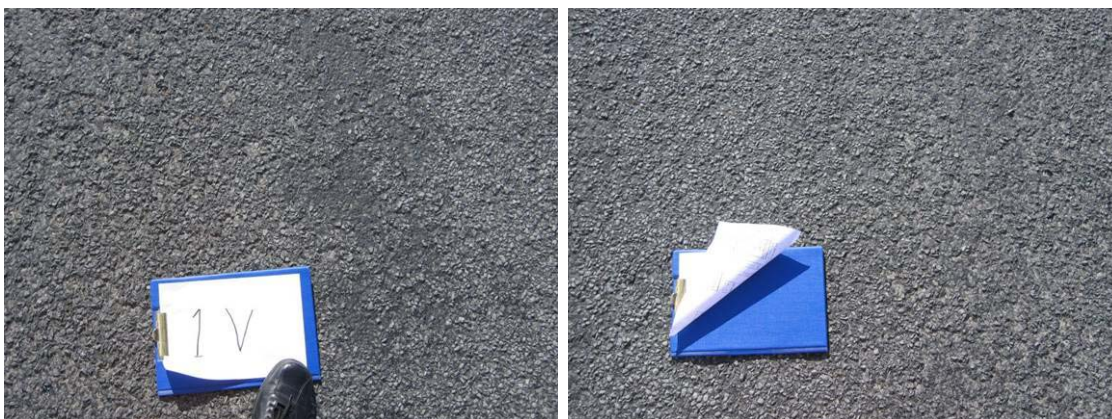
2.2.2 Suðurlandsvegur austan Oddavegar, nr. 1, kafli c2

Kafli lagður 17. júlí 2004, skoðaður 6. maí 2005

Kafllinn er á Suðurlandsvegi, nr. 1, á milli afleggjara að Odda, nr. 266, og Lambhaga-vegar, nr. 2703. Útlagnarstefnan var til austurs frá stað rétt vestan Oddavegar. Fyrst er stuttur samanburðarkafli með perlu 12 Seljadal, þá meginkaflarnir með Núpaefni, fyrst á Colice bikþeytu frá Hlaðbæ-Colas þá á Coldal bikþeytu Arnardals. Stærðar-flokkur Núpaefnis var nálægt því að vera 8-16 mm. 50 m langir úttektarkaflar byrja um 100 m inni á Núpaefnisköflunum. – Kafllinn var skoðaður 6. maí og var veður bjart og þurrt og hiti um 6°C.

Klæðing með bikþeytu 2004, Suðurlandsvegur 6. maí 2005

Kafli 1: Samanburðarkafli með Seljadalsperlu



Kaflí 1. Á samanburðarkaflanum með Seljadalsperlunni er Coldal bikpeytan á hægri akrein, en Colice á þeirri vinstri. Kaflinn er um 100 m langur og var vestari helmingurinn síðri en sá eystri. Í vestari endanum voru miðsamskeyti steinalaus að kalla. Gömul máluð miðlína er aðeins hægra megin við saum og grisjaði í hana víða. Í eystri hlutanum var saumurinn skárri og féll nær saman við miðlínu, en steinar höfðu losnað af gömlu málningunni. Á vinstri akrein voru skallablettir víða á milli hjólfara, einkum á fyrstu metrunum og á innra hjólfari við Oddavegamót, austar var þekjan samfelldari. Klæðingin á hægri akrein var jafnari, en þó vantaði steina á milli hjólfara á vegamótum og rétt vestan þeirra. Þarna í vesturendanum var grunnurinn nokkuð feitur. Efri myndirnar tvær eru teknar langsum eftir veginum og er horft til austurs á þeirri vinstri, en til vesturs á þeirri hægri.

Tilraunaklæðingin virðist nokkur breiðari en sú sem var lögð áður og er kantmáling nú um 40 cm utar en áður. Hafði klæðingin losnað sums staðar af gömlu kantmálningunni. Það er vitað að viðloðun er ekki góð á málningu en hér virðist sem brúnleit óhreinindi hafi verið á henni og minnkað viðloðun enn frekar. Vinstri myndin hér fyrir neðan, mynd A1, sýnir svona skemmd á hægri akrein á samanburðarkaflanum, en skemmdirnar eru víðar

Klæðing með bikpeytu, Suðurlandsvegur 6. maí 2005

Kaflí 1: Samanburðarkafli



Mynd A1: Klæðing losnar af gamalli kantmálningu.

Kaflí 2: Núpar á Colice



Mynd A2: Efni losnar af rétthyrndum bletti, e.t.v. gamalli viðgerð

Klæðing með bikbeytu 2004, Suðurlandsvegur 6. maí 2005

Kaflí 2: Núpaefni á Colice



Kaflí 2, Núpaefni á Colice. Þakning á vinstri akrein var nokkuð góð og var klæðingin vel þjöppuð í hjólförum, en var grófari á milli hjólfara. Nálægt 33 m var skemmd og viðgerð sem nefnd var í úttekt í október 2004. Á hægri akrein var um 5 m rétthyrndur blettur frá um 26 m. Hann er nokkuð feitur og virðist sem steinar hafi bæði sokkið í bikið og losnað. Reiturinn er sýndur á mynd A2 hér að ofan. Annars var áferð góð á akreininni, en eins og við var að búast var klæðingin vel þjöppuð í hjólförum en síður á hrygg. Klæðing hafði losnað af gamalli málningu af miðlínu víða, en hvorki alls staðar né samfelld.

Klæðing með bikbeytu 2004, Suðurlandsvegur 6. maí 2005

Kaflí 3: Núpaefni á Coldal



Kaflí 3, Núpaefni á Coldal. Klæðing á vinstri akrein var yfirleitt jöfn og góð. Við um 36 m voru nokkir lófastórir skallablettir á milli hjólfara. Þar virtist klæðingin líka nokkuð feit. Annars var hægri akreinin góð. Á báðum akreinum var klæðingin vel þjöppuð í hjólförunum. Skemmdir yfir gamalli málningu á miðlínu voru varla nokkrar á úttektarkaflanum, en sáust austar. Einnig voru skemmdir á miðlínu alveg í upphafi tilraunakaflans enda tók nokkurn tíma að stilla skömmtun við útlögn.

Það á við um þennan kafla og hina á veginum að lausir steinar virtust ekki óeðlilega miklir í köntum. Sumir eru með möttu biki, en laus steinasæti í vegi voru ekki áberandi.

2.2.3 Hafravatnsvegur norðan afleggjara að Sólheimakoti, nr 431, kafli 01 Kafli lagður 16. júlí 2004, skoðaður 12. maí 2005

Kafllinn er í brekkunum nokkru norðan afleggjara að Sólheimakoti og var lagt frá norðri til suðurs. Á kaflanum er steinefnið perla 12 Seljadalur. Úttektarkafli er 50 m langur og hefst um 130 m frá byrjun tilraunar eða við hæl 2Ú. Á þessum kafli er Colice bikþeyta á hægri akrein, en Coldal á þeirri vinstri. – Við skoðun þann 12. maí var veður þurr og hiti um 7°C.

Klæðing með bikþeytu 2004, Hafravatnsvegur 12. maí 2005

Kafli 1: Seljadalsperla á Coldal og Colice



Kafli 2, vinstri akrein: Seljadalur á Coldal

Þakning var þétt og samfelld og steinar sátu vel í bindiefninu. Það sást að sjálfsögðu laus sæti, en þau voru ekki áberandi og engin alveg ný við lauslega skoðun. Lausir

steinar voru í kanti og nokkrir með biki. Flestir steinanna voru þó líklega umframefni frá útlögn. Hjólför voru ekki vel afmörkuð enda var klæðingin lögð á malbik en þó sást að yfirborð var hrjúfara utan hjólfara en í þeim þegar horft var eftir veginum.

Kaflí 2, hægri akrein: Seljadalur á Colice

Útlögn gekk mjög illa vegna þess hve bikþeytan brotnaði fljótt og var klæðingin ekki góð við úttekt. Við miðju var bindiefnið bert á 20-40 cm belti nær samfellt á öllum úttektarkaflanum. E.t.v. sitja heldur fleiri steinar enn frá 33 m og áfram en annars staðar. Rétt vinstra megin við miðjuna er gamla málaða miðlínan og hafði klæðingin losnað af strikunum víðast. Nokkuð samfellt klædd rönd var hægra megin við miðjuna en innra hjólfar er meira eða minna bert eða með mjög gisna þakningu allan kaflann. Er einna skást við 19-21 m. Frá um 22 m klofnaði auða röndin í tvennt og fór þá hryggur að vera gisinn. Auðu rendurnar voru þá orðnar þrjár með miðjunni. Hér hafa spíssar sprautubíls verið farnir að stíflast. Annars voru hryggur, hægra hjólfar og kantur ekki svo slæmir. Þaking þó ekki jafn góð og á vinstri akreininni með Coldal bikþeytunni og heldur grófari. Það stafar líklega af því að þunnt bindiefnið hefur ekki náð vel upp á steinana. Á klæðingunni utan úttektarkaflans voru fyrstu metrarnir alveg steinalausir og þeir síðustu slæmir enda spíssar nær alveg stíflaðir við útlögn.

3. Tilraunakaflar lagðir í júlí 2005

3.1 Vegarkafar

Tilraunakaflar voru lagðir á tveimur stöðum við Hvalfjörð. Annar er á Hringvegi í Leirársveit frá stað um 170 m austan heimreiðar að Læk að heimreið að Lyngholti og er umferð þar tiltölulega mikil. Mun minni umferð er á hinum kaflanum sem er inni í Hvalfjarðarbotni, norður frá brú á Botnsá. Umferð á þessum vegarköflum árið 2004 er sýnd í töflu 3.1-1.⁸

Tafla 3.1-1: Tilraunakaflar 2005, umferð 2004

Vegarkafli	ÁDU ársdags- umferð	SDU sumar- dags- umferð	VDU vetrar- dags- umferð	Eknir Mm
Hringvegur, nr. 1 kafli g3, milli Hvalfjarðarvegur og Hafnar	3138	4584	2026	13 332
Hvalfjarðarvegur, nr. 47 kafli 11, milli Botnsár og Dragavegar	238	449	74	1 191

Á kaflann á Hringvegi var ætlunin að nota eina gerð bikþeytu og eitt steinefni nefnilega Coldal bikþeytu frá Arnardal sf. og 11-16 mm efni úr Hólalbrú, frá Taki-Malbiki ehf. Á hinum kaflanum var fyrirhugað að gera tilraun með fjögur mismunandi steinefni og tvær bikþeytur. Svo fór að bikþeyta á Hringvegi varð að mestu Colice frá Hlaðbæ-Colas, en við Botnsvog eingöngu Coldal.

3.2 Próf á rannsóknastofu⁹

3.2.1 Yfirlit

Ýmsar prófanir voru gerðar á steinefnum og bikþeytu fyrst vegna undirbúnings tilraunar og síðar á þeim eignum sem notuð voru í raun. Á undirbúningsstigi var mæld

kornadreifing steinefna úr þeim námum sem ekki hafa áður komið við sögu í þessum tilraunum. Viðloðun þessara steinefna og aðsendrar bikþeytu var einnig mæld í VPT prófi. Á útlagnardegi voru tekin sýni af öllum steinefnum og af báðum bikþeytum til prófana. Kornadreifing steinefna var mæld á R.b., en Hlaðbær-Colas sá um að ýmis próf voru gerð á bikþeytum

3.2.2 Steinefni

Á báðum köflunum var notað steinefni úr Hólabrú undir Akrafjalli. Á Hringvegi var valinn stærðarflokkurinn 11-16 mm vegna umferðar, en á hinn 8-11 mm. Steinefni úr Hólabrú er mulið malarefni og hefur verið notað í fyrri tilraunum. Var ekki talin ástæða til það prófa það sérstaklega við undirbúning nú, einkum þar sem framleiðandi hafði nýlega kostað töluverðar rannsóknir á því á Rannsóknastofnun byggingar- iðnaðarins. Gögn úr þeim eru birt hér með leyfi Taks-Malbiks ehf.

Þrjú önnur steinefni voru valin í klæðingu í Botnsvogi og voru aðsend sýni af þeim prófuð á R.b. fyrir útlögn. Eitt var Brekkunef úr nýrri námu í Borgarfirði, brotið berg. Annað var brotið berg úr nýrri námu við Neðri-Mýrar í Refasveit, Hún. Í þriðja lagi var valið steinefni úr Víðidalstungumel og átti það að vera dæmi um efni úr „venjulegri“ malarnámu þar sem vinnsla er tiltölulega lítil miðað við stórnámuna Hólabrú.

Kornadreifing aðsendu sýnanna frá Hólabrú, Brekkunefi og Víðidalstungumel féll að stærðarflokkum eins og þeir eru skilgreindir í Alverki'95¹⁰, en efnið frá Neðri-Mýrum var nær því að vera 8-16 mm en 8-11 mm. Fínefni undir 63 µm var mjög lítið í bergnámuefnunum og innan við 2% úr malarefnanámunum. Ryk á efninu í Víðidalstungumel virtist bundnara kornunum en það úr Hólabrú. Kleyfnistuðullinn var hæstur í efninu frá Brekkunefi eða 25 og er það nokkuð hátt gildi. Í hinu bergnámusýninu eða Neðri-Mýrum, var kleyfnistuðullinn 17, en mun lægri eða 2,5-6,7 í malarnámusýnunum. (Tafla 3.2.2-1)

Tafla 3.2.2-1: Prófanir á steinefnum vegna undirbúnings					
	Hólabrú 11-16 mm	Hólabrú 8-11 mm	Brekkunef 8-11 mm	Neðri Mýrar 8-11	Víðidalstungu melur 8-11 mm
Sáldur, %					
22,4 mm	100	100	100	100	100
16 mm	87	100	100	98	100
11,2 mm	19	92	95	69	98
8 mm	3	18	22	20	23
4 mm	2	2	1	2	3
2 mm	2	2	0	1	3
0,063 mm	1,5	1,8	0,1	0,5	1,3
Kleyfni- stuðull, FI	3,6	2,5	25,0	17,0	6,7

Ný sýni voru tekin á útlagnarstað af öllum steinefnum sem notuð voru í tilraununum og mæld á þeim kornadreifing. Vinnsla hafði verið breytt á steinefnum úr Brekkunefi og Neðri-Mýrum og var kleyfnistuðull mældur á þeim að nýju, en ekki á öðrum. Niðurstöður prófana er sýndar í töflu 3.2.2-2.

Tafla 3.2.2-2: Prófanir á steinefnum sem notuð voru í tilraun					
	Hólabrú 11-16 mm	Hólabrú 8-11 mm	Brekkunef 8-11 mm	Neðri Mýrar 8-11	Víðidals- tungu melur 8-11 mm
Sáldur, %					
22,4 mm	100	100	100	100	100
16 mm	88	100	100	100	100
11,2 mm	21	94	97	99	99
8 mm	2	22	29	39	10
4 mm	1	3	2	2	2
2 mm	1	3	1	2	2
0,063 mm	1,0	2,1	0,4	0,9	0,6
Kleyfni- stuðull, FI	(-)	(-)	24,9	10,1	(-)

Kornadreifing Hólabrúarefnis var nær eins og búist var við enda náman í reglulegri vinnslu. Vinnsluferli hafði verið breytt í Brekkunefi frá undirbúningstíma og frá Neðri-Mýrum barst þá sýni sem var 8-16 mm frekar en 8-11 mm. Bæði þessi steinefni voru finni en áður og eru undirstærðir of miklar. Samkvæmt Alverki'95 á efni undir 8 mm að vera innan við 25%, en er í þessum efnum 29 og 39%. Notað efni úr Víðidals-tungumel var betra nú og mældist með 10% undir 8 mm, en 23% í sýni sem kom vegna undirbúnings. Fínefni undir 63 µm er mest í 8-11 mm Hólabrú, 2,1%, en 1,0% eða minna í öðrum steinefnum. Kleyfistuðull efnisins úr Brekkunefi var jafnhár og í fyrra sýni, nú 24,9 en áður 25,0. Steinefnið úr Neðri-Mýrum var hins vegar kúbiskara en undirbúningssýnið og mældist kleyfnistuðullinn 10,1, en var 17,0.

3.2.3 VPT viðloðunarpróf fyrir útlögn

Bikþeyta

Í maí lagði Sverrir Þórólfsson hjá Arnardal sf. fram tvö sýni af bikþeytu sem framleidd voru af samstarfsmönnum hans erlendis. Bikþeytan var eins og sú sem var notuð við tilraunir í fyrra, Coldal. Í sýnin var notað bik B200 frá Nynäs með 2% gasolíu, einnig efni sem framleiðandi nefnir Peral 417. Í annarri bikþeytunni var að auki efnið DF40E, en DF41E í hinni. Þau hafa sömu eiginleika, en annað efnið er tólgarkennt við umhverfishita, en hitt fljótandi og því auðveldara í notkun. Bindiefnisleif í bikþeytuni með fyrrnefnda efninu var gefin 67,6% en 67,2% í hinni. Sverrir ákvað að uppskift yrði eins og árið áður þ.e. með tólgarkennda efninu.

Í júlíbyrjun barst sýni frá Hlaðbæ-Colas af bikþeytu blandaðri eftir uppskrift sem nota átti í tilraunina. Að sögn framleiðanda var bindiefnisleif 65,1% og álíka hlutfall eða 66,0% mældist í uppgufunarprófi R.b.

Undirbúningur og prófanir

Steinefni voru öll prófuð þurr og óþvegin. Þetta er nefnt „mechanical adhesion“ í staðli um VPT próf¹¹. Steinefnin voru þurrkuð við 50°C í sólahring. Þurrir steinar voru settir í lokaða plastpoka og geymdir í kælliskáp við 5°C í 24 tíma fyrir próf. Svo

var með bikpeytuna frá Arnardal, en þar sem beðið var eftir bikpeytusýni frá Hlaðbæ-Colas, voru steinarnir fimm sólarhringa í kæli.

Við steinastærð 8-11 mm á bindiefnisleif að vera 1,0 kg/m² eða 40 g á plötuna sem er 0,2 m á kant. 100 steinum af nefndri stærð er raðað á hverja plötu. Það var gert við steinefnin úr Brekkunefi og Víðidalstungumel. Efnið frá Neðri-Mýrum var nálægt því sem kalla mætti 8-16 mm og lendir því milli flokka. Samkvæmt staðli um 11-16mm efni er bindiefnisleifin 1,3 kg/m² eða 52 g á plötuna, og eru þá notaðir 50 steinar. Farinn var millivegur með Neðri-Mýraefnið og bindiefnisleif sett sem 1,15 kg/m² eða 46 g á plötu og raðað 75 steinum á hana. Eins og áður kom fram var steinefnið frá Hólabró ekki prófað nú vegna fyrri reynslu.

Frá Arnardalur sf. bárust tvær gerðir bikpeytu sem áður sagði, en samanburður á þeim var aðeins gerður á efninu úr Víðidalstungumel. Það var valið vegna þess að talið var að rykið á því reyndi mest á bikpeytunum.

Í tilraununum voru útbúnar þrjár plötur fyrir hvert sýni. Bikpeytan var sett á plötur við herbergishita, um 23°C, en skv. staðlinum ætti að dreifa bikpeytunni við væntalegan notkunarhita. Köldum steinum var raðað í óbrotna bikpeytuna. Samkvæmt staðli eiga plötunum með þikpeytu og steinum að vera 24 tíma í súgskáp við 20-30°C. Hér varð brottíminn lengri eða fjórir sólarhringar með Arnardals bikpeytunni, en tveir með þeirri frá Hlaðbæ-Colas. Bikpeytan ætti að vera fullbrotin. Plötunum með steinum voru svo prófaðar eftir 20 mínútur við 5°C í kælskáp.

Framkvæmd og útkoma

Eftir próf voru taldir þeir steinar sem höfðu fallið án bindiefnis, höfðu fallið með bindiefni og í þriðja lagi voru enn fastir á plötunni. VPT gildið er summa þeirra tveggja síðarnefndu í prósentum.

Tafla 3.2.2-1 sýnir niðurstöður með bikpeytum frá Arnardal sf. Viðloðun mældist mjög góð og er VPT gildið 100%. Af fimm plötum féll enginn steinn, einn af fimm og tveir af tveimur. Allir steinarnir féllu með biki og dragast þeir ekki frá VPT gildinu. Reyndar var matsatriði með einn af steinum af Víðidalstungumel, en það breytti litlu, VPT gildi hefði lækkað í 99,7%.

Tafla 3.2.2-1: VPT próf, yfirlit. Bikpeytur frá Arnardal sf.						
Bikpeyta	Steinefni	Fallnir hreinir %	Fallnir með biki %	Fastir á plötu %	Fastir og með biki % VPT gildi	Alls %
		a	b	c	b+c	
Coldal DF40E	Víðidalstungumelur	0,0	1,0	99,0	100,0	100,0
Coldal DF41E	Víðidalstungumelur	0,0	1,0	99,0	100,0	100,0
Coldal DF41E	Brekkunef	0,0	0,3	99,7	100,0	100,0
Coldal DF41E	Neðri-Mýrar	0,4	0,9	99,1	100,0	100,0

Í töflu 3.2.2-2 eru niðurstöður prófana með Colice frá Hlaðbæ-Colas. VPT gildi steinefnisins af Víðidalstungumel var 99% og er það byggt á tveimur af þremur

plötum. Af þriðju plötunni féllu fjórir steinar hreinir og sex með biki, en allir nema einn af bletti þar sem bindiefnisleifin var þynnri en annars staðar. Dreift er úr bikþeytunni með breiðum spaða og hefur hún ekki jafnast betur á plötunni eftir það. VPT gildi fyrir steinefni úr hinum námunum tveimur er 100%. Einn steinn með biki féll af þremur plötum með Brekkunefefni, en sex af Neðri-Mýra plötunum.

Tafla 3.2.2-2: VPT próf, yfirlit. Bikþeyta, Colice, frá Hlaðbæ-Colas hf.

Bikþeyta	Steinefni	Fallnir hreinir %	Fallnir með biki %	Fastir á plötu %	Fastir og með biki % VPT gildi	Alls %
		a	b	c	b+c	
Colice	Víðidals-tungumelur	1,0	1,0	98,0	99,0	100,0
Colice	Brekkunef	0,0	0,3	99,7	100,0	100,0
Colice	Neðri-Mýrar	0,0	2,7	97,3	100,0	100,0

Sundurliðaðar niðurstöður prófana eru í töflum 3.2.2-3 og 4 í lok kaflans.

Í ljósi þessara góðu niðurstaðna úr undirbúningsprófunum voru ekki gerð VPT próf með steinefnum og bikþeytu frá útlagnardegi.

Hlaðbær Colas sendi sýni af bikþeytu á til þess útbúnar rannsóknastofur til ýmissa prófa og er gerð grein fyrir þeim í kafla 3.4. Á sýnum sem bárust Rannsókanstofnun byggingariðnaðarins var aðeins mæld bindiefnisleif með uppgufun og reyndist hún lík því sem ætlað var. Hafa ber í huga að með þessari einföldu mæliaðferð er það ekki aðeins vatn sem gufar upp af bikþeytunni.

Sýnin voru þrjú:

- Coldal +2. Sýni tekið úr framleiðslu 19.07.2005. Nr. 1. Mæld bikleif: 66,4%.
- Coldal +2. Sýni tekið úr framleiðslu 19.07.2005. Nr. 2. Mæld bikleif: 66,0%.
- Colice. Sýni tekið úr framleiðslu 20.07.2005. Nr. 1. Mæld bikleif: 66,7%.

Tafla 3.2.2-3: VPT próf, einstakar mælingar. Bikpeytur frá Arnardal sf.

Bikpeyta til klæðinga: Vialit Plate próf Próf vegna undirbúnings tilrauna 2005

Steinefni ætlað í tilraunakafla í júlí 2005.

Víðidalstungumelur 8-11 (Vdtm); Brekkunef 8-11 (Brnef) og Neðri-Mýrar 8-16 mm (NM)*

Bikpeytusýni frá Arnardal sf.

Tvær gerðir sem eru eins nema hvað eitt efnið í annarri nefnir framleiðandi DF40E en í hinni DF41E.**

Aðferð: *Mechanical adhesion p.e. með þurrum steinum.*

Próf eftir 20 mín í kælisþáp (um 5-7°C)

	Steinar	Bikpeyta	Steinar á plötu Fjöldi	a' Fallnir, hreinir Fjöldi	b' Fallnir, m. biki Fjöldi	c' Fastir á plötu Fjöldi	b'+c' Fastir og með biki
1	Vdtm	DF40E	100	0	2	98	100
2	Vdtm	DF40E	100	0	1	99	100
3	Vdtm	DF40E	100	0	0	100	100
4	Vdtm	DF41E	100	0	2	98	100
5	Vdtm	DF41E	100	0	0	100	100
6	Vdtm	DF41E	100	0	1	99	100
7	Brnef	DF41E	100	0	0	100	100
8	Brnef	DF41E	100	0	1	99	100
9	Brnef	DF41E	100	0	0	100	100
10	NM	DF41E	75	0	1	74	75
11	NM	DF41E	75	0	1	74	75
12	NM	DF41E	75	0	0	75	75
Meðaltal							b+c
1, 2, 3	Vdtm	DF40E	100,0	0,0	1,0	99,0	100,0
4, 5, 6	Vdtm	DF41E	100,0	0,0	1,0	99,0	100,0
7, 8, 9	Brnef	DF41E	100,0	0,0	0,3	99,7	100,0
10, 11, 12	NM	DF41E	75,0	0,0	0,7	74,3	75,0
Staðalfrávik							
1, 2, 3	Vdtm	DF40E	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0
4, 5, 6	Vdtm	DF41E	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0
7, 8, 9	Brnef	DF41E	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0
10, 11, 12	NM	DF41E	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0
Prósentur meðaltala							
1, 2, 3	Vdtm	DF40E	100,0	0,0	1,0	99,0	100,0
4, 5, 6	Vdtm	DF41E	100,0	0,0	1,0	99,0	100,0
7, 8, 9	Brnef	DF41E	100,0	0,0	0,3	99,7	100,0
10, 11, 12	NM	DF41E	100,0	0,0	0,9	99,1	100,0

* Ekki er gert ráð fyrir 8-16 mm efni í prófunarstaðli. Í 8-11 mm efni eru notaðir 100 steinar en 50 af 11-16 mm. Útbúnar voru plötur með 75 steinum og bindiefni í samræmi við það.

** Öll steinefnin þrjú voru prófuð með bikpeytunni með DF41E, en aðeins það úr Víðidalstungumel með DF40E til samanburðar. Það steinefni var úr malarnámu og með svolitlu ryki og talið erfiðast.

AÓA 2005-06-27

Tafla 3.2.2-4: VPT próf, yfirlit. Bikpeyta, Colice, frá Hlaðbæ-Colas hf.

**Bikpeyta til klæðinga: Vialit Plate próf
Próf vegna undirbúnings tilrauna 2005**

Steinefni ætlað í tilraunakafla í júlí 2005.

Víðidalstungumelur 8-11 (Vdtm); Brekkunef 8-11 (Brnef) og
Neðri-Mýrar 8-16 mm (NM)*

Bikpeytusýni frá Hlaðbæ Colas: Colice

Bikleif skv. framleiðanda: 65,1%

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

Dags.: *Bikpeytan var framleidd 4.7.2005. VPT próf gert 7.7.2005*

Próf eftir 20 mín í kælikáp (um 5-7°C)

	<i>Steinar</i>	<i>Bikpeyta</i>	<i>Steinar á plötu Fjöldi</i>	<i>a' Fallnir, hreinir Fjöldi</i>	<i>b' Fallnir, m. biki Fjöldi</i>	<i>c' Fastir á plötu Fjöldi</i>	<i>b'+c' Fastir og með biki</i>
1	Vdtm	Colice	100	1	1	98	99
2	Vdtm	Colice	100	1	1	98	99
3**	Vdtm	Colice	100	4	6	90	96
7	Brnef	Colice	100	0	1	99	100
8	Brnef	Colice	100	0	0	100	100
9	Brnef	Colice	100	0	0	100	100
10	NM	Colice	75	0	3	72	75
11	NM	Colice	75	0	2	73	75
12	NM	Colice	75	0	1	74	75
Meðaltal							b+c
1, 2, 3	Vdtm	Colice	100,0	2,0	2,7	95,3	98,0
4, 5, 6	Brnef	Colice	100,0	0,0	0,3	99,7	100,0
7, 8, 9	NM	Colice	75,0	0,0	2,0	73,0	75,0
Staðalfrávik							
1, 2, 3	Vdtm	Colice	0,0	1,7	2,9	4,6	1,7
4, 5, 6	Brnef	Colice	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0
7, 8, 9	NM	Colice	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Prósentur meðaltala							
1, 2, 3	Vdtm	Colice	100,0	2,0	2,7	95,3	98,0
4, 5, 6	Brnef	Colice	100,0	0,0	0,3	99,7	100,0
7, 8, 9	NM	Colice	100,0	0,0	2,7	97,3	100,0

* Ekki er gert ráð fyrir 8-16 mm efni í prófunarstaðli. Í 8-11 mm efni eru notaðir 100 steinar en 50 af 11-16 mm. Útbúnaðar voru plötur með 75 steinum og bindiefni í samræmi við það.

** Flestir steinanna féllu af bletti sem var með þynnri bikpeytu en aðrir staðir á plötunni.

AÓA 2005-07-07

3.3 Framkvæmd útlagnar¹²

3.3.1 Inngangur

Tilraunin fór fram 20. júlí 2005. Veður þennan dag var mjög hagstætt til útlagnar, 17°C og skýjað. Prófaðar voru tvær tegundir bindiefnis þ.e. Coldal frá Arnardal og Colice frá Hlaðbæ-Colas á tveim stöðum. Á Hvalfjarðarvegi norðan við Botnsárbrú voru lagðir 800 m af bikþeytuklæðingu og á Hringvegi í Leirársveit var lagður 461 m af bikþeytuklæðingu. Báðar tegundir bindiefnis voru framleiddar af Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas. Ræktunarsamband Flóa og Skeiða sá um útlögn og allt er laut að verklegri framkvæmd tilraunarinnar. Tækniþjónusta Jóns R Sigmundssonar hafði umsjón með framkvæmdinni.

Forskrift útsprautaðs bindiefnismangs var 3,1 l/m² á Hvalfjarðarveg (steinefni 8-11mm) og 3,5 l/m² á Hringveginn (steinefni 11-16 mm). Teppapróf var notað til þess að kanna útsprautað bindiefnismagn, svo langt sem það náði. Vegna teppaprófs var gengið út frá eðlisþyngd bindiefnis 1,0.

Á báðum stöðum voru skemmdir, bætur ofl. sem skiptir máli staðsett með mælihjóli og skráð, sjá teikningar í kaflalok.

3.3.2 Úttektir fyrir tilraun

Hringvegur í Leirársveit, nr. 01-g3

Úttekt var gerð þann 12. júlí 2005 á 461 m löngum kafla milli klæðingarenda (Hefðbundin klæðing 11-16) við slóð að túnspildu og malbiksenda nálægt afleggjara að Lyngholti. Búið var að rétta hluta annarrar akreinarinnar af með Ralumaci og voru nokkrar holur í veginum. Yfirborð gamla slitlagsins var frekar slétt, þ.e. steinar voru slípaðir og steinefnatap ekkert. Brotnir steinar voru um 5%. Hjólför voru lítil. Umframbindiefni í yfirborðinu var lítið sem ekkert. Sjá nánar um úttektina á skematískri teikningu nr. 3.3-2.

Klæðing með bikþeytu 2005, Hringvegur

Dæmi um ástand fyrir útlögn



Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur
Dæmi um ástand fyrir útlögn



Hvalfjarðarvegur í botni, nr. 47-11

Úttekt var gerð á 1000 m löngum kafla norðan við Botnsá. Gamla slitlagið á þessum kafla var frekar illa farið. Búið var að bæta sumar skemmdir en aðrar ekki. Yfirborð vegarins var frekar hrjúft meðal annars út af steinefnalosi. Sjá nánar um úttektina á skematískri teikningu nr. 3.3-1.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hvalfjarðarvegur
Dæmi um ástand fyrir útlögn



Klæðing með bikpeytu 2005, Hvalfjarðarvegur

Dæmi um ástand fyrir útlögn



3.3.3 Framkvæmd tilraunar

Hringvegur nr. 01-g3

Dags. útlagnar 20. júlí 2005. Umferð allnokkur. Lofthiti 17°C. Sól með köflum og logn, mjög góðar aðstæður hvað veður varðar. Magn bindiefnis var fyrirskrifað 3.5 l/m². Staðsetning kaflans er sýnd á meðfylgjandi teikningu nr. 3.3-2. Breidd vegar er 7,0 m.

Á allan þennan kafla átti að nota Coldal bindiefni eingöngu og steinefni úr Hólalbrú 11-16. Fyrir miskilning kom Colice bindiefnið á staðinn og var byrjað að leggja án þess að við tækjum eftir því fyrr en búið var að leggja 415 m. Þá var stoppað og skipt yfir í Coldal.

Kaflinn er í heild sinni 461 m að lengd og skiptist í tvo hluta. Á syðri 415 m var notað Colice bindiefni og á nyrstu 46 m var notað Coldal bindiefni. Sjá einnig teikn. nr. 2. Teppaprófið (Colice) mistókst vegna þess að bindiefnið flaut út af teppinu. Við töldum samt að full stjórn væri á bindiefnismagninu. Hitastig bindiefnis var 50°C. Notað var Hólalbrú 11-16.

Frágangur miðjusaums var þannig að frá 0-285 m vantaði endaspíss á sprautubíl. Var það lagfært og var hlutinn frá 285-461 m sprautaður með endaspíss

Hringvegur nr. 01-g3. Colice bindiefni (0-415)

Byrjað var á vinstri akrein í syðri enda kaflans með gjöfina 3,5 l/m². Þessari gjöf var haldið á öllum kaflanum nema á vinstri akrein milli st. 100 – 200m, þar sem gjöfin var minnkuð niður í 3,2 l/m² vegna þess að undir var Ralumac. Á báðum akreinum milli st. 323 – 415m var einnig sprautað 3,2 l/m² einfaldlega til þess að prófa smá minnkun í magni.

Bindiefnið flaut nokkuð undan yfirboðshalla götunnar, þó engin ósköp.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur

Útlögn 20. júlí 2005. Klæðing með 11-16 Hólabrú á Colice bikpeytu



Hringvegur nr. 01-g3. Coldal bindiefni (415-461)

Hér stóð til að gjöfin yrði 3,5 l/m² en varð 3,2 l/m² á báðum akreinum milli st. 415 – 461 m.

Þetta efni flaut sáralítið og mun minna en hitt bindiefnið og virtist brjóta sig á mun skemmri tíma.

Yfirlit um útlögnina er í töflu 3.3.-1.

Tafla 3.3-1: Hringvegur í Leirársveit, nr. 1-g3						
Yfirlit útlagnar						
Stöð		Breidd vegar m	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

Hvalfjarðarvegur í botni, nr. 47-11

Dags. útlagnar 20. júlí 2005. Umferð sára lítil. Lofthiti 15 – 17°C . Skýjað, gola, gott veður.

Magn útsprautaðs bindiefnis var fyrirskrifað 3,1 l/m². Meðfylgjandi er skematísk skýringamynd nr. 3.3-1. Breidd kaflans er breytileg frá 6,5 m – 7,0 m. Steinefni var búið að lagera við Botnsdalsveg, tvö treilerhlöss af hverri tegund. Þetta magn reyndist vera í knappasta lagi og voru hlössin mjög misstór, sem bendir til þess að skilgreining á „treilerhlassi“ sé eitthvað á reiki. Tegund steinefna: Neðrimýrarnáma, Víðidalstungunáma, Brekkunef og Hólabrú, allt 8-11 mm efni. Sjá staðsetningu á teikningu.

Forskrift tilraunarinnar var sú að deila átti steinefnunum jafnt niður á bindiefnin Coldal og Colice með bindiefnisgjöf 3,1 l/m² á allan kaflann. Eins og áður segir varð misskilningur í því á hvorum kaflanum yrði byrjað og fór það svo að öllu Colice efninu var sprautað á Hringveginn og því ekkert eftir til nota á Hvalfjarðarveg. Reyndin varð því sú að aðeins var notað Coldal á þennan kafla. Tilraunakaflinn er 800 m langur þar sem stöðin „0“ er ákveðin (Fix) við nyrðri enda brúardekks yfir Botnsá. Kaflanum var skipt niður í fjögur 200 m löng svæði eftir tegund steinefnis, sjá teikningu nr. 3.3-1. Bindiefnismagnið varð 3,1 l/m² eins og til var ætlast. Samanburður á útsprautuðu heildarmagni og klæddum fermetrum staðfesti að réttu magni var sprautað út. Notkun steinefnis var um 15 kg/m². Yfirlit um útlögnina er í töflu 3.3.-2.

Bindiefnið flaut sáralítið til og virtist öll hegðun þess vera eins og best verður á kosið. Útlögn gekk vel.

Tafla 3.3-2: Hvalfjarðarvegur í Botnsvogi, nr. 47-11
Yfirlit útlagnar

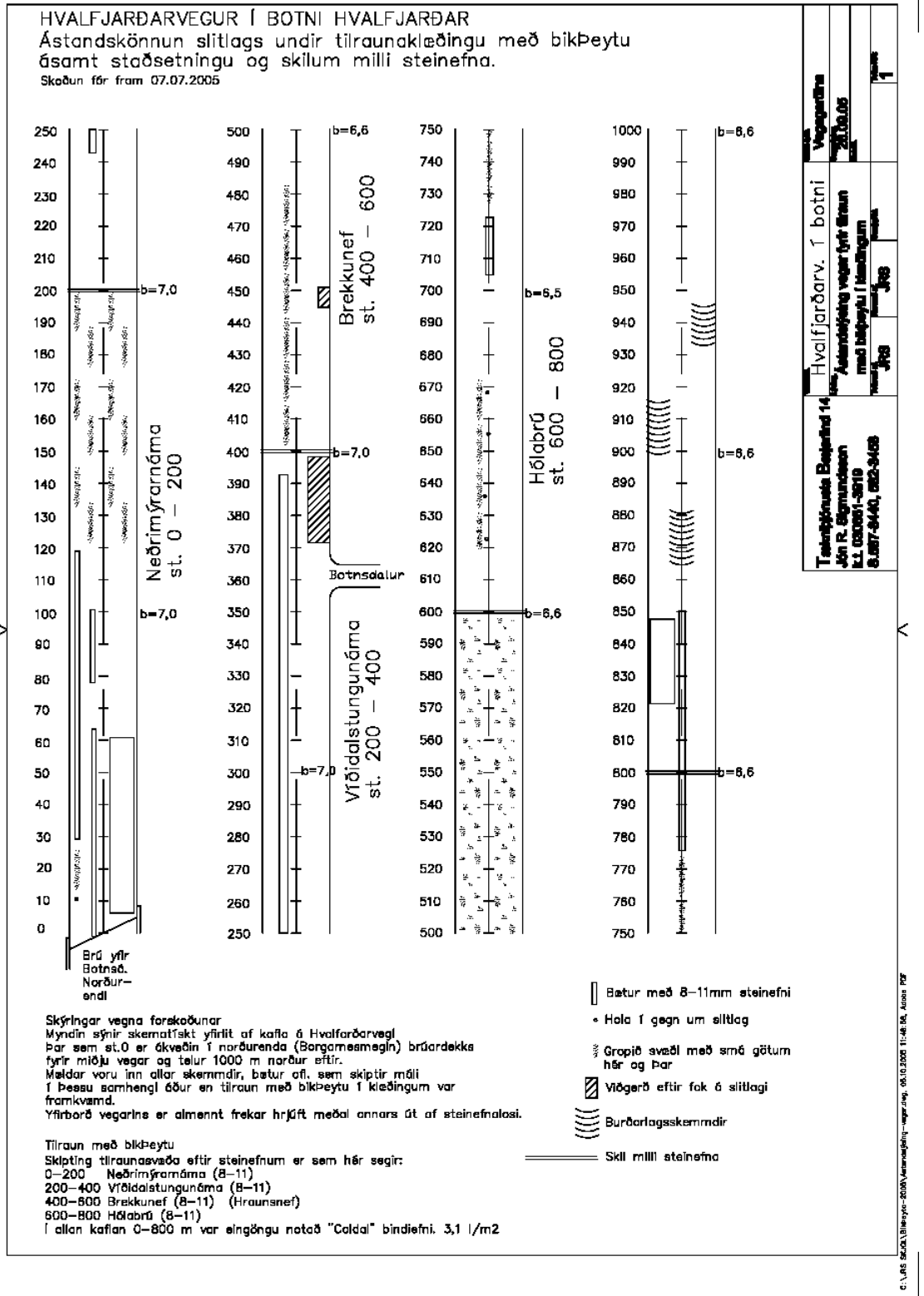
Stöð		Breidd vegar	Steinefni	Bikpeyta	Bikpeyta Akrein V/H	Sprautun miðlínu
Frá	Til	m		Gerð	l/m ²	
600	800	6,6	Hólabrú 8-11	Coldal	3,1 V/H	Endaspíss
500	600	6,6	Brekkunef 8-11	Coldal	3,1 V/H	Endaspíss
400	500	6,6-7,0	Brekkunef 8-11	Coldal	3,1 V/H	Endaspíss
200	400	7,0	Víðidalstungumelur 8-11	Coldal	3,1 V/H	Endaspíss
0	200	7,0	Neðri-Mýrar 8-11	Coldal	3,1 V/H	Endaspíss

Klæðing með bikpeytu 2005, Hvalfjarðarvegur

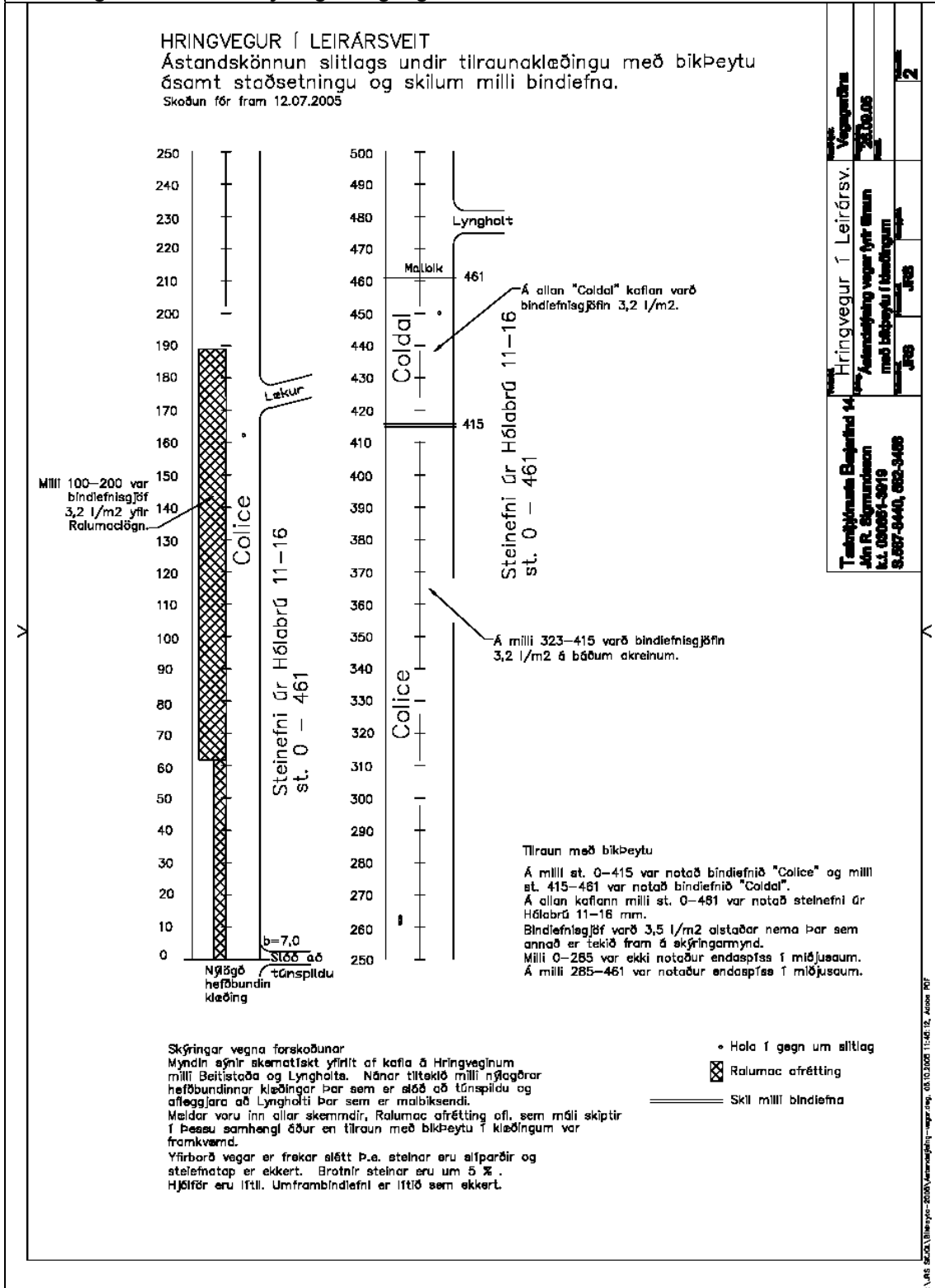
Myndir frá útlögn 20. júlí 2005. Coldal bikpeyta.



Teikning 3.3-1: Ástandslýsing Hvalfjarðarveggarveggar við Botnsá



Teikning 3.3-2: Ástandslýsing Hringvegur í Leirársveit



3.4 Greinargerð Hlaðbæjar Colas um bikpeytur¹³

Malbikunarstöðin Hlaðbær-Colas hf.

Hafnarfirði 16. jan. 2006

Bikpeyta til klæðinga – Tilraunaverkefni Niðurstöður rannsókna 2005

Sumarið 2005 var haldið áfram tilraunaverkefni með bikpeytu til klæðinga. Tilraunir fóru fram 20 júlí 2005 á Hringvegi við Leirársveit og á Hvalfjarðarvegi í botni Hvalfjarðar.

Niðurstöður rannsókna á vegum Hlaðbæjar – Colas hf. (MHC) á bikpeytunni liggja nú fyrir. Við framleiðslu voru tekin sýni sem send voru á Fjölver og til Colas í Danmörku. Rannsóknir sem Fjölver og Colas gerðu eru hér til umfjöllunar.

Meðfylgjandi töflur sýna rannsóknir á bikpeytu sem framleidd var hjá MHC til klæðinga sumarið 2003, 2004 og 2005. Fremst í öllum töflum eru þættir sem skoðaðir voru og danskar kröfur um gæði bikpeytu til klæðinga. (Töflur 3.4-1 til 3.4-3)

2003

Sumarið 2003 voru tekin alls 5 sýni. Eingöngu voru send sýni til rannsókna hjá Fjölveri, alls 3 sýni af Coldal (uppskrift Arnardals) og 2 sýni af Colice (uppskrift MHC).

Sýni númer 14-16 eru af Coldal sem lagt var út í tilraunaverkefninu 2003.

Sýni númer 17 er af Colice sem lagt var út í tilraunaverkefninu 2003.

Sýni númer 18 er af Colice sem framleitt var 10 dögum áður og lagt sem prufa inni á lóð MHC.

Rannsóknir/mörk frá Fjölveri	Coldal	Coldal	Coldal	Colice	Colice
Mæling:	14	15	16	17*	18
Brot	1,14	0,99	0,95	1,14	0,9
pH	3	3,2	3,5	4,4	4,4
Sigtaleif, 600um	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,39
Bik magn % Krafa 66-69	63	62	64	67	62
Seigja, STV(40°)	8,4	6,9	7,8	14	6,6

2004

Sumarið 2004 voru tekin alls 15 sýni til rannsókna. 10 sýni voru send til Colas í Danmörku (númeruð 2 -11) og 5 sýni voru tekin samhliða sýnum (7-11) og send á Fjölver (númeruð 12 og 13) en ekkert númer vegna sýna sem ekki var hægt að rannsaka.

Tafla 3.4-2. Bikþeytur 2004							
Rannsóknir/mörk frá Colas DK	Coldal	Coldal	Coldal	Coldal	Colice	Colice	Colice
					<i>Tilraunablöndur</i>		
Mæling:	5	6	7	8	2	3	4
Brot. Mörk 0,45-0,90	0,97	0,7	0,77	0,81	0,43	0,42	0,4
pH							
Sigtaleif. 20, 1000um	0,01	0	0,01	0,01	1,75	1,5	2,16
Sigtaleif. 30, 650um	0,01	0,01	0,01	0	1,06	1,35	1,59
Sigtaleif. 200, 75um	0,34	0,7	0,07	0,08	10,12	15,41	15,08
Bik magn % Krafa 66-69	67,1	66,8	66,1	66,3	68,1	68,7	69,7
Seigja, STV(70°) Mörk 8-14 sek.	11,5	11	9,5	10,8	11,8	11,1	10,7
Seigja, STV(40°)							
Rannsóknir/mörk frá Fjölveri							
Dagsetn.			<i>Coldal sama og 7</i>	<i>Coldal sama og 8</i>			
Mæling:			12	13			
Brot			0,56	0,58			
pH							
Sigtaleif, 600um			<0,05	<0,05			
Bik magn % Krafa 66-69			66	66			
Seigja, STV(40°)			27,7	47,8			

2005

Sumarið 2005 voru tekin 6 sýni. 4 Sýni af Coldal og 2 af Colice. Framleitt magn var c.a 27 tonn af Coldal og 10 tonn af Colice. 3 sýni voru rannsökuð á rannsóknastofu Colas í Danmörku.

Tafla 3.4-3. Bikþeytur 2005			
Rannsóknir/mörk frá Colas DK	Coldal	Coldal	Colice
Dagsetn.	2005-07-19	2005-07-19	2005-07-20
Mæling:	1	2	3
Brot. Mörk 0,45-0,90	0,8	0,75	0,73
pH	3,6	3,5	3,8
Sigtaleif. 20, 1000um	0	0,08	0,05
Sigtaleif. 30, 650um	0,01	0,07	0,03
Sigtaleif. 200, 75um	0,48	10,1	0,73
Bik magn % Krafa 66-69	66,6	65,2	67
Seigja, STV(70°) Mörk 8-14 sek.	7,7	6,6	11,6
Seigja, STV(40°)	10,2	9	29,4
Rannsóknir/mörk frá Fjölveri			
Dagsetn.	2005-07-19	2005-07-19	2005-07-20
Mæling:	1	2	3
Brot	0,8	0,75	0,61
pH	3,8	3,7	3,7
Sigtaleif, 600um	<0,05	<0,05	<0,05
Bik magn % Krafa 66-69	66	66	67
Seigja, STV(40°)	9,22	12,7	19,1

Niðurstöður sumarið 2005 og samanburður við fyrri ár

Sumarið 2005 var haldið áfram með tilraunir á bikþeytu til klæðninga. Haldið var áfram með þær bikþeytur sem notaðar voru árin á undan.

Einnig var ákveðið að flytja að minnsta kosti einn kafla út á Hringveginn eða veg með meiri umferðarpunga (ÁDU). Nánari lýsingu á framkvæmdinni er að sjá í framkvæmdaskýrslu þ.e. kafla 3.3 hér að framan.

Samkvæmt rannsóknarniðurstöðum sem liggja fyrir er ljóst að í ár hefur tekist vel til með framleiðslu á bikpeytu.

Brothraði: Brothraði úr öllum sýnum liggur á milli 0,6 og 0,8 sem er vel innan marka sem Colas DK skilgreinir. Við erum með bikpeytu sem mætti flokka sem milli-hraða. Colice virðist samkvæmt rannsóknum Fjölvers brotna heldur hraðar.

pH-gildi: Um pH gildi er lítið að segja annað en það að samræmi virðist í rannsóknum og gildi liggja á milli 3,5-3,8.

Bindiefnishlutfall: Bikmagnið í öllum sýnum virðist vera svipað 65,2-67% sem er í neðri mörkum þess sem DK viðmiðin gera ráð fyrir. Coldal inniheldur aðeins minna bik en Colice.

Seigja (Viscosity): Seigjan samkvæmt Colas DK við STV(70°) er 6,6-7,7 fyrir Coldal sem er aðeins undir viðmiðun í dönsku kröfunum og bendir til þess að hún sé heldur þunnfljótandi. Colice bikpeytan er hinsvegar þykkari (11,6) og fellur vel innan marka. Seigja var einnig mæld við STV(40°C) af Fjölver og Colas DK og reyndist vera 9-12 fyrir Coldal en 19-29 fyrir Colice. Það staðfestir að Coldal 2005 er í þynnri kantinum en Colice bikpeytan innan marka.

Mat rannsóknarstofu Colas DK var það sama, eða að Coldal árið 2005 væri heldur í þynnri kantinum og þynnri en árið áður en Colice hinsvegar vel heppnuð bikpeyta.

Samræmi milli rannsóknarstofa er ágætt.

Niðurstöður 2003-2004

Um sýnin:

Sýni merkt númer 1 er dæmigerð dönsk bikpeyta framleidd af Colas DK hér til samanburðar.

Sýni númer 2-4 voru tekin af Colice þeytu sem var framleitt í tilraunaskyni eftir að tilraunaútlögnum var lokið með öðru grunnbiki sem kom með skipi um það leyti til að sjá hvort ástæðan fyrir galla í bikpeytunni við tilraunaútlagnir væri gerð grunnbiksins.

Sýni númer 5 og 6 voru tekin af Coldal efni sem fór í verkefni á vegum Arnardals í Heiðmörk sem framkvæmt var 14. júlí 2004.

Sýni númer 7 og 8 voru tekin í beinu framhaldi af Coldal framleiðslu sem fór í tilraunaverkefnið.

Sýni númer 9-10 voru tekin af Colice efni sem fór í tilraunaverkefni. Bikpeytan brotnaði í sýnatökubrúsunum þannig að ekki var hægt að rannsaka þau. Samhliða voru send sýni á Fjölver með sömu niðurstöðu, það er bikpeytan brotnaði. Sýnin eru ekki númeruð.

Sýni númer 12 og 13 voru tekin samhliða sýnum 7 og 8 af Coldal efni sem fór í tilraunaverkefnið og rannsökuð hjá Fjölver.

Niðurstöður:

Sumarið 2003 gekk vel að leggja út bikþeytuna, báðar tegundir. Á verkstað þótti Colice vera þykkari að sjá en Coldal meira þunnfljótandi. Colice brotnaði áberandi hægar.

Niðurstöður sýna að Coldal er ekki með nema 62-64% bik þannig að bikþeytan var ekki nógu þykk (krafa 66-69% bik), seigja við 70°C er enda við eða neðan við neðri mörk (8 sek). Colice (sýni nr 17) er hinsvegar þykk (67% bik) og seigjan í efri mörkum (14 sek) þannig að hún var greinilega betri að því leyti. Brothraði var í öllum tilfellum í hærri mörkum eða yfir (brotnar hægt) og Colice líklega enn hægari en Coldal. Sýni nr. 18 sem var Colice framleitt 10 dögum áður og lagt inn á lóð MHC var miklu þynnri og brotnaði hraðar.

Sumarið 2004 gekk vel að leggja út Coldal bikþeytuna en mikil vandræði með Colice efnið. (Sjá nánar um framkvæmdina í Áfangaskýrslu 2). Coldal þótti leggjast vel og leit sannfærandi út, þykk og rann ekki til. Colice hinsvegar var fyrst þunnfljótandi og brotnaði svo í bílnum (Hafravatnsvegur). Seinni daginn hegðaði Colice sér eðlilega fyrst en varð svo þunnfljótandi.

Niðurstöður sýna að Coldal (sýni 5-8 og 12-13) er miklu þykkari en árið áður eða 66-67%, og seigjan við 70°C er 9,5-11,5 sem er mjög gott. (Fjölver rannsakaði aðeins seigjuna við 40°C og fær gildi í samræmi við dönsku niðurstöðurnar). Brothraði Coldal er mældur 0,56-0,97 sem er nánast allt innan marka og er bikþeytan hraðari en árið áður. Nokkur munur var á rannsóknarstofum við brothraðamælinguna. Sigtaleif á Coldal var lítil sem bendir til að bikþeytan sé stöðug og góð. Svo virðist sem Coldal bikþeytan sumarið 2004 sé mjög góð bikþeyta sem stenst allar kröfur og hefur heppnast vel. Ákvörðun um að þykkja bikþeytuna er rétt og hefur heppnast vel.

Framleiðsla á Colice vegna tilraunaútlagna 2004 misheppnaðist hinsvegar alveg. Öll sýni send á Fjölver og Colas DK brotnuðu og var því ekki hægt að rannsaka þau. Við útlögn hefur bikþeytan verið að brotna en hluti af klæðingu gæti verið í lagi. Vitað var að grunnbik sem til var í landinu þegar tilraunaframleiðsla fór fram var blanda af naftanisku/parafinisku biki

4 Úttektir á tilraunaköflum frá 2005

4.1 Úttekt í september 2005¹⁴

Tilraunakaflar vegna verkefnisins voru lagðir tveimur stöðum í Hvalfirði 20. júlí 2005. Annar kaflinn var á Hringvegi í Leirársveit og hinn á Hvalfjarðarvegi í Botnsvogi. Kaflarnir voru skoðaðir 28. september 2005 og var veður þurrt en svalt með nokkrum vindbelgingi.

4.1.1 Hringvegur, nr.1, kafli g3

Kaflí lagður 20. júlí 2005, skoðaður 28. september 2005

Kaflinn byrjar nokkru austan við 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 akrein er sú sem stefnir í átt til Borgarness eða sú nyrðri.

Á meginhluta kaflans eða um 415 m var bikþeytan Colice frá Hlaðbæ-Colas og steinefni 11-16 mm Hólabrú. Í vestustu 46 m eða svo var bikþeytan Coldal frá Arnardal sf.

Klæðing 2005, Hringvegur sept. 2005

Vinstri akrein við heimreið að Læk



Upphaf – heimreið að Læk

Bláendinn var feitur vinstra megin. Hægra megin voru ystu 20 cm víða auðir og stafaði það líklega sumpart af því að sprautun hefur verið ónóg að hluta vegna þess að bindingu hefur vantað við gamla vegmálningu. Þetta var ekki vinstra megin.

Ekki var mikið um steina í vegkanti og flestir þar voru hreinir eða með bik á hornum. Sumir voru þó hálfþaktir. Áferð kaflans var jöfn og laus sæti eftir steina ekki áberandi.

Miðjusamskeyti voru feitari en aðrir hlutar kaflans. Samskeytin eru rétt hægra megin við nýja vegmálningu.

Ytra vinstra hjólfar varð feitara að sjá nær heimreið og reyndar út kaflann. Hjólfarið var þó ekki fljótandi og steinar stóðu uppúr bindiefninu. Þetta var misáberandi og mest þarna við heimreiðina.

Heimreið að Læk – vegur að útihúsum að sunnan

Ytra hjólfar vinstra megin var ekki jafn áberandi feitt og austar, en aðeins í samanburði við aðra hluta vegarins. Á miðjusamskeytum höfðu steinar tapast af gamalli vegamálningu.

Innar hægra hjólfar var vel þjappað, en áferð var grófari á hrygg og yst. Um 10-30 m vestan vegarins hafði bikþeyta runnið út í kant. Vestan vegar var auð rönd á vinstri akrein en annars var klæðingin falleg.

Klæðing 2005, Hringvegur sept. 2005

Horft til austurs frá stað nokkru austan Lækjar

*Vegur að útihúsum að sunnan – heimreið að Lyngholti*

Mjó auð rönd var í vinstra kanti. Steinar voru að tapast af kanti á síðustu metrum hægrri akreinar. Hér er bikþeytan Coldal, en áferð kaflans var lík meginhlutanum með Colice bikþeytu.

Almennt leit tilraunakaflinn vel út. Engar áberandi skemmdir var að sjá á meginhlutanum. Feitustu hlutar vegarins virtust vera það helst í samanburði við aðra hluta, en voru ekki fljótandi í biki.

4.1.2 Hvalfjarðarvegur, nr. 47, kafli 11

Kafli lagður 20. júlí 2005, skoðaður 28. september 2005

Kaflinn hefst við norðurenda brúar í Botnvogi og skiptist í fjóra 200 m undirkafla. Bikþeytan 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, síðan efni 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 hægrri akrein er sú eystri eða í akstursstefnu til Borgarness.

Steinefnið frá Neðri-Mýrum og Brekkunefi er úr brotnu bergi, en hin tvö úr unninni möl.

Kaflarnir eru tiltölulega stuttir hver fyrir sig og voru því gengnir allir. Einnig var settur niður hæll h.u.b. 50 m inni á hverjum kafla og næstu 50 m til norðurs skoðaðir sérstaklega.

Neðri Mýrar

Almennt: Töluvert var um steina í vegkanti vegna ríflegrar skömmtunar frekar en þeir hafi losnað úr bikþeytunni en fáir þessara steinar voru með biki. Á veginum sjálfum var þekjan góð og steinar sátu vel þótt þeir væru ekki mjög sokknir í bikþeytuna.

Áferðin er almennt jöfn og falleg. Þar sem umferð er tiltölulega lítil og klæðingin nýleg mótar lítið fyrir hjólförum, en þó sést að yfirborðið er hrjúfara utan þeirra en á þeim.

Klæðing 2005, Hvalfjarðarvegur sept. 2005

Coldal með steinefni frá Neðri-Mýrum



Úttektarkafli: Á hægri akrein var um 20-30 cm auð rönd í hægri kanti frá um 7-19 m, en annars aðeins 0-10 cm. Líklega hefur sprautubíll verið aðeins of innanlega á veginum. Á vinstri akrein var mjó auð rönd frá um 16-25 m.

Víðidalstungumelur

Almennt: Hér var einnig allnokkuð um steina í vegbrún vegna ríflegrar skömmtunar í upphafi. Steinefnaþekjan var þétt og steinarnir virtust sitja dýpra í bikþeytunni en í fyrri kafla. Má vera að munurinn á unninni mól í þessum kafla og brotnu bergi í hinum hafi blekkt eitthvað. Þjöppun var góð í hjólförum en virðist síðri annars staðar. Steinefnið er af blönduðum uppruna og eru sum kornin úr veikum efni s.s. setbergi og móbergi. Mörg þeirra lélegustu voru farin að molna.

Klæðing 2005, Hvalfjarðarvegur sept. 2005

Coldal með steinefni úr Víðidalstungumel



Úttektarkafli: Ytra hjólfar hægra megin var með ríflegu bindiefni án þess að vera of feitt. Sama má segja um miðju að nokkru leyti. Steinar sátu almennt vel, en þó mátti sjá nokkur ný auð sæti og einstaka lausa steina með biki á vegyfirborðinu. Á vinstri akrein var mjó feit rönd um 60 cm frá vinstri kanti. Dálítið steinatap var á milli hjólfara við 27 m.

Síðustu metrar tilraunakaflans voru nokkru feitari en aðrir og að auki hefur bikþeyta af næsta kafla runnið yfir bláendann.

Brekkunef

Almennt: Tilraunakaflinn var heldur feitari að sjá en hinir: Skömmun á bikþeytu virðist hafa verið rífleg. Það sást í upphafi kaflans þar sem bikþeyta hafði runnið inná fyrri kafla, en þeir eru í dálitlum halla.

Úttektarkafli: Almennt var áferð þétt og góð eins og í hinum köflunum. Lausir steinar á öxlum voru færri en í þeim og auð sæti á vegi voru fá. Það sáust þó lausir steinar með biki á vegyfirborði Kantar klæðingarinnar sjálfur voru góðir. Á sam-

skeytum hefur bikþeyta runnið frá hægri akrein yfir á þá vinstri. Á hægri akrein var bikþeytan líklega yfirdrifin í innra hjólfari, en klæðingin er þó ekki beinlínis feit því steinar ná uppúr henni. Feitur blettur var þó við 15 m og smáblettir víðar í innra hjólfari. Á vinstri akrein var innra hjólfar feitara en það ytra en þó ekki eins og hægra megin.

Klæðing 2005, Hvalfjarðarvegur sept. 2005

Coldal með steinefni frá Brekkunefi



Hólabrú

Almennt: Allur kaflinn var með jafnri og falletgri áferð. Steinar sátu vel og að sjá betur en í hinum köflunum, einkum þeim með brotna berginu. Lítið var um lausa steina á öxlum.

Úttektarkafli: Kantar voru góðir. Mjó eða um 10 cm feit rönd var á miðjusamskeytum. Áferð var jafnari yfir veginn en á hinum köflunum og ekki jafn gróf í jöðrum þar sem þjöppun er minni. Þó heldur grófari að sjálfsögðu og sumir steinar losna þegar skrapað er yfir þá með hamri.

Á hægri akrein sáust nokkur sæti og voru sum þeirra svört og alveg ný. Stöku lausir

Klæðing 2005, Hvalfjarðarvegur sept. 2005

Coldal með steinefni frá Hólabrú



steinar með biki voru á vegyfirborði. Sumir steinanna í klæðingunni voru að molna enda er bergið af misjöfnum uppruna. Bik sást sums staðar á yfirborði steina í klæðingunni sem ekki var áberandi í köflunum með brotna berginu. Hér eru þó ekki feitir blettir.

Yfirlit

Almennt voru kaflarnir með jafnri og fallettri áferð. Hjólför voru lítið farin að myndast, en áferð var þó grófari utan þeirra en innan.

5 Skoðun tilraunakafla í janúar 2006

5.1 Tilraunakafli frá 2003, Akrafjallsvegur, nr. 51

Tilraunakafllarnir sem lagðir voru við Litlu-Fellsöxl í júlí 2003 voru 10. janúar 2006 undir það þéttri snjóþekju að ekki var hægt að meta ástand þeirra.

5.2 Tilraunakaflar frá árinu 2004

Tilraunakaflar vegna verkefnisins voru lagðir á þremur stöðum um miðjan júlí 2004. Kafllarnir voru á Borgarfjarðarbraut, nr. 50, sunnan Hvítár; á Suðurlandsvegi, nr. 1, austur frá Oddaafleggjara og á Hafravatnsvegi, nr. 431, þar sem hallar til suðurs. Vegna rysjóttar tíðar í janúar 2006 tókst aðeins að skoða kaflana á Borgarfjarðarbraut og á Hafravatnsvegi..

Þegar talað er um vinstri og hægri á myndum og í lýsingum hér fyrir aftan er miðað við útlagnarstefnu. Teknar voru fjórar myndir af úttektarköflunum og eru þær yfirlitsmynd af hverjum hluta í útlagnarstefnu, mynd þvert yfir veginn frá hægri kanti og tvær myndir beint ofan á klæðinguna í og á milli hjólfara. Í tilraununum var notuð Coldal bikþeyta sem þróuð er af Arnardal sf og Colice frá Hlaðbæ-Colas, en báðar gerðirnar voru framleiddar í stöð Hlaðbæjar-Colas.

5.2.1 Borgarfjarðarbraut sunnan Hurðabaks, nr. 50, kafli 04

Kafli lagður 17. júlí 2004, skoðaður 10. janúar 2006

Kafllinn hefst rúmum hálfum km sunnan Hvítárbrúar eða nálægt Hurðabaki og liggur til suðurs eða í átt að Deildartungu. Fyrst er stuttur samanburðarkafli með perlu 12 Seljadal, þá meginkafllarnir með 8-11 mm Hólabrúarefni, fyrst á Coldal bikþeytu Arnardals, þá Colice frá Hlaðbæ-Colas. 50 m langir úttektarkaflar hefjast um 50 m inni á Hólabrúarköflunum. Úttektardaginn var hiti um frostmark og nokkuð bjart þrátt fyrir smáél.

Af öllum köflunum eru myndir af hrygg og innra hjólfari vinstra og hægra megin. Af meginköflunum tveimur er einnig yfirlitsmynd til suðurs og önnur þvert yfir veginn.

Klæðing með bikþeytu 2004, Borgarfjarðarbraut 10. janúar 2006

Kafli 1: Samanburðarkafli með Seljadalsperlu

Seljadalur á Colice



Seljadalur á Coldal



Kafli 1. Samanburðarkaflnir með Seljadalsperlunni voru svipaðir útlits fram í miðjan kaflann. Þá fór steinastap að vera áberandi vinstra megin þar sem Colice bikþeytan er og einkum í hjólförum. Coldal bikþeytan á hægri akreïn lítur betur út. Innra hjólfar virtist feitara en það ytra. Stafar það að nokkru af steinatapi og að nokkru af því að steinar eru dýpra sokknir í bikið vegna meiri umferðar.

Klæðing með bikþeytu 2004, Borgarfjarðarbraut 10. janúar 2006

Kafli 2: Hólabrú á Coldal





Kaflí 2, Hólalbrú á Coldal. Um innra hjólfar hægra megin er það sama að segja og á Seljadalskaflanum, það var feitt að sjá m.a. vegna steinataps og var það svo allan úttektarkaflan. Þessi feita rönd virtist reyndar meira áberandi þegar horft var eftir kaflanum, en síður þegar litið var beint niður. Þetta er ekki jafn áberandi á vinstri akrein.

Eins og við var að búast voru steinar að kurlast í klæðingunni, en þó fá ný sæti sjáanleg.

Kaflinn utan úttektarkaflans var svipaður honum.

Klæðing með bikþeytu 2004, Borgarfjarðarbraut 10. janúar 2006

Kaflí 3: Hólalbrú á Colice





Kaflí 3, Hólábrú á Colice. Bikpeytan var slæm við útlögn og var ekki búist við mikilli endingu. Upphaf kaflans og að úttektarkafla leit allvel út og u.þ.b. 15 m inn á hann. Hægra megin var síðan mikið steinatap og var akreinin orðin alveg steinalaus við 27 m. Ný klæðing byrjar við 33 m. Miðja vegarins var með gloppóttri klæðingu. Á vinstri akreinin var ástandið skárri. Frá um 32 m fór að bera á blettum í ytra hjólfari og það virtsist nokkuð feitt, en skallablettir voru ekki samfelldir. Akreinin versnar síðan eftir því sem sunnar dregur.

5.2.2 Hafravatnsvegur norðan afleggjara að Sólheimakoti

Kaflí lagður 16. júlí 2004, skoðaður 25. janúar 2006

Kaflinn er í brekkunum nokkru norðan afleggjara að Sólheimakoti og var lagt frá norðri til suðurs. Klætt var á malbik. Á kaflanum er steinefnið perla 12 Seljadalur. Skoðunardaginn í janúar 2006 var hiti 5°C, en rigning og því ekki heppilegt úttektarveður. Snjór í vegarfláa faldi hæl sem markar úttektarkaflann og var afmörkun hans því ekki nákvæm. Kaflinn var síðast skoðaður í maí 2005 eins og er gerð grein fyrir því í kafla 2.2.3. Tíð hefur verið umhleypingasöm undanfarnar vikur og því nokkuð reynt á klæðinguna.



Kaflinn virðist ekki hafa breyst mikið frá því í vor. Á honum er Coldal bikpeyta á vinstri akrein en Coldal á þeirri hægri.

Vinstri akreinin leit vel út. Þakning jöfn og góð og engir auðir blettir að sjá stærri en þumalfingur. Nokkrir lausir steinar voru á yfirborði og flestir með hvítri málingu, líklega frá vegarbrún, en akreinin sjálf er góð.

Hægri akreinin er með Colice bikpeytu sem brotnaði of fljótt. Er klæðingin illa farin eins og reyndar var komið fram strax í vor. Á henni eru rendur með steinefnum og án eins og búast mátti við þar sem illa gekk að sprauta bikpeytunni hálfbrotinni. Stórir blettir eru alveg auðir utan úttektarkaflans.

Miðlína er slæm og virðist sem steinar séu farnir að tapast af Coldal bikpeytunni næst auðu blettunum. Á syðri hluta tilraunakaflans er aðeins vinstri akreinin klædd og virðist sem þar vanti steina næst miðju þ.e. klæðingin veikist ef hún er ekki samfelld.

5.3 Tilraunakaflar frá 2005 við Hvalfjörð

Tilraunakaflar vegna verkefnisins voru lagðir tveimur stöðum í Hvalfirði 20. júlí 2005. Annar kaflinn var á Hringvegi í Leirársveit og hinn á Hvalfjarðarvegi í Botnsvogi. Kaflarnir voru skoðaðir í annað sinn 10. janúar 2006. Þurrk var en svalt, lofthiti var um eða rétt yfir frostmarki, vindur 6 m/s á veðurmæli undir Hafnarfjalli.

5.3.1 Hringvegur, nr. 1 kafli g3

Kaflí lagður 20. júlí 2005, skoðaður 10. janúar 2006

Kaflinn byrjar nokkru austan við heimreið að Læk í Leirársveit og er 461 m langur 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.

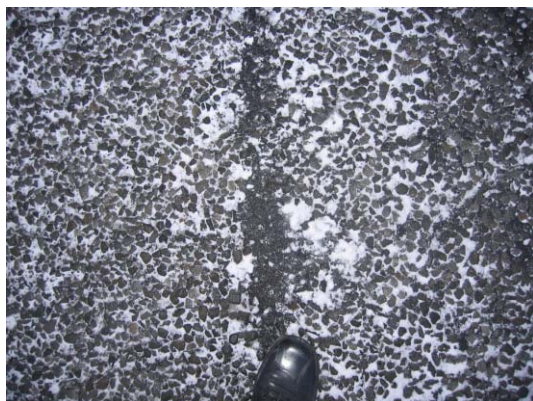
Bikpeytan á meginhluta kaflans var Colice frá Hlaðbæ-Colas, en á vestustu 46 m eða svo var bikpeytan Coldal frá Arnardal sf. Steinefnið er 11-16 mm frá Hólalabru.

Við skoðun var vegurinn auður að segja má, en þó var snjór og ís á milli steina þar sem hrjúfast var.

Um 50 m löng rák, um 5 cm breið, var á miðri vinstri akrein frá austur enda. E.t.v. hefur snjóruðningsbíll ýtt á undan sér steini.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur 10. janúar 2006

Rispa allra austast



Yfirlit vestan Lækjar



Um 40 m vestan heimreiðar að Læk hafði steinaþekjan horfið á blettum. Hér fór einnig að bera meira á að steinar hafi losnað af undirliggjandi miðlínúmerkingu. Hún var úr plastmassa. Einnig höfðu steinar losnað að samskeytum á milli vegarhelminga sem eru vinstra megin við gömlu miðlínuna. Þessi lýti á miðjunni eru misglögg síðan vestur allan kaflann. Að öðru leyti er klæðingin góð í heildina litið. Steinar sitja vel í hjólförum, en eru þegar nokkuð máðir og slitnir enda umferð töluverð. Lausir steinar lágu ekki á veginum.

Kaflinn með Coldal bikpeytunni var eins að sjá. Málning farin af gömlu miðlínunni. Einnig var auður blettur á einum stað á hægri akrein. Bláendinn var trosnaður eins og kom fram stax í september.

Myndirnar tvær hér fyrir voru teknar sem dæmi um almennt ástand kaflans. Báðar voru teknar á vinstri akrein og sýna hrygg og innra hjólfar í köflum með sitt hvorri bikpeytunni.

Klæðing með bikpeytu 2005, Hringvegur 10. janúar 2006

Colice



Coldal



Almennt má telja tilraunakaflann góðan einkum þar sem þjöppun hefur verið næg. Steinatap af gamalli miðlínu kom ekki á óvart, en meiri áhyggjum veldur að samskeyti eru að skemmast.

5.3.2 Hvalfjarðarvegur, nr. 47, kafli 11

Kafli lagður 20. júlí 2005, skoðaður 10janúar 2006

Kaflinn hefst við norðurenda brúar í Botnvogi og skiptist í fjóra 200 m undirkafla. Bikþeytan 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, síðan efni úr Brekkunefi í Borgarfirði og loks frá Hólalbrú. 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 er úr brotnu bergi, en hin tvö úr unninni mól.

Merktir úttektarkaflar byrja h.u.b. 50 m inni á hverjum kafla og eru 50 m langir. Þessir kaflar voru gengnir til yfirlitsskoðunar, en litið var á kaflana alla. Myndirnar sem fylgja voru teknar á miðjum úttektarköflunum, niður á klæðingu á innra hjólfari og hrygg vinstra megin.

Neðri Mýrar

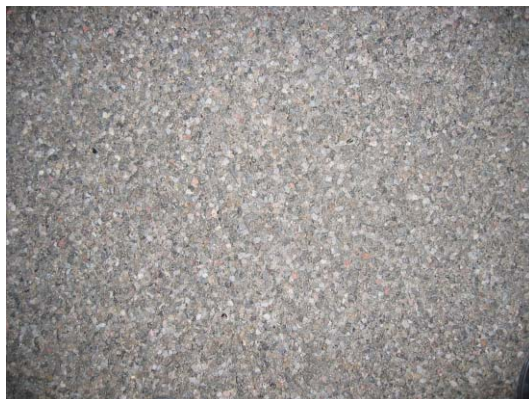
Klæðing var jöfn og falleg á öllum kaflanum. Lausir steinar sáust á yfirborði en voru ekki margir þar sem ekið er. Á jaðri klæðingarinnar við öxl var töluvert um lausa steina. Voru þeir einkum hægra megin, sem er ytra megin í sveigju vegarins og kastast þeir því frekar þangað.

Klæðing með bikþeytu 2005, Hvalfjarðarvegur 10. janúar 2006

Kafli 1: Neðri-Mýrar



Kafli 2: Víðidalstungumelur

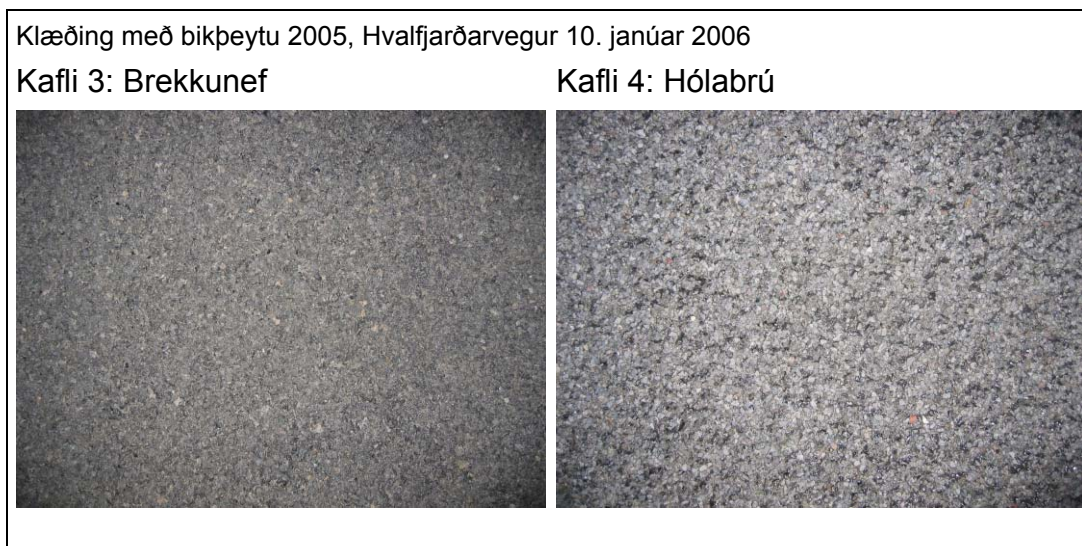


Víðidalstungumelur

Áferð þessa kafla var líka jöfn og falleg. Lausir steinar voru fleiri á yfirborði og voru um 20 á 50*50 cm reit á innra hjólfari á miðjum úttektarkafla. Fleiri lausir steinar voru nær jaðri þar sem umferð er minni og þá einkum hægra megin. Flestir þessara steina voru með biki. Eins og sást í september voru sumir steinar farnir að molna enda einstök korn mjög misjöfn af styrk. Brotin korn sáust í klæðingunni og er viðbúið að þau losni fljótt. Reyndar var eins og salli eða grófur sandur á yfirborði sem stafaði líklega frá kurluðum kornum.

Brekkunef

Klæðingin er samfelld á kaflanum og engar áberandi skemmdir. Bikpeytan var rífleg á miðju eins og sást við skoðun í september. Lausir steinar voru varla nokkrir í innra hjólfari, en fáeinir í jaðri klæðingarinnar og sem fyrr einkum hægra megin. Laus sæti sjást í hjólförum og voru sum þeirra alveg ný. Steinefnið var með háan kleyfnistuðul, FI=25, og sást víða að þunnar flögur sátu brotnar í klæðingunni.



Hólabrú

Áferð kaflans var jöfn og engar áberandi skemmdir sáust. Í innra hjólfari voru um 10 lausir steinar á 50*50 cm beltti. Lausir steinar voru ekki áberandi í jaðri klæðingar. Eins og við er að búast í malarnámuefni eru einstök korn af misjöfnum styrk. Hálfbrotnir steinar sáust því víða og auð sæti stafa bæði af molnun og af því að steinar hafa losnað.

Yfirlit

Í heildina litið var klæðingin á köflunum samfelld og falleg. Hvergi sáust auðir blettir þar sem klæðingin hafði losnað og steinatp verið mikið. Allra ystu brúnir voru þó misjafnar eins og kom fram við úttekt í september. Steinar hafa þó losnað af klæðingunni. Margir þeirra voru með biki og hafa verið rifnir úr henni eða brotnað. Aðrir hafa losnað vegna niðurbrots vegna lítills styrks eða vegna þess að þeir voru svo flögóttir.

6. Niðurstöður

Á þeim árum sem verkefni hefur staðið hafa verið lagðir tilraunakaflar á sex stöðum sunnan og vestanlands. Árangur tilraunanna hefur verið vel viðunandi. Sumir kaflanna eru mjög góðir en einstaka tókust illa.

Hæfilegt magn bindiefnis var ekki augljóst frá reynslu af þunnbiki. Í tilraun á Akrafjallvegi 2003 var notað 11-16 mm steinefni og skömmtnun ákveðin 3,2 l/m² m.v. um 65% bikþeytu eða 2,1 g/m² bindiefnisleif. Reynslan sýndi að það var of lítið. Fleiri lærdóma mátti þó draga af þeirri tilraun. Önnur bikþeytan sem þarna var notuð var með lægra bikhlutfall en til stóð, 62-64%, og rann til á veginum. Ljóst var að bindiefnisleif þyrfti helst að vera yfir 66%. Snjóruðningtæki gætu einnig hafa átt sinn hlut í skemmdum á klæðingunni.

Árið 2004 var einkum notað 8-11 mm steinefni, en einnig 8-16 mm á einn kaflann. Bindiefnisskömmtnun var ákveðin 3,1 l/m² í 8-11 mm köflunum en 3,5 í 8-16 mm eða bindiefnisleif 2,1 og 2,3 kg/m² m.v. 67% bikþeytu. Í köflunum sem lagðir voru sumarið 2005 var sama skömmtnun notuð á 8-11 mm kaflana en 3,5 l/m² bikþeytu eða 2,3 kg/m² leif á 11-16 mm kaflann. Steinefnin sátu vel í nýlagðri bikþeytu með þessari skömmtnun.

Með þeirri bindiefnisskömmtnun sem notuð var á tilraunakaflana verður bindiefnisleif meiri en þegar notað er hefðbundið þunnbik og eykur það kostnað.

Almennt er talið heppilegast að nota þvegin steinefni í klæðingar. Eykur það viðloðun og getur minnkað bindiefnisþörf, en eykur framleiðslukostnað. Óþvegin steinefni hafa verið notuð í tilraunaköflum verkefnisins. Þau hafa þó verið valin með það í huga að þau væru tiltölulega hrein og finefnasnaud.

Á tilraunakaflana hafa verið notuð steinefni af ýmsum uppruna. Framleiðendur hafa treyst sér til þess að leggja fram eina gerð bikþeytu hvert ár fyrir mismunandi steinefni. VPT viðloðunarpróf á Rannsóknastofnun byggingariðaðarins hafa gefið mjög góðar niðurstöður eða 99-100% á efni af tilraunaköflunum. Það gefur vísbendingar um gæði bikþeytunar, en reynsla af prófinu er ekki mikil.

Sum vandamál vegna tilraunanna hafa stafað af framleiðslutæknilegum erfiðleikum. Það má búast við slíku á tilraunastigi, en heppileg gæðastjórnun minnkar áhættuna. Tilraunirnar hafa gert framleiðendum mögulegt að þjálfa færni sína og hvatt þá til að auka þekkinguna. Þess sér merki á tilraunaköflunum frá sumrinu 2005 sem líta vel út í ársbyrjun 2006.

Notkun á bikþeytu til klæðinga hefur ekki verið mikil að tilraunaköflunum frátöldum. Þó hafa verið lagðir kaflar á vatnsverndarsvæði á Heiðmörk þar sem leysiefnin í hefðbundnu þunnbiki bönnuðu notkun.

Tilraunir liðinna ára hafa fært okkur á það stig að klæðingu með bikþeytu mætti bjóða samhliða þunnbiksklæðingum. Með aukinni notkun í reglulegri yfirlögn fæst gleggri samanburður en af tilraunaköflum. Má þá betur meta hvort ýmis vandamál þunnbiksklæðinga svo sem vegna blæðinga verða úr sögunni en klæðing með bikþeytu nær fyrir

fullum styrk. Þekking og kunnátta framleiðenda og verktaka eykst og bætir árangur. Sú þekking er nauðsynleg þegar kröfur til umhverfismála verða strangari og notkun leysiefna takmörkuð.

Heimildir

- ¹ Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 1. Skýrsla nr. 03-20, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, janúar 2004.
- ² Arnþór Óli Arason: Bikþeyta til klæðinga. Áfangaskýrsla 2. Skýrsla nr. 05-01, Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins / Vegagerðin. Reykjavík, febrúar 2005.
- ³ Ingvi Árnason: Umsókn til Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar 2005.
- ⁴ Sama.
- ⁵ Kaflinn er lítt breytt úttektarskýrsla AÓA til nefndarmanna 12. maí 2005.
- ⁶ Umferð á þjóðvegum 2004. Vegagerðin Umferðardeild, júlí 2005. - ÁDU = ársdagsumferð, meðalumferð á dag yfir árið. SDU = sumardagsumferð, meðalumferð á dag mánuðina júní, júlí ágúst og september. VDU = vetrardagsumferð, meðalumferð á dag mánuðina janúar, febrúar, mars og desember.
- ⁷ Umferð á þjóðvegum 2004. Vegagerðin Umferðardeild, júlí 2005.
- ⁸ Umferð á þjóðvegum 2004. Vegagerðin Umferðardeild, júlí 2005.
- ⁹ Kaflinn er byggður á skýrslum AÓA til nefndarmanna 7. og 28. júlí 2005.
- ¹⁰ Alverk'95, Tafla 14.4.2 Stærðaflokkun steinefna, bls.21.
- ¹¹ ÍST EN 12272-3:2003. Surface dressing – Test methods – Part 3: determination of Binder aggregate adhesivity by the Vialit plate shock test method.
- ¹² Kaflí þessi er framkvæmdaskýrsla Jóns R. Sigmundssonar frá 5. október 2005 með nokkrum breytingum.
- ¹³ Greinargerð frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas frá 16. janúar 2006.
- ¹⁴ Kaflinn er lítt breytt úttektarskýrsla AÓA til nefndarmanna 3. október 2005.