



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



Skýrsla nr. 03-20

Bikþeyta til klæðinga
Áfangaskýrsla 1

Arnbór Óli Arason

Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Unnið fyrir:

Rannsókn- og þróunarsjóð Vegagerðarinnar

Keldnaholt, janúar 2004



Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

Keldnaholti IS-112 Reykjavík sími 570 7300 fax 570 7311

SKÝRSLA

Skýrsla nr:	03-20
Dreifing	
Opin <input checked="" type="checkbox"/>	Lokuð <input type="checkbox"/>

Rb/SfB	YP	(J)
UDC 691.163		

Heiti skýrslu: Bikþeyta til klæðinga Áfangaskýrsla 1	Dags: Janúar 2004
	Fjöldi síðna: 36+22
Höfundur: Arnhólr Óli Arason	Faglega ábyrgur: AÓA
Deild: Vegtæknideild	Rannsóknúmer: V-0210
Unnið fyrir: Rannsókn- og þróunarsvið Vegagerðarinnar	
Útdráttur: <p>Verkefnið „Bikþeyta til klæðinga“ hófst um mitt ár 2002. Efni þessarar áfangaskýrslu er í fyrsta lagi fáein orð um það hvað er að gerast í þessum málum í heiminum og um fyrri tilraunir hÉrlendis. Þá er farið yfir kröfur annarra Norðurlandþjóða til bikþeytu í klæðingar. Farið er yfir prófanaaðferðir á bikþeytu vegna ofangreindra krafna og til þess að geta metið hvaða próf væri skynsamlegt að gera til viðbótar þeim sem nú eru gerð. Lýst er tilraunum með viðloðunarpróf sem gerð voru á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Umfjöllun er um Vialit Plate viðloðunarpróf sem gerð voru við undirbúning og lagningu tilraunakafli. Að lokum er lýst útlögn kafllans í júlí 2003 og fyrstu úttekt í desember s.á.</p> <p>Fimm manna nefnd frá Vegagerðinni og Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins hafði umsjón með verkefninu. Hefur nefndin haldið níu fundi og eru fundargerðir þeirra í viðauka.</p>	

3 lykilorð: Á íslensku

Á ensku

Bikþeyta	Bitumen emulsion
Viðloðun	Adhesion
Tilraunakafli	Experimental road site

Efnisyfirlit

Formáli.....	3
1. Inngangur. – Tilgangur verkefnis og yfirlit	4
2. Staðan nú – Fyrri tilraunir héraendis og heimildakönnun	4
3. Kröfur til bikþeytu á Norðurlöndum.....	6
4. Próf tengd bikþeytuklæðingum.....	9
5. Tilraunir og prófanir á rannsóknastofu 2002	
Hrærslupróf og fyrstu skref með VPT	11
6. Tilraunir og prófanir á rannsóknastofu 2003.	
VPT próf á bikþeytusýnum frá MHC og Arnardal.....	18
7. Tilraunakafli á Akrafjallsvegi. Framkvæmd útlagnar.....	26
8. Úttekt á tilraunakafla í desember 2003	30
9. Lokaorð.....	34
Heimildir.....	36

Viðaukar

Fundargerðir.....	Viðauki 1
Úttekt á tilraunakafla 22. janúar 2004	Viðauki 2

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 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“. Í þessari skýrslu verður gerð grein fyrir þeim tilraunum.

Svo sem fram kemur í þessari skýrslu lofa niðurstöður tilraunanna góðu þó ekki sé fullreynt hvernig þessi aðferð reynist við hinar fjölbreyttu aðstæður sem við búum við hér á landi. Nú þegar innlendir fagaðilar og framleiðendur hafa sýnt frumkvæði í þessum efnum er mikilvægt að þessari þróunarvinnu verði tryggðir þeir fjármunir sem nauðsynlegir eru til að 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 búnir til að taka upp breyttar aðferðir þegar þar að kemur.

Ingvi Árnason

1. Inngangur

Skýrsla þessi er áfangaskýrsla um verkefnið „Bikpeyta til klæðinga“ sem hófst í maí 2002. Verkefnið er greitt af Rannsóknasjóði Vegagerðarinnar. Fimm manna nefnd kom að verkefninu. Þrír nefndarmanna komu frá Vegagerðinni: Ingvi Árnason, verkefnisstjóri, Sigursteinn Hjartarson og Haukur Jónsson. Nefndarmenn Rannsóknastofnunar byggingariðnaðarins voru þeir Þórir Ingason og Arnþór Óli Arason. Í október 2003 tók Pétur Pétursson sæti Þóris Ingasonar.

Í umsókn um tilraunafé segir að markmið verkefnisins sé að:

- „Renna stöðum undir þá skoðun að bikpeyta sé æskilegri til klæðinga en þunnbik eins og nú er notað, eða afsanna þá skoðun sé hún röng.
- Afla þeirrar þekkingar sem nauðsynleg er til að klæðingar með bikpeytum takist og endist. Ástæða er til að ætla að sumir af fylgikvillum klæðinga með þunnbiki séu tengdir leysiefnum sem breyta eiginleikum biksins til lengri tíma en rétt á meðan útlögn fer fram.
- 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 umhverfisvænn ef vel tekst til. Þá verður farið að (eða hægt að) leggja klæðingar án umhverfisspillandi þynniefna og sérstakrar upphitunar.“ⁱ

Framkvæmdin var áætluð tvíþætt: „Annars vegar að afla upplýsinga gegnum skýrslur og skrifleg gögn, þ.á.m. það sem vitað er um tilraunir sem gerðar voru hér á árum áður en tókust ekki sem skyldi. Hins vegar að gera prófanir á rannsóknastofu svo finna megji þær aðferðir og efni sem líklegust eru til að lögn klæðingar takist og geti leyst þunnbikslagnir af hólmi.“ⁱⁱ

Fyrri hlutanum var lokið í árslok 2002 og tilraunir hafnar. Í árbyrjun 2003 fékkst fjárveiting til framhalds verkefnisins. Í umsókn var þriðja þættinum bætt við: „Að leggja tilraunakafla með þeim efnum sem best komu út úr prófunum á rannsóknastofu.“ⁱⁱⁱ

Efni þessarar áfangaskýrslu er í fyrsta lagi fáein orð um það hvað er að gerast í þessum málum í heiminum og það sem hefur verið gert hér. Þá er farið yfir kröfur annarra Norðurlandþjóða til bikpeytu til klæðinga. Farið er yfir prófanaaðferðir á bikpeytu vegna ofangreindra krafna og til þess að geta metið hvaða próf væri skynsamlegt að gera til viðbótar þeim sem nú eru gerð. Lýst er tilraunum með viðloðunarpróf sem gerð voru á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Umfjöllun er um Vialit Plate viðloðunarpróf sem gerð voru við undirbúning og lagningu tilraunakafla. Að lokum er lýst útlögn kaflans í júlí 2003 og fyrstu úttekt í desember s.á. Nefndin hefur haldið níu fundi og eru fundargerðir þeirra í viðauka.

2. Staðan nú

Helsta röksemd fyrir notkun bikpeytu til klæðinga eru umhverfissjónarmið, en orkuþörf við framleiðslu hennar er minni en annarra bindiefna og líka má að mestu komast hjá olíunotkun þeirri sem fylgir þunnbiki. Önnur röksemd tengd þeirri

fyrirnefndu eru heilbrigðissjónarmið, en minni hættu er á brunaslysum vegna þess að bikþeyta er notuð við lægra hitastig en önnur bindiefni. Vinnumhverfi er betra þar sem hættulegar gufur eru færri.

Helstu ókostir bikþeytu eru, að erfiðara er að ná góðri viðloðun við steinefni en með heitu þunnbiki. Bikþeyta er viðkvæmari fyrir úrkomu skömmu eftir útlögn og háðari hitastigi en þunnbiki og er það ókostur í hinni síbreytilegu íslensku sumarveðráttu. Framleiðslan krefst sérhæfðra tækja og efna sem gerir hana dýrari en þunnbiki. Í bikþeytu til klæðinga er yfirleitt 30-35% vatn sem eykur flutningskostnað.

Staðan erlendis

Kannað var hvað er að gerast í heiminum með því að lesa tímarit og nota netið. Skoðaðar voru heimsíður ýmissa fyrirtækja, bæði framleiðenda emulgatora og bikþeytu svo og verktaka. Myndin sem fæst er að stöðug þróun er í gangi og er boðið uppá mikið vöruúrval sem hentar mismunandi þörfum og kröfum. Eiginleikar biks ráðast mikið af upprunastað hráolíunnar og þarf því að nota emulgatora við hæfi. Mikið er um emulgatora fyrir bikþeytur með venjulegu biki, en einnig er áberandi umfjöllun um þeytur með ýmislega breyttu (modified) biki. Þá er verið að hugsa um að bæta þol við hitasveiflum, viðloðun og endingu.

Á heimasíðum og í blöðum virðast menn gæta sín og eru ekki að lofa neinum undraefnum sem leysa allar þarfir eða því sem næst. Yfirleitt er lögð áhersla á fagmennsku við útlögn og lögun að raunverulegum aðstæðum. Í þessu sambandi má vitna í grein H. Elkjær Kaas um um þróunarsetur Colas í Frakklandi. Eftir að hafa nefnt að Colas bjóði liðlega 200 vörutegundir, segir hann: „Der er dog det fællestræk, at de fleste nye produkter kræver en lokal tilpasning rundt om i verden. Det skyldes forskelle i klima, råvarer, traditioner, økonomi og lign.“^{iv}

Staðan hér

Ýmsar tilraunir með bikþeytu til klæðinga hafa verið gerðar hér. Um þær hafa verið gerðar neðangreindar skýrslur.

- Kaldblöndun burðarlaga og slitlaga, tilraunir. 1993.
- BUSL Slitlaganefnd, skýrsla S1: Klæðingar með bikþeytu. Tilraunakaflar, áfangaskýrsla. 1996.
- BUSL Slitlaganefnd, skýrsla S3: Klæðingar með bikþeytu. Tilraunakaflar, lokaskýrsla. Desember 1997.
- Bikþeyta í slitlög. Ad hoc nefnd innan Vegagerðarinnar. Nóvember 1996.

Efni þessara skýrslna verður ekki endursagt hér en niðurstöður tilrauna voru dregnar saman í þeirri síðast töldu: „Árangur tilraunanna var misjafn, allt frá því að vera jafn góð klæðing og með þunnbiki og í að mistakast algjörlega. Í tilraununum voru margir óvissuþættir og ekki hefur tekist að einangra þá þætti sem valda skemmdum, sem gerir það að verkum að erfitt er að draga einhlíta ályktanir af niðurstöðu þeirra.“^v Nokkrar ástæður til þess að misvel tókst til hafa verið nefndar þótt engu hafi verið slegið föstu. Þær eru: 1) Misjöfn bindiefnisdreifing. 2) Ónóg „væting“ steinefna í bindiefni. 3) Mismunandi grunnbiki í bikþeytunni. 4) Ekki hægt að hanna bikþeytu sem hentar óþvegnu steinefni eins og notað hefur verið í klæðingar með þunnbiki héraendis.^{vi}

Elstu kaflarnir sem fjallað er um í skýrslunum eru frá 1995. Framleiðendur emulgatora og bikpeyta hafa þróað efni sín frá þeim tíma. Enn ein hugsanleg skýring á slæmri endingu sumra kaflanna gæti því verið efnatæknileg.

3. Kröfur til bikpeytu á Norðurlöndum

Helstu kröfur til klæðingabikpeytu eru að:

- Vera hæfilega þjál þannig að gott sé að dreifa henni og yfirborðsþekjan verði jöfn.
- Hún haldi eiginleikumum nægilega lengi til að þekja veg og steinefni vel.
- Bindast steinefnum og vegyfirborði með hraðri brotnun.
- Halda góðri bindingu steinefna við veg eftir útlögn.
- Klæðingin á að halda eiginleikum sínum í misjöfnu veðri.^{vii}

Helstu kröfur til steinefna eru að:

- Kornadreifing sé á tiltölulega þröngu bili.
- Kornin séu því sem næst kúbisk og brotin.
- Kornin séu hrein og hvorki þakin ryki né leir.^{viii}

Verklýsingar frá Norðurlöndunum voru skoðaðar með tilliti til krafna um eiginleika hráefnanna þ.e. bikpeytu og steinefna. Ekki verður fjallað hér um þær kröfur sem gerðar eru til útlagnarinnar. Nákvæm stjórnun dreifingar bindiefnis og steinefna er mikilvægur þáttur, en þar gilda að miklu leyti sömu lögmál og við notkun þunnbiks.

Ísland

Í Alverki'95 eru gerðar þessar kröfur til bikpeytu sem gæti hentað til klæðinga.^{ix}

Ísland	Aðferð	Bþ70H (m/stungubiki)
Seigja STV, 4 mm, s v/50°C	DIN 52023	15-50
Leif á sigti, 0,5 mm, v/50°C, þ%	ASTM D244	<0,1
Stöðugleiki. Sigtnun eftir 4 vikur við 25°C, þ%	ASTM D244	<0,1
Brothlutfall	Hándað 014, nr. 235	80-100
Eiming að 260°C		
Olíueimi, rm%		<3
Bindefnisinnihald, þ%		>67
Prófun á eimingarleif Stungudýpt v/25°C, 0,1 mm	ASTM D5	150-400

Í Alverki'95 eru gerðar kröfur til steinefna um berggreiningu, styrk, slitþol o.fl. sem ekki verða tilgreindar hér, en þær eru þar á bls. 20 og 21 (og 54-46). Það má þó nefna að gerð er krafa um viðlöðun í hrærsluprófi, en viðlöðunarpróf vantar oft í verklýsingar. Í Alverki'95 er reyndar einkum miðað við klæðingar með þunnbiki.

Noregur

Ný útgáfa Statens vegvesen í Noregi af Hándað 018, Vegbygging er í undirbúningi og uppkast hefur verið sett á netið.^x

Eftirfarandi kröfur eru gerðar til bikpeytu til klæðinga þar sem bindiefnið er stungubik. (Í handbókinni eru einnig kröfur til bikpeytu úr þjálbiki).^{xi}

Noregur		
	Aðferð í Noregi (Håndbok 014)	BE70R (m/stungubiki)
Seigja STV, 4 mm, s v/50°C	14.532	20-50
Leif á sigti, 0,5 mm, v/50°C, p%	14.533	<0,1
Stöðugleiki. Sigturn eftir 4 vikur við 25°C, p%	14.5341	<0,1
Brothlutfall	14.538	<100
Eiming að 260°C	14.535	
Olíueimi, rm%		<3
Bindefnisinnihald, p%		>65
Prófun á eimingarleif	14.512	80-400
Stungudypt v/25°C, 0,1 mm		

Hiti klæðingarbikþeytu (BE70R) á að vera 60-80 °C við útlögn.

Um steinefnið eru gerðar almennar kröfur um kornastærðardreifingu, styrk, lögun, brothlutfall o.þh.^{xii} Steinefnið má ekki vera finefnasmurt þannig að viðloðun minnki. Í vafatilfellum á að þvo efnið. Bikþeytan sem notuð er á að vera aðlöguð steinefninu. Þegar bikþeyta er notuð á að sanda klæðinguna með 4-5 kg/m².

Ekki er sagt hvernig á að meta vafatilfellin með finefnaþakninguna. Ekki er heldur tilgreint nánar hvernig á að ákveða hve vel bikþeytan passar við steinefnið. Það má ætla að í báðum tilfellum þyrfti viðloðunarpróf og í því seinna einnig e.t.v. próf á því hvernig bikþeytan brotnar á steinefninu.

Kröfur til steinefna í klæðingu:

Noregur	Klæðing með flokkaðri mól			Klæðing með mól	
	< 300	300-1500	1500-3000	< 300	300-1500
ÁDU	< 300	300-1500	1500-3000	< 300	300-1500
Kleyfnistuðull	≤ 25	≤ 25	≤ 25	≤ 30	≤ 25
LA-gildi	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35
Kvarnargildi	-	-	≤ 14	-	-
% brotið > 4 mm	100	100	100	-	-

Svíþjóð

Vägverket í Svíþjóð gaf út nýja verklýsingu, ATB VÄG, árið 2000.^{xiii} Þar eru sérstakar verklýsingar eftir því hvort klætt er á bikbundið lag eða mól og í hvorri gerðinni er möguleiki á einfaldri eða tvöfaldri klæðingu. Þessir punktar eru unnir úr kaflanum um klæðingar á bikbundið lag og stungubik. Í bikþeytu í einfalda klæðingu á malarundirlag er grunnbikið þjálbik. Þunnbik til klæðinga á aðeins að nota í undantekningartilvikum.

Almennar kröfur um 65% bikþeytu í einfalda klæðingu með grunnbiki 160/220 eru sýndar í töflunni hér fyrir neðan.^{xiv} Annað grunnbik má nota.

Svíþjóð		
	Aðferð	BE65R (1)
Grunnbik (sem uppfyllir sínar kröfur)		160/220
Hleðsla dropa	ASTM D244	
Seigja, rennslístími, s v/50°C	FAS 342	25-50 (2)
Einsleitni, sigtun, 0,5 mm, v/50°C, þ%	FAS 341	< 0,1 (2, 3)
Brothlutfall (fillerbrytindex)	FAS 345	< 100
Eiming að 260°C Eimuð olía, rm% Bindefnisleif, þ%	ASTM D244	< 3 > 65
Prófun á eimingarleif. Breyting á stungudýpt v/25°C, 0,1 mm	SS-EN 1426	< 25% frávik frá gefnu gildi.
(1): Í tvöfalda klæðingu er notuð BE60R. Auk bindiefnisleifar eru kröfur eru þær sömu nema um seigju/rennslístíma, þar 15-30s. (2): Sömu kröfur vegna stöðugleikamats eftir geymslu í 7 daga við 50°C. (3): Sömu kröfur vegna stöðugleikamats eftir geymslu í 28 daga við 25°C.		

Kröfur til steinefna um kornalögun og styrk eru sýndar í töflu hér fyrir neðan. Að auki eru kröfur um kornadreifingu og er miðað við 4-8, 8-11 og 11-16 mm. Steinefni til klæðinga á bikbundið undirlag á að vera þvegið og fínefni undir 0,063 mm 0-1%

Svíþjóð	Einföld eða tvöföld klæðing með flokkaðri mól			Tvöföld
ÁDU (á akrein, leiðrétt m.t.t. hraða, nagla o.fl.)	< 500	500-1500	1500-3500	3500-4000
Kleyfni	1,25-1,45	1,25-1,40	1,25-1,35	1,25-1,35
Óbrotið, %	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Kvarnargildi	≤ 16	≤ 12	≤ 7	≤ 6
Hrökkni	≤ 50	≤ 50	≤ 45	≤ 45

Verktaki á að skila inn „uppskrift“ þar sem efnunum sem á að nota er lýst. Hann virðist ekki þurfa að gera grein fyrir því hvernig steinefnið passi við bikþeytu ef hún er notuð. Engar áhyggjur virðast vera af viðlöðun steinefna við bikþeytu. Öll umfjöllun um viðlöðun er í sambandi við þunnbiksklæðingar.

Klæðingum á bikbundið undirlag á að vera lokið fyrir 15. ágúst. Með því er líklega verið að tryggja að vatn sé að farið úr bikþeytunni fyrir frost.

Danmörk

Útgáfur dönsku vegagerðarinnar, Vejdirektoratet, af Vejregler vegna klæðinga eru frá 1994.^{xv} Á þeim tíma var meira notað af hreinu biki og þunnbiki en bikþeytu.^{xvi} Bindiefni eru í stöðugri þróun og munu nýjar reglur vera í undirbúningi.

Venjuleg bikþeyta til klæðinga á að uppfylla neðangreindar kröfur. Verktaki getur þó boðið aðrar lausnir s.s. með breyttu bindiefni^{xvii}

Danmörk	Aðferð	BE70R (m/stungubiki)
Hleðsla dropa	ASTM D244	+
Seigja, s v/50°C	DIN 5203, Teil 1	20-40
Einsleitni, sigtun, 0,5 mm, v/50°C, p%		≤ 0,1
Stöðugleiki. Sigtun eftir 7 daga við 50°C, p%		≤ 0,1
Brothlutfall		
Eiming að 260°C Eimuð olía, rm% Bindefnisleif, p%	ASTM D244	> 3 (svo) > 65
Prófun á eimingarleif. Breyting á stungudýpt v/25°C, 0,1 mm	SV 10.2-1985	≤ 25

Í almennu verklýsingunni (AAB) eru almennar kröfur um þrönga kornadreifingu í unnu efni með litlu hlutfalli undirkorna og ekki yfir 3% undir 0,5 mm. Í steinefninu má ekki vera skaðlegt magn moldar, leirs o.þh. Um styrk og kornalögun eru gerðar kröfur um hrökkni <50 og kleyfni <1,45.^{xviii}

Það eru ekki frekari skilgreiningar á því hvernig eigi að meta það hvernig steinefni passi við bikþeytuna frekar en í Noregi. Það er verktakans að sjá til þess að efnið henti enda ber hann ábyrgð á klæðingunni í fimm ár.^{xix}

Yfirlit

Kröfur til bikþeytunnar eru svipaðar í þeim löndum þaðan sem verklýsingar voru skoðaðar. Lögð er áhersla á seigju úr rennslisprófi og sigtaleif, en þau atriði skipta máli við útsprautun. Einnig bindiefnisleif sem á oftast að vera yfir 65% og svo brothraða sem sýni að bikþeytan sé hraðbrotnandi.

Yfirleitt eru aðeins gerðar almennar kröfur til steinefna um kornalögun, styrk og hreinleika. Ekki er fjallað um próf á sambandi bikþeytu og steinefnis í verklýsingunum.

Nefndin fjallaði nokkuð um hreinleika steinefna. Best er að þau séu hrein en hérlendis er vandkvæðum bundið að þvo þau. Fyrir því eru ýmis rök svo sem að námur eru tiltölulega litlar og unnar í skamman tíma í senn, framleiðslukostnaður steinefnis eykst, en óvíst er hvernig til tekst með skolunina. Einnig er nú fyrirhöfn að losna við skolvatn vegna umhverfisviðhorfa.

4. Próf tengd bikþeytuklæðingum

Í þessum kafla er stutt umfjöllun um algeng rannsóknastofupróf á bikþeytum. Sum próf eru tiltölulega einföld, en önnur krefjast sérhæfðra tækja. Nokkur prófanna snerta framleiðsluna sjálfa en önnur sýna grunneiginleika bikþeytunnar. Þau fyrirnefndu snúa þá aðallega að framleiðandanum, en hin gefa upplýsingar um að bikþeytan sé í samræmi við verklýsingu. Þessi umfjöllun er einkum hugsuð vegna eftirlits.

Próf á bikpeytunni sjálfri

- *Bindiefnisleif*

Með uppgufun í ofni: Mæling á því hve mikið bikpeyta léttist við „þurrkun“ í ofni þannig að aðeins bikið verður eftir. Aðferðin er einföld og gefur bikleif, en greinir ekki á milli vatns og olíu í því sem gufar upp. Í bikpeytu er stundum notað þunnbik með 1-2% white-spirit eða annarri léttri olíu,

Með eimingu: Eimað í toluen í suðukolbu með áföstum sérstökum þéttingar-búnaði. Vatn og olía safnast í sérstaka gildru. - Sbr. ASTM D244. Evrópustaðlar eru ÍST EN 1428:1999 eða ÍST EN 1431:1999.

- *Brothraði*

Staðalsandi er hrært í ákveðið magn (100g) af bikpeytu og mælt hve mikinn sand þarf að nota til þess að bikpeytan brotni. Grunnþættir aðferðarinnar eru tiltölulega einfaldir vegna þess að aðeins þarf staðalsand, sandskammtara og vatnsbað og ef hrært er í höndunum, deiglu og nikkelstaf. Staðallinn ÍST EN 13075-1:2002, leyfir skömmtun og hrærslu bæði með vél eða í höndunum.

- *Dropastærð, sigtaleif*

Sigtun á einu eða tveimur sigtum. Í Evrópustaðlinum ÍST EN 1429:1999 er gert ráð fyrir sigtun um 0,5 mm sigti eitt eða bæði um 0,5 og 0,16 mm. Hann fjallar líka um sigtun eftir geymslu, (storage stability).

Hægt er að mæla dreifingu dropastærða, en það er varla nauðsynlegt í eftirliti. Til þess þarf sérstakt (og dýrt) tæki.

- *Stöðugleiki*

Það er í fyrsta lagi stöðugleiki við geymslu. Er þá hrært upp í bikpeytunni eftir ákveðinn fjölda daga, hún látin renna í gegnum 0,5 mm sigti og mælt hve stór hluti situr á því skv. ÍST EN 1429:1999.

Í öðru lagi er mismunur biks efst og neðst í flösku mældur eftir ákveðinn tíma. Framkvæmdinni er lýst í staðlinum ÍST EN 12847:2002.

- *Seigja*

Seigja bikpeytu er mæld með því að mæla hve langan tíma ákveðið magn er að renna í gegnum þekkt op. Það þarf sérhæfð tæki til seigjumælinga og varla ástæða til að kaupa þau vegna eftirlits. Fjölver ehf. getur gert seigjupróf.

- *Sýrustig, pH*

Hér þarf aðeins pH mæli. Sýrustig bikpeytu ræðst að mestu af gerð emulgators og reyndar líka notkun. Líklega er aðeins þörf á mælinga á því í framleiðslueftirliti, en varla eru gerðar kröfur vegna notkunar.

Próf á steinefnum

- Kornadreifing
- Kornalögun: Kleyfnistuðull eða aðrar kröfur?

- Styrkur og slitþol
- Hreinleiki. Eru kröfur gerðar um sáldur <63µm og 4 mm?
- Methylenblámi til að mæla virkni steinefna?

Fjögur fyrstu atriðin er auðvelt að mæla og methylenblámapróf hafa verið gerð á R.b.

Staðaluppkast um steinefni til klæðinga er prEN 12271-2.

Í kaflanum um norrænu verklýsingarnar hér að framan kom fram að gerðar eru kröfur um kornadreifingu, styrk og kornalögun. Steinefnið á að vera hreint, en að öðru leyti eru þær kröfur óskýrar. Um viðloðun er ekki fjallað nema þá helst í sambandi við klæðingar með þunnbiki.

Próf á sambandi bikþeytu og steinefna

- Vialit próf hefur verið gert á R.b. í BUSL verkefni.^{xx} Vialit prófið er einmitt klæðingapróf. Því er lýst í staðaluppkastinu prEN 12272-3, Surface dressing - Test methods - Part 3: Determination of binder aggregate adhesivity by the Vialit plate shock test method.
- Annað viðloðunarpróf er flokkað sem próf á bikþeytum, prEN 13614-2, Bitumen and bituminous binders - Determination of adhesivity of bitumen emulsions by water immersion test. Part 2: Aggregate method. Umsagnarfrestur um þetta staðaluppkast var til nóvember 1999 en ekkert hefur gerst síðan og virðist afgreiðslan vera í bið.
- Kröfulýsing á viðloðun bindiefnis og steinefna er í uppkastinu prEN 12271-5, Surface dressing - Specifications - Part 5: Binder-aggregates adhesivity. Þetta staðaluppkast er einnig í biðstöðu, en umsagnarfrestur um það var til júlí árið 2000.

5. Tilraunir og prófanir á rannsóknastofu 2002

Það hefur áður komið fram að ástæður misjafns árangurs fyrri tilrauna eru ekki að fullu ljósar. Sumir kaflanna töpuðu steinefninu strax eða fljótlega eftir útlögn sem gæti bent til ófullnægjandi viðloðunar. Ákveðið var því að kanna þann þátt frekar og voru gerðar nokkrar rannsóknastofutilraunir. Gerðar voru tilraunir með tvær prófunaraðferðir, hrærslupróf og Vialit-Plate próf á tímabilinu nóvember 2002 til janúar 2003.

Tvær gerðir steinefna voru valdar til prófana.

Fengin voru sýni af bikþeytu til notkunar í tilraununum, en ekki voru gerð nein próf á helstu eiginleikum bikþeytunnar sjálfrar.

5.1. Steinefni

Til prófunar voru fengin steinefni úr tveimur námum, Seljadal og Hólabrú. Seljadalur, er brotið berg unnið af Malbikunarstöðinni Höfða hf., en Hólabrú er brotin mól, unnin

af Taki-Malbiki ehf.. Báðar gerðirnar eru basalt. Fengnir voru tveir stærðarflokkar, um 8-11 og 11-16 af báðum gerðum. Ýmsar prófanir voru gerðar á steinefnasýnunum og eru niðurstöður þeirra gefnar á neðanskráðri töflu.

Bikpeyta til klæðinga							
Prófanir á steinefnum							
		Pe 12	8-11	Pe 16	11-16		
		Sejadalur	Hólabrú	Sejadalur	Hólabrú	Pe 16	11-16
						Sejadalur	Hólabrú
Kornadreifing (votsigtun)					Los Angeles styrkur (10-14mm)		
mm	%	%	%	%		12,1	17,7
22,4	100,0	100,0	100,0	100,0			
16,0	100,0	100,0	93,6	85,1			
11,2	83,3	90,3	10,1	15,7			
8,0	21,2	25,0	1,5	4,1		5,8	16,2
4,0	2,5	2,3	1,4	2,3			
2,0	2,4	2,2	1,3	2,0			
1,0	2,4	2,2	1,3	1,9			
0,5	2,3	2,1	1,3	1,7			
0,25	2,3	2,1	1,2	1,6			
0,125	2,1	1,8	1,2	1,3			
0,063	1,9	1,5	1,1	1,1			
Kleyfnistuðull (Flakiness Index)					Kvarnargildi		
		13,3	7,4	11,5	7,0		
					Kornarúmpyngd, kg/m³		
					Apparent		
					Bulk		
					Ybp.		
					Vatnsdrægni, %		
					1,4		
					2,3		

Tilraunirnar með viðloðun voru gerðar á óþvegnu efni vegna þess að þannig yrði það notað á vegi.

Fyrir tilraunir með Vialit Plate voru steinefnin þurrkuð við venjulegan hita (105°C). Eftir að sýnabakkinn var tekinn úr ofninum var hann látinn standa við venjulegan herbergishita í daga eða vikur fram að prófi. Á þeim tíma drekka þau í sig svólíttinn raka, eins og kemur fram í neðanskráðri töflu. Samkvæmt staðaluppkasti á að þurrka við 50°C og geyma steinefnin í loftþéttum umbúðum.

Rakaisog, %	Sejadalur	Hólabrú
11 mm perla	0,8	0,2
16 mm perla	0,1	0,4

5.2. Bikpeyta

Sýni fékkst af bikpeytu hjá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas hf. (MHC) 18. nóv. 2002. Bikpeytan var úr framleiðslu vegna klæðingartilraunar og var eftir uppskrift Arnardals sf. og MHC. Sýnið var frá því byrjun september eða tveggja mánaða.

Sverrir Þórólfsson hjá Arnardal sf. fékk samstarfsmenn sína hjá Raschig í Þýskalandi til þess að framleiða þrenns konar bikpeytu til klæðinga. Sýnin bárust í lok nóvember og kom um hálfur annar lítri af hverri gerð. Sama grunnbikið var í þeim öllum, B200 frá Nynäs, sem einnig er notað hér á landi. Munur á bikpeytunum var annars eftirfarandi:

1. „Chip Seal emulsion. (MeadWestvaco/Arnardalur). Formula of August 2002.“ - Þetta var bikþeyta sú sem notuð var hér í klæðingar þá um haustið. Samkvæmt upplýsingum frá Sverri Þórólfssyni er þessi bikþeyta sérhönnuð fyrir íslenskar aðstæður þar sem ekki er verulegur sumarhiti. Í bikþeytunni er bindiefnið með 1% olíu. Í emulgatorum eru efni til þess að bikþeytan smjúgi betur í gegnum ryk og einnig mýkingarefni. Þessi bikþeyta er nefnd „Arnardals bikþeyta” í textanum.
2. „U65K, Raschig formulation.“ - Þetta var „venjuleg“ bikþeyta, gerð eftir þýskum staðli. (Unstable eða hraðbrotnandi 65% katjónísk bikþeyta).
3. „Raluflex. Raschig formulation.“ - Þetta var bikþeyta með breyttu biki eftir uppskriftum Raschig. Bikinun er breytt á þann hátt að latex er sett í vatnsþátt bikþeytunnar við framleiðslu.

Ætlunin var að prófa tvær gerðir bikþeytu sem samsvöruðu sýnum 1 og 2, en breyttu bikþeytunni nr. 3, var bætt við til fróðleiks.

5.3. Hrærslupróf

Hrærslupróf á klæðingarefni hefur verið notað lengi á Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Í því prófi er athuguð viðloðun steinefnis og vegolíu eftir áraun sem felst í hrærslu í vatni. Prófið er vel þekkt héraðs og þótti því ástæða til þess kanna hvort það mætti nota með bikþeytu.

Í stuttu máli er hrærsluprófið þannig að 3000g af þurru steinefni, 4,75-19 mm, er vætt með 90g (3,0%) vatni í skálinni á sérstakri hrærivél, Sandby. Síðan er 90g (3,0%) af bindiefni, sem í prófinu er vegolía, hrært saman við. Að lokum eru 3000g af vatni sett í skálina og efnið hrært í klukkustund og þakning metin að því loknu.

Ef nota á bikþeytu í stað vegolíunnar þarf að tryggja að hún sé fullbrotin áður en hrærslan með 3000g af vatninu hefst. Það þýðir að þrepin í prófinu verða tvö vegna þess að fyrst þarf að láta bikþeytu þekja steinefnin og hræra svo í vatni allnokkru síðar.

1. tilraun, 22. nóv.

Notuð var bikþeytan frá MHC og er hún með 65% bindiefnisleif. Útbúin voru 3000g af Seljadalsefni þannig að blandað var saman perlu 12 og 16, 1500g af hvorri stærð. Í hrærsluprófin er bætt við 90g af vatni, en hér 42g, en þau 48g sem vantar komu þá úr bikþeytunni. Þá voru sett 138g af bikþeytu í skálina en það eru 90g bik og 48g vatn. Þetta var hrært í Hobart hrærivél, vegna þess talið var að hrærsla væri betri en í Sandby-vélinni, auk þess sem það liði allnokkur tími þar til hægt væri að bæta þremur vatnslítrunum við. Hrært fyrst 60s með vatninu, síðan í 90s með bikþeytunni.

Eftir hrærslu var sumt af bikþeytunni brotið og voru nokkrir steinar límdir við hrærivélarskálina. Sumt af bikþeytunni var á botni skálarinnar og virtist mér hún svolítið vatnskennd þ.e. með viðbótarvatni úr brotinni bikþeytu.

Þakning var alls ekki góð og hefur bikþeytan brotnað of fljótt. Blandan var sett á álbakka og í súgskáp við herbergishita. Daginn eftir var bikþeytan fullbrotin að sjá á yfirborði, en ef rótað var í henni með kítisspaða sást að sums staðar voru blettir með

óbrotinni bikþeytu. Þar hefur vatn lokast af og þurfti annan sólarhring til að bikþeytan væri fullbrotin. (Þakning var lauslega áætluð um 2/3).

Ekki var talin ástæða til þess að gera hrærsluprófið með 3000g vatns.

Niðurstaða: Ekki er hægt að nota hrærivél til þess að ná fullri þakningu með þessu magni af steinefni og bikþeytu.

2. tilraun, 27. nóv.

Sverrir Þórólfsson kom með bikþeytusýnin þennan dag. Gerð var skynditilraun í þremur hlutum. Notuð var klæðingarbikþeyta Arnardals og Seljadalsperla 16 eins og hún kom fyrir úr sýnapoka og þá með um 2,5% raka.

Blöndun fór þannig fram að steinefni var sett í fötu og bikþeytu bætt við. Lok var svo sett á fötuna og hún hrist. Efnið hristist laust í nokkrar sekúndur, en síðan fannst að efnið límdist í köggla og var þá hætt að hrista. Þetta tók um 30 s.

Með 2,9% bikleif: Eins lítra fata með 1000 g steinefnis. Þakning var ekki fullnægjandi (70-80%?). Lítil bikþeytuleif í fötunni.

Með 4,3% bikleif: Eins lítra fata með 1000 g steinefnis. Þakning var góð, en þó stöku augu á steinunum (>90%?). Svolítið hefur runnið af steinunum og var dálítill bikþeytuleif í fötunni.

Með 5,0% bikleif: Fjögurra lítra fata með 3000g steinefnis. Þakning var góð, en allnokkuð hafði runnið af steinum og var nokkur bikþeytuleif í fötunni.

Öll sýnin voru sett á álbakka. Minni sýnin tvö voru geymd við stofuhita og ekki prófuð frekar. Stærsta sýnið með 5% bikleifinni var sett í ofn við 105°C yfir nótt til þess að hægt væri að prófa það daginn eftir.

Morgunin eftir var sýnið tekið úr ofninum og kælt niður, hitað lítillega aftur til þess að hægt væri að losa steinana af bakkanum. Hrært eins og venjulegt próf í klukkutíma. Bikþeytan var fullbrotin og því aðeins SB200 bikið eftir. Bindiefnið var sem sagt miklu stífara en vegolínan í venjulega prófinu. Steinefnin veltust um hrærivélskálina í kekkjum. Á einum stað í skálinni er spaði sem beinir steinunum frá kantinum og héngu kekkirnir þar mun lengur en í venjulega prófinu. Áraunin verður því líklega minni.

Skolvatnið varð dálítið gráleitt og þegar sýnið var þurrt sást að bindiefni hafði farið af brúnum kornanna og sums staðar af hliðum, en þakning var annars góð. Það er líklega eðlilegt vegna þess að skarpar brúnir eru á kornum Seljadalsefnis og þarf lítið til að brjóta þær.

Um þetta skyndipróf:

Það er hægt að ná nokkuð góðri þakningu með því að hrista steinefnin í fötum. Sá galli var á framkvæmd prófanna að föturnar voru ekki vigtaðar fyrir og eftir próf og er því ekki vitað hve mikið af bikþeytunni sat eftir í fötunum. Sýnið var haft í ofni yfir nótt, en eðlilegra hefði verið að láta það brotna í tvo sólarhringa eða svo við herbergishita. Miðað var við 5% bindiefnisleif í því sýni sem var hrært. Það hefur

verið eitthvað minna í raun vegna þess sem sat í fötunni. Engu að síður verður bindiefnisfilman þykkari á steinefnunum en í hrærsluprófi með vegolíu og verður samanturður því ekki eðlilegur.

Niðurstaða um hrærslupróf

Góð þakning steinefna fæst með meiri bindiefnisleif en í venjulega prófinu. Stíf bindiefnisleifin úr bikþeytunni veldur því að annað álag verður á steinefnin í hrærsluprófinu en í prófi með vegolíu. Prófin verða því ekki sambærileg og var ekki talin ástæða til þess að gera frekari tilraunir.

5.4. Vialit Plate próf

Undirbúningur

Vialit Plate próf er gert í þremur útfærslum. Pétur Pétursson lýsir sameiginlegu atriðunum þannig: „Í stuttu máli felast aðferðirnar í því að dreifa bindiefni á stálplötu sem er 20 cm á kant. Í bindiefnið er raðað 50 til 100 steinum (eftir stærð). Plötunni er snúið á hvolf og hún láti standa á þremur stálpinum. Þá er stálkúla látin falla á botn plötunnar úr 50 cm hæð. Niðurstaða prófsins er hversu margir steinar haldast á plötunni eftir áraunina og hversu margir steinar detta af og eru bindiefnisþaktir.“^{xxi} Nánari lýsingar á prófinu og staðaluppkast eru í skýrslu Péturs. Hér voru gerð próf með þurrum steinefnum.

Tilraunirnar voru gerðar í þremur áföngum. Notuð var bikþeytan frá Arnardal sf. Um miðjan desember voru gerð próf með 11 mm efni og tveimur gerðum bikþeytu. Í byrjun janúar með 16 mm Seljadalsefni og öllum þremur gerðum bikþeytunnar. Um miðjan mánuðinn voru gerð próf með 16 mm Hólabrú og tveimur gerðum bikþeytu..

Fyrir 8-11 mm efni á að nota 1,0 kg/m² bindiefnisleifar, sem þýðir 40 g á plötu eða 61,5g af 65% bikþeytu. Fyrir 11-16 mm efni er bindiefnisleifin 1,3 kg/m², 52g á plötu eða 80,0 g af 65% bikþeytu. - Við próf á 8-11 mm steinefnum eru notaðir 100 steinar en 50 steinar af 11-16 mm.

Í öllum tilraununum voru útbúnar þrjár plötur fyrir hvern þátt. Þær voru útbúnar við herbergishita, 20-21°C, og á það við öll efnin, plötuna, bikþeytuna og steinefnin. Þetta var gert til einföldunar. Í staðaluppkasti er miðað við að bindiefnið sé við notkunarhita og próf gert við 5°C í venjulegu viðloðunarprófi (mechanical adhesion). Plötunar með bikþeytu og steinum voru settar í sogskáp og hafðar þar við herbergishita í a.m.k. tvo sólarhringa til þess að tryggja að allt vatn væri úr bikþeytunni og hún væri fullbrotin.

Framkvæmd og niðurstöður

Plöturnar voru fyrst prófaðar við herbergishita og síðan sömu plötur eftir 20-25 mínútur í venjulegum kælikáp. Samkvæmt staðli á hitinn að vera 5±1°C en hann var í raun á bilinu 5-9°C oftast 5-7°C. Við prófanir á 16 mm voru plöturnar að lokum hafðar í frystikistu við -7-14°C í um 25 mínútur.

Eftir próf voru taldir þeir steinar sem höfðu fallið án bindiefnis, höfðu fallið með bindiefni og í þriðja lagi voru enn fastir á plötunni. Sumir steinar féllu alveg hreindir vegna þess að bikþeytan hafði ekki smogið í gegnum rykið. Um suma var vafi vegna

Þess að bik var á hluta snertiflatarins, en ryk á hluta. Miðað var við um helming snertiflatarins.

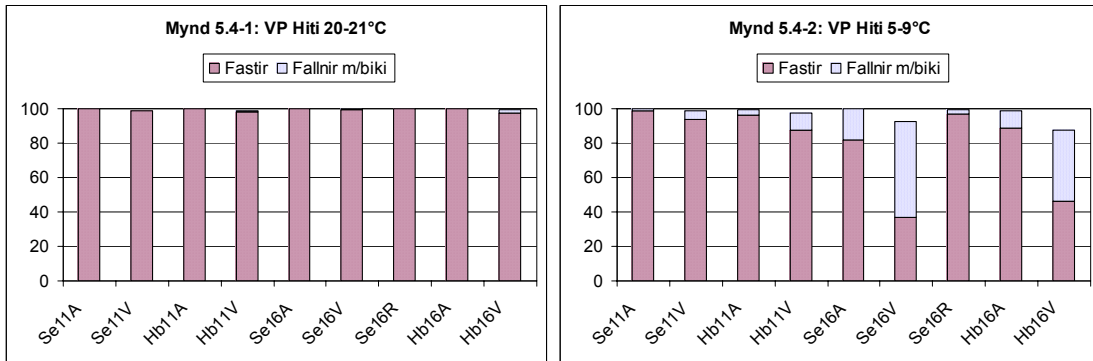
Niðurstöður prófa eru í töflum hér fyrir aftan. Þær eru meðaltöl þriggja platna og eru gefnar í prósentum steina. Mælingar eru einnig sýndar sem súlurit.

Lítill munur er á sýnum eftir próf við herbergishita (Tafla 5.4-1, mynd 5.4-1). Þó má e.t.v. sjá að Arnardalsbikþeytan bindur steina betur en sú venjulega. Við þennan hita eru það aðeins 0-1% steina sem losna hreinir (eða með litlu biki) og er varla hægt að draga ályktanir um mun eftir þeim tölum.

Vialit Plate próf						
Tafla 5.4-1: Próf við herbergishita. (20-21°C)						
Steinar	Bikþeyta	Skst	a	b	c	b+c
			Fallnir, hreinir	Fallnir, m. biki	Fastir á plötu	VPT gildi
			%	%	%	%
Se 11	Arnardals	Se11A	0,0	0,0	100,0	100,0
Se 11	Venjuleg	Se11V	1,0	0,0	99,0	99,0
Hb 11	Arnardals	Hb11A	0,0	0,0	100,0	100,0
Hb 11	Venjuleg	Hb11V	1,3	0,7	98,0	98,7
Se 16	Arnardals	Se16A	0,0	0,0	100,0	100,0
Se 16	Venjuleg	Se16V	0,0	0,7	99,3	100,0
Se 16	Raluflex	Se16R	0,0	0,0	100,0	100,0
Hb 16	Arnardals	Hb16A	0,0	0,0	100,0	100,0
Hb 16	Venjuleg	Hb16V	0,6	1,9	97,6	99,4

Eftir kælingu er munurinn greinilegur á milli mismunandi gerða bikþeytu. (Tafla 5.4-2, mynd 5.4-2). VPT gildið, summa fallinna með biki og fastra, er þó hátt, 87-100%. Lægstu VPT gildin eru á 16mm steinum í venjulegri bikþeytu og á það bæði við Seljadal og Hólabrú.

Vialit Plate próf						
Tafla 5.4-2: Eftir kælingu við 5-9°C í 20-25 mín.				Prófun á sömu plötum		
Steinar	Bikþeyta	Skst	a	b	c	b+c
			Fallnir, hreinir	Fallnir, m. biki	Fastir á plötu	VPT gildi
			%	%	%	%
Se 11	Arnardals	Se11A	0,0	1,0	99,0	100,0
Se 11	Venjuleg	Se11V	1,3	5,1	93,6	98,7
Hb 11	Arnardals	Hb11A	0,3	3,3	96,3	99,7
Hb 11	Venjuleg	Hb11V	2,7	9,9	87,4	97,3
Se 16	Arnardals	Se16A	0,0	18,0	82,0	100,0
Se 16	Venjuleg	Se16V	7,4	55,7	36,9	92,6
Se 16	Raluflex	Se16R	0,7	2,7	96,7	99,3
Hb 16	Arnardals	Hb16A	1,3	10,0	88,7	98,7
Hb 16	Venjuleg	Hb16V	12,7	41,3	46,0	87,3



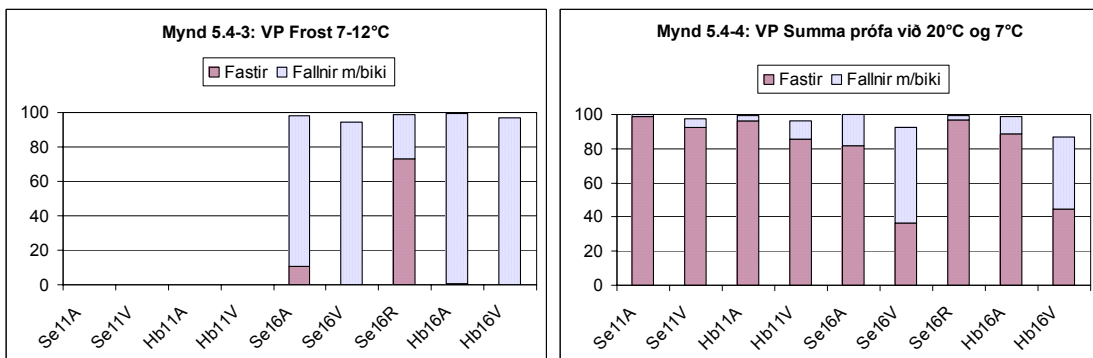
Plöturnar með 16mm steinunum voru prófaðar frosnar með þeim steinum sem ennþá sátu fastir. Fáir steinar voru eftir á sumum plötum og var þetta aðallega gert af forvitni, en í raunverulegu prófi hefðu ný sýni verið gerð. Við próf féllu síðustu steinarnir af venjulegu bikþeytunni enda bindiefnið orðið stökkt. Fáeinir, 0-7 á plötum, sátu eftir í Arnardalsbikþeytunni. Í Raluflex eða latex-bikþeytunni sátu enn eftir 31-43 Seljadalssteinar. Þetta sýnir mismunandi eiginleika bikþeytanna við lágt hitastig. (Tafla 5.4-3, mynd 5.4-3). (Í staðaluppkastinu er lýst prófi á „fragility temperature“. Þá er hiti lækkaður í 5°C þrepum, plöturnar prófaðar og fundið við hvaða hitastig 90% steinanna eru enn fastir).

Vialit Plate próf
Tafla 5.4-3: Eftir 25 mín í 7-14°C frosti.

Prófun á sömu plötum

Steinar	Bikþeyta	Skst	a Fallnir, hreinir %	b Fallnir, m. biki %	c Fastir á plötu %	b+c VPT gildi %
Se 11	Arnardals	Se11A				
Se 11	Venjuleg	Se11V				
Hb 11	Arnardals	Hb11A				
Hb 11	Venjuleg	Hb11V				
Se 16	Arnardals	Se16A	1,8	87,7	10,5	98,2
Se 16	Venjuleg	Se16V	5,4	94,6	0,0	94,6
Se 16	Raluflex	Se16R	1,4	25,6	73,0	98,6
Hb 16	Arnardals	Hb16A	0,7	98,5	0,7	99,3
Hb 16	Venjuleg	Hb16V	2,9	97,1	0,0	97,1

Í töflu 5.4-4 eru reiknaðar saman niðurstöður prófana við herbergishita og eftir kælingu (sjá einnig Mynd 5.4-4). Hugsunin er sú að þeir steinar sem féllu við 20°C hefðu einnig fallið við 5°C ef platan hefði verið prófuð þannig í upphafi. Þetta skerpir aðeins mun á milli sýna.



Vialit Plate próf
Tafla 5.4-4: Lagðar saman tölur úr prófum við 20-21°C og 5-9°C

Steinar	Bikþeyta	Skst	a Fallnir, hreinir %	b Fallnir, m. biki %	c Fastir á plötu %	b+c VPT gildi %
Se 11	Arnardals	Se11A	0,0	1,0	99,0	100,0
Se 11	Venjuleg	Se11V	2,4	5,1	92,6	97,6
Hb 11	Arnardals	Hb11A	0,3	3,3	96,3	99,7
Hb 11	Venjuleg	Hb11V	4,1	10,5	85,5	95,9
Se 16	Arnardals	Se16A	0,0	18,0	82,0	100,0
Se 16	Venjuleg	Se16V	7,3	56,0	36,7	92,7
Se 16	Raluflex	Se16R	0,7	2,7	96,7	99,3
Hb 16	Arnardals	Hb16A	1,3	10,0	88,7	98,7
Hb 16	Venjuleg	Hb16V	13,2	42,1	44,7	86,8

Umræður og niðurstöður

Það var lítill munur á milli sýna í prófum við 20°C. Við um 5°C kom fram munur og var hægt að greina á milli bikþeytu skv. uppskriftum Arnardals og „venjulegrar“ bikþeytu. Þessi munur var lítill, 1 og 2% í 11 mm steinefninu, en 7 og 11% í 16 mm efninu. (Meiri munur sést á reiknuðu töflunni nr. 4). Nú var þetta fyrsta tilraun með VPT og er ekki vitað hvort munurinn á milli 11 og 16 mm sýna er eðlilegur eða ekki. 16 mm steinefnin voru prófuð 3-4 vikum seinna en 11mm efnin og hefur bikþeytan e.t.v. eitthvað breyst. Hún leit þó eðlilega út og var kekkjalaus.

Frosin Latex bikþeytan hélt steinunum miklu betur en hinar, en VPT gildið er svipað og í Arnardalsbikþeytunni.

Bæði steinefnin henta í slitlög og var ekki búist við miklum mun á þeim. Seljadalsperlan hafði verið notuð í misheppnaða klæðingu við Grindavík og veltu menn m.a. fyrir sér viðloðun. VPT gildi eru 99-100 í Arnardalsbikþeytunni ef tafla 5.4-4 er notuð. Ekki var munur á 11 mm steinefnunum, en 16 mm Seljadalsperlan 1% betri en Hólabrúar og er það ekki munur sem hægt er að álykta um. Meiri munur er á plötum með venjulegu bikþeytunni. Þegar tafla 5.4-4 er notuð er VPT gildið hærra í Seljadalsperlunni en Hólabrúar og er munurinn 2% í 11 mm efninu og 6% í 16 mm. Fínefni, og þar með ryk, var svipað í báðum stærðunum.

Þessar tilraunir bentu til þess að Vialit Plate próf við 5°C gæti gefið hugmynd um viðloðun steinefna við bikþeytu. Í þessari tilraun var hægt að bera saman ólíka þætti. Viðbúið er að í raun verði prófuð ein bikþeyta og eitt steinefni sem gefur eitt VPT gildi. Líklega þarf töluverða reynslu til að hægt sé að segja hvað það eigi að vera.

6. Tilraunir og prófanir á rannsóknastofu 2003

Í ársbyrjun 2003 fékkst viðbótarstyrkur til verkefnisins. Annars vegar þóttu tilraunirnar með VPT próf benda til þess að það gæti gefið vísbendingar um viðloðun bikþeytu og steinefna og væri því forvitnilegt að halda þeim áfram. Hins vegar var

ætlunin að leggja tilraunakafla með þeim bikþeytum sem kæmu best út í rannsóknastofuprófum.

Þeim viðloðunarprófum sem gerð voru má skipta í þrennt. Í fyrsta lagi voru fengin fjögur bikþeytusýni frá tveimur framleiðendum. Í öðru lagi viðbótarsýni frá öðrum þeirra og í þriðja lagi voru gerð VPT á þeim tveimur gerðum bikþeytu sem voru notaðar á tilraunakafla á Akrafjallsvegi í júlí 2003.

Við tilraunirnar voru notuð sömu steinefni og áður þ.e. Hólabrú og Seljadalur. Til einföldunar var í öllum tilraunum ársins aðeins notaður stærðarflokkurinn 11-16mm. Undirbúningsprófin voru gerð á steinefnasýnunum sem sótt voru haustið 2002 en prófin eftir útlögn á steinefnunum sem voru notuð þar.

Við framkvæmd tilrauna var stuðst við staðauppkastið sem birt er í fyrrnefndri skýrslu Péturs Péturssonar um VPT próf. Steinefni voru prófuð þurr og óþvegin sem fyrr. Þetta er nefnt „mechanical adhesion“ í staðaluppkastinu. Við steinastærðina 11-16mm er bindiefnisleifin $1,3\text{kg/m}^2$ eða 52g á plötuna sem er 0,2m á kant. 50 steinum af nefndri stærð er raðað á hverja plötu.

Í öllum tilraununum voru útbúnar þrjár plötur fyrir hvern þátt. Voru steinar þurrkaðir í sólarhring við 50°C og settir í plastpoka. Þeir voru geymdir í kælikáp við 5°C í 24 tíma fyrir próf. Bikþeytan var sett á plötur við herbergishita, $20-21^\circ\text{C}$, en skv. staðaluppkastinu ætti dreifa bikþeytunni við væntalegan notkunarhita. Plötunar með bikþeytu og steinum voru settar í sogskáp og hafðar þar við herbergishita í fjóra til sex sólarhringa til þess að tryggja að allt vatn væri úr bikþeytunni og hún væri fullbrotin. Plöturnar með steinum voru svo prófaðar eftir 20 mínútur við 5°C í kælikáp.

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.

6.1. Vetur 2003, fjórar bikþeytur

Í framhaldi af tilraun í árslok 2002 var ákveðið að skrifa nokkrum aðilum og kanna áhuga þeirra á að leggja til bikþeytu sem þeir teldu henta til klæðinga. Bréf vegna hugsanlegrar þátttöku í VPT tilraun var sent fjórum fyrirtækjum í febrúar 2003. Í bréfinu er m.a. sagt frá steinefnunum sem átti að nota. Einu kröfur til bikþeytunnar voru þessar. „Bikþeytan þarf að vera hraðbrotnandi klæðingarþeyta með bikinnihaldi yfir 60%. Hún yrði að henta fyrir unninn, en óþveginn basaltmulning eins og áður er lýst.“ Í bréfinu var einnig sagt að upplýsingar um grunneiginleika bikþeytunnar, s.s. samsetningu og gerð emulgatora, þyrftu að fylgja.

Sýni bárust frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas hf. (MHC) og Arnardal sf., tvö sýni frá hvoru fyrirtæki. VPT próf var gert á sýnunum fljótlega eftir að þau bárust.

6.1.1. Bikþeyta frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas hf.

Tvö sýni bárust frá MHC þann 6. mars og voru þau af bikþeytu sem framleidd var á rannsóknastofu Colas Danmark A/S.

4. Colacid 70 með Colas Haftmittel emulgator. Grunnbikið er B 160/220 Shell Harburg og er það „naphansk“.
5. Colacid 70 með Colas X2TDC emulgator. Grunnbikið er B 160/220 Shell Heide og er það „paraffinisk“.

Með fylgdu niðurstöður framleiðsluprófa

Eiginleikar	Aðferð	Eining	Colacid 70 Haftmittel Skst. CH	Colacid 70 X2TDC Skst. CX
Bikinnihald	Colas 5.01	%	70,1	66,4
Vatn		%	28,3	33,3
Stöðugleiki, Sikaisol	Colas 5.13		0,63	1,08
Seigja STV, 4 mm v. 70°C	Colas 5.12	Sek	18,8	10,8
Seigja STV, 4 mm v. 70°C	Colas 5.12	sek	25,1	22,0

Ekki fylgdu frekari upplýsingar um bikþeytuna s.s. um emulgatorana. Önnur bikþeytan var úr biki sem skilgreint er sem „naftanisk“. Það líkist að því leyti bikinu sem hefur verið notað hérlandis undanfarin ár og er upprunið í Venesúela.

6.1.2. Bikþeyta frá Arnardal sf.

Tvö sýni bárust frá Arnardal þann 11. mars og voru þau af bikþeytu sem framleidd var hjá Raschig í Þýskalandi.

6. Sýnið var merkt R20 og er eins og bikþeytan Coldal sem Arnardalur notaði hérlandis haustið 2002 og var notuð í fyrra VPT prófi. Emulgatorar eru Peral 417 frá Raschig og Indulin W-5 frá MeadWestvaco Corporation.
7. Sýnið var merkt DF40E. Emulgator er Indulin DF-40 frá MeadWestvaco Corporation.

Grunnbik í báðum sýnum er B 160/220. Með fylgdu efna- eða hættublöð um emulgatorana.

Bik var mælt með uppgufun á R.b. og reyndist 65,3% í R20 og 65,8% í DF40E.

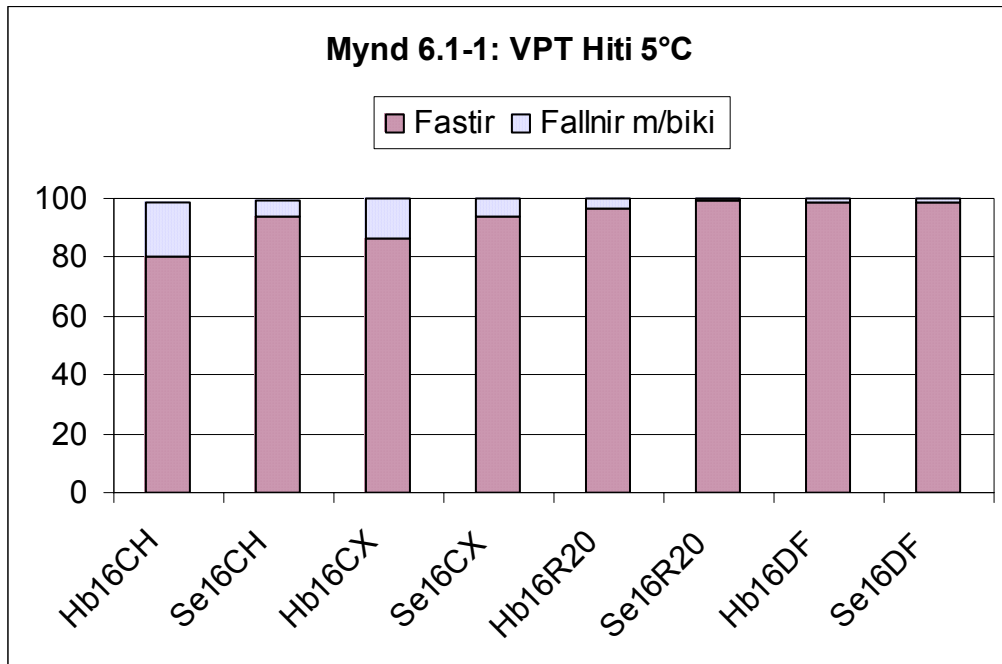
6.1.3. Prófanir

Prófin á bikþeytunum frá Colas DK voru gerð um miðjan mars og á þeim frá Arnardal sf. í mánaðarlokin. Viðbótarpróf voru gerð á plötunum með síðarnefndu bikþeytunum og verður þeim lýst hér aftar.

Niðurstöður prófa eru í töflum hér fyrir aftan. Þær eru meðaltöl þriggja platna og eru gefnar í prósentum steina. Mælingar eru einnig sýndar sem súlurit.

Skemmst er frá því að segja að viðloðun mældist mjög góð. Af plötunum með bikþeytunni „Colas með Haftmittel“ höfðu um 1% steina af báðum gerðum ekki bundist bikþeytunni og féllu hreinir. En enginn féll hreinn af plötunum með hinum bikþeytunum þremur og er VPT gildi þeirra því 100%. (Mynd 6.1-1, tafla 6.1-1). Fleiri steinar féllu með biki af plötunum með Colas bikþeytunni en þeirri frá Arnardal

og þá einkum steinar frá Hólabrú. Það má þó ekki leggja of mikið uppúr þessum mun vegna þess að VPT gildið er summa fastra og þeirra sem falla með biki.



Niðurstaðan er sú að allar bikþeytugerðirnar fjórar gáfu góða bindingu við bæði steinefnin. Framleiðendur höfðu sent hingað bikþeytu sem hentaði álaginu í VPT prófi og vonandi einnig á vegi.

Viðbótarpróf voru gerð á plötunum með bikþeytunni frá Arnardal sf. áður en þær voru hreinsaðar. Niðurstöðurnar verður að taka með fyrirvara vegna þess að aðeins ein plata var prófuð fyrir hverja breytu og þær höfðu orðið fyrir áraun áður. Þetta eru ekki staðalpróf.

Fyrri prófið var þannig að ein plata af hverri gerð var prófuð eftir tvo tíma í vatnsbaði og önnur þurr, báðar við lofthita. Sverrir Þórólfsson hjá Arnardal sf. lagði þetta til. Niðurstaðan var sú að engir steinar féllu.

Seinna prófið var til þess að kanna áhrif frosts. Plata af hverri gerð var geymd í sólarhring við -25°C og síðan við sólarhring við 5°C og prófuð við það hitastig. Enginn steinn sem féll var hreinn. Um 20% steina féllu af plötunni með bikþeytunni „R20“, þ.e. Arnardals- eða Coldal bikþeytunni. Af „DF40E“ bikþeytunni féllu um 45%. Sú bikþeyta virðist verða stökkari eftir frost. (Tafla 6.1-2).

R.b.

AÓA 2003-04-30

V0210 – Tafla 6.1**Vialit Plate próf. Meðaltöl mælinga á 3 plötum.**

Próf í mars og apríl 2003

Bikþeyta frá Colas DK um Hlaðbæ-Colas

CH: Colacid 70 med Colas Haftmittel

CX: Colacid 70 med X2TDC2

Bikþeytusýni framleidd fyrir Arnardal sf. af Raschig

R20: Bikþeyta með R20. Klæðingarþp Arnardals, „Coldal“)

DF40E: Bikþeyta með Indulin DF40E emulgator

Steinefni Seljadalur (Se), Hólabrú (Hb)

Tölurnar eru prósentur. Notaðir eru 50 stk 11-16mm steinar á plötu.

Tafla 6.1-1: Próf eftir kælingu við 5°C í 20 mín

Steinar	Bikþeyta	Skst	a	b	b	b+c
			Fallnir, hreinir %	Fallnir, m. biki %	Fastir á plötu %	VPT gildi %
Hb 16	ColasH	Hb16CH	1,3	18,1	80,5	98,7
Se 16	ColasH	Se16CH	0,7	5,4	93,9	99,3
Hb 16	ColasX	Hb16CX	0,0	13,5	86,5	100,0
Se 16	ColasX	Se16CX	0,0	6,1	93,9	100,0
Hb 16	A R20	Hb16R20	0,0	3,4	96,6	100,0
Se 16	A R20	Se16R20	0,0	0,7	99,3	100,0
Hb 16	A DF40E	Hb16DF	0,0	1,4	98,6	100,0
Se 16	A DF40E	Se16DF	0,0	1,4	98,6	100,0

Tafla 6.1-2: Eftir sólarhring í um -25° frosti og síðan annan við 5°CPrófun á sömu plötum og voru prófaðar við 5°C,
en ekki við 20°C. Ein plata í hverju sýni. Þp frá Arnardal.

Steinar	Bikþeyta	Skst	a	b	b	b+c
			Fallnir, hreinir %	Fallnir, m. biki %	Fastir á plötu %	VPT gildi %
Hb 16	ColasH	Hb16CH				
Se 16	ColasH	Se16CH				
Hb 16	ColasX	Hb16CX				
Se 16	ColasX	Se16CX				
Hb 16	A R20	Hb16R20	0,0	20,8	79,2	100,0
Se 16	A R20	Se16R20	0,0	18,8	81,3	100,0
Hb 16	A DF40E	Hb16DF	0,0	45,8	54,2	100,0
Se 16	A DF40E	Se16DF	0,0	44,9	55,1	100,0

6.2. Vor 2003

Undanfarin ár hefur stungubik sem komið hefur til landsins verið unnið úr jarðolíu frá Venesúela. Það flokkast sem „naftanískt“ og hentar að ýmsu leyti vel í bikþeytu.

Óljóst var hvort það bik sem kæmi sumarið 2003 yrði alveg af sömu gerð eða blandað að hluta. Það gæti haft áhrif á viðloðunareiginleika bikþeytunnar og í maí var óskað eftir því við Sverri Þórólfsson hjá Arnardal sf, að hann útvegaði nýtt bikþeytusýni með biki af blönduðum uppruna.

Sverrir kom með nýtt sýni á Rannsóknastofnunina í lok maí. Það var af þeirri bikþeytu sem fyrirtækið hefur þróað, Coldal, sem er sú sem merkt var í fyrri sýni sem R20 og verður notuð á væntanlegan tilraunakafla.

Samkvæmt upplýsingum Sverris var grunnbikið af blönduðum uppruna frá Nynäs af seigju B 160/220. Við framleiðslu bikþeytunnar er höfð 1% olía í bikinu. Bik var mælt með uppgrufun á R.b. og reyndist 65,9% í sýninu.

6.2.1. Prófanir

Þrjár plötur með hvoru steinefni voru útbúnar á sama hátt og í fyrri tilraun. Þrjá plötur til viðbótar voru útbúnar með Hólabrúarefni til að kanna áhrif frosts.

Viðloðun mældist mjög góð eins og í sýninu frá því um veturinn þótt bikið væri af blönduðum uppruna. Enginn steinn féll hreinn og reyndar aðeins einn með biki af þessum sex plötum. VPT gildið var því 100%. (Tafla 6.2-1)

Tafla 6.2-1

Staðalpróf þ.e. eftir 20 mín í kælliskáp við 5°C

		<i>a'</i>	<i>b'</i>	<i>c'</i>	<i>b'+c'</i>	
	<i>Steinar</i>	<i>Fallnir, hreínir</i>	<i>Fallnir, m. biki</i>	<i>Fastir á plötu</i>	<i>Fastir og með biki</i>	<i>Alls</i>
		<i>Fjöldi</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>Fjöldi</i>
	1 Hb16	0	1	49	50	50
	2 Hb16	0	0	50	50	50
	3 Hb16	0	0	49	49	49
	4 Se16	0	0	49	49	49
	5 Se16	0	0	49	49	49
	6 Se16	0	0	50	50	50
Meðal					<i>b+c</i>	
1-3	Hb	0,0	0,3	49,3	49,7	49,7
4-6	Se	0,0	0,0	49,3	49,3	49,3
Staðalfrávik						
1-3	Hb	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6
4-6	Se	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6
Prósentur meðaltala						
1-3	Hb	0,0	0,7	99,3	100,0	100,0
4-6	Se	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0

Í vetur voru plötur prófaðar eftir frost, en þær höfðu áður verið prófaðar í venjulegu prófi og því orðið fyrir álagi. Nú voru útbúnar þrjár plötur til þess að prófa beint. Plötunar voru geymdar í sólarhring við -25°C og síðan við sólarhring við 5°C og

prófaðar við það hitastig. Enginn steinn sem féll var hreinn, en um 9% féllu með biki. (Tafla 6.2-2). Þetta próf er utan staðals og var gert af forvitni.

Tafla 6.2-2

Próf eftir 24 tíma við -25°C og síðan 24 tíma við 5°C

Framkvæmt á nýjum sýnum þ.e. plötunar höfðu ekki orðið fyrir álagi áður.

Próf utan staðals.

Steinar	a' Fallnir, hreinir Fjöldi	b' Fallnir, m. biki Fjöldi	c' Fastir á plötu Fjöldi	b'+c' Fastir og með biki	Alls Fjöldi
7 Hb16	0	6	43	49	49
8 Hb16	0	4	45	49	49
9 Hb16	0	3	47	50	50
				b+c	
Meðaltal	0,0	4,3	45,0	49,3	49,3
Staðalfrávik	0,0	0,7	1,4	0,7	0,7
				b+c	
Prósent meðaltals					
Hb16	0,0	8,8	91,2	100,0	100,0

6.3. Sumar 2003, efni af tilraunakafli

Þann 17. júlí 2003 var lagður tilraunakafli vegna verkefnisins á Akrafjallsvegi (51) vestan afleggjara að Litlu-Fellsöxl.

Eins og áður hefur komið fram var steinefnið 11-16mm Hólabrú og Perla 16 Seljadalur. Tekin voru sýni af steinefnunum á útlagnarstað og þau notuð í VPT próf. Kornadreifing er sýnd í töflu 6.3-1.

Tafla 6.3-1	Hólabrú	Seljadalur
Sáldur, %		
22,4 mm	100	100
16 mm	80	96
11,2 mm	9	21
8 mm	3	9
4 mm	2	6
0,063 mm	1,4	1,5

Fínefni mælist það sama í báðum gerðunum eða um 1,5%. Á þurrum steinum er rykið á Hólabrúarefninu brúnleitt, en grátt á því úr Seljadal. Munurinn stafar af upprunum, en eins og áður hefur komið fram er Hólabrúarefnið unnið úr mól, en Seljadalur úr brotnu bergi.

Berggreining var gerð á steinefninu frá Hólabrú. Í gæðaflokkun með tilliti til bundins slitlags fóru 59% í fyrsta flokk, 38% í annan og 3% í þriðja. Steinar í fyrsta flokki voru úr fersku þéttu basalti. Annars flokks efnið var þétt ummyndað basalt og ferskt blöðrótt basalt. Hlutföll einstakra flokka eru svipuð því sem búast mátti við.^{xxii}

6.3.1. Bikþeyta

Bikþeytan var annars vegar „Colice“ sem var þróuð af Hlaðbæ-Colas hf. og hins vegar „Coldal“ sem Arnardalur sf. lagði fram. Báðar gerðirnar voru framleiddar í stöð Hlaðbæjar-Colas og bærust sýni af framleiðslunni þann 29. júlí á R.b.

Bindiefnisleif var mæld með uppgufun á R.b. og reyndist vera 66,2 % í „Colice“ en 64,4% í „Coldal“ bikþeytunni. Samkvæmt upplýsingum MHC var grunnbikið úr hráolíu frá Venesúela og því hreint naftanískt.

MHC sendi bikþeytu til prófana á rannsóknastofu Fjölvvers ehf. og eru niðurstöður sýndar á töflu 6.3.-2

Tafla 6.3-2			
Mælingar Fjölvvers ehf. á bikþeytu af tilraunakafli			
	Colice KN	Coldal nr. 1	Coldal nr. 2
Brot, SiO ₂ , íblöndun	0,90	1,14	0,99
pH	4,4	3,0	3,2
Sigtaleif á 600 µm	0,39	<0,05	0,06
Uppgufun (vatn) @120°C, 3h: %	38	37	38
Seigja, STV, 4mm, 70°C	6,6	8,4	6,9

6.3.2. Vialit Plötu próf

Vialit plötu próf var framkvæmt á sama hátt og fyrr. Viðloðun mældist góð eins og í undirbúningsprófunum og var VPT gildið 99-100%. Reyndar féll einn steinn af 150 af plötum „Colice“ með Hólabru hreinn þ.e. bikþeytan hefur ekki smogið um rykið. Á þeim plötum féllu einnig þrír með biki, en VPT gildið er 99% sem er gott. Í öðrum settum er VPT 100%.

Tafla 6.3.-3						
Bikþeyta	Steinefni	Fallnir hreinir % <i>a</i>	Fallnir með biki % <i>b</i>	Fastir á plötu % <i>c</i>	Fastir og með biki % VPT gildi <i>b+c</i>	Alls %
Colice	Hólabru	0,7	2,0	97,3	99,3	100,0
Colice	Seljadalur	0,0	0,7	99,3	100,0	100,0
Coldal	Hólabru	0,0	1,4	98,6	100,0	100,0
Coldal	Seljadalur	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0

Sundurliðaðar niðurstöður prófana eru í Töflu 6.3.-4 hér fyrir aftan.

Tafla 6.3.-4

5. ágúst 2003

V0210 : Vialit Plate próf*Efni af tilraunakafli frá 17. júlí 2003**Bikþeyta: Colice frá MHC og Coldal frá Arnardal**Steinefni: um 11-16mm Hólabrú og Seljadalur***Próf eftir 20 mín í kælisþáp (um 5-7°C)**

<i>Steinar</i>	<i>Bikþeyta</i>	<i>a'</i> <i>Fallnir, hreinir Fjöldi</i>	<i>b'</i> <i>Fallnir, m. biki Fjöldi</i>	<i>c'</i> <i>Fastir á plötu Fjöldi</i>	<i>b'+c'</i> <i>Fastir og með biki</i>	<i>Alls Fjöldi</i>	
1 Hb16	Colice	0	2	47	49	49	
2 Hb16	Colice	1	0	48	48	49	
3 Hb16	Colice	0	1	49	50	50	
4 Se16	Colice	0	1	49	50	50	
5 Se16	Colice	0	0	49	49	49	
6 Se16	Colice	0	0	49	49	49	
7 Hb16	Coldal	0	2	47	49	49	
8 Hb16	Coldal	0	0	49	49	49	
9 Hb16	Coldal	0	0	49	49	49	
10 Se16	Coldal	0	0	48	48	48	
11 Se16	Coldal	0	0	50	50	50	
12 Se16	Coldal	0	0	49	49	49	
Meðal					b+c		
1-3	Hb	Colice	0,3	1,0	48,0	49,0	49,3
4-6	Se	Colice	0,0	0,3	49,0	49,3	49,3
7-9	Hb	Coldal	0,0	0,7	48,3	49,0	49,0
10-12	Se	Coldal	0,0	0,0	49,0	49,0	49,0
Staðalfrávik							
1-3	Hb	Colice	0,6	1,0	1,0	1,0	0,6
4-6	Se	Colice	0,0	0,6	0,0	0,6	0,6
7-9	Hb	Coldal	0,0	1,2	1,2	0,0	0,0
10-12	Se	Coldal	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0
Prósentur meðaltala							
1-3	Hb	Colice	0,7	2,0	97,3	99,3	100,0
4-6	Se	Colice	0,0	0,7	99,3	100,0	100,0
7-9	Hb	Coldal	0,0	1,4	98,6	100,0	100,0
10-12	Se	Coldal	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0

7. Tilraunakafli á Akrafjallsvegi. Framkvæmd útlagnar^{xxiii}**Inngangur**

Kaflinn sem var valinn fyrir tilraun með bikþeytu í klæðingu var á Akrafjallsvegi, nr. 51. Samkvæmt upplýsingum Vegagerðarinnar er ársdagsumferð, ÁDU, um veginn 780, og sumardagsumferð, SDU, 990. Tilraunin var gerð þann 17. júlí 2003 milli kl. 11^{oo} og 18^{oo}.

Tvær tegundir af bikþeytu voru reyndar: „Coldal“ frá Arnardal sf. og „Colice“ frá Malbikunarstöðinni Hlaðbæ-Colas ehf. Báðar tegundir voru framleiddar af MHC.

Tvær tegundir af steinefni voru notaðar : Perla 16 Seljadalur og Hólabruárefni 11 – 16. Steinefnið var notað óþvegið, beint úr framleiðslu.

Ræktunarsamband Flóa og Skeiða sá um útlögnina. Að undirbúningi tilraunarinnar komu auk nefndarmanna, Sigþór Sigurðsson frá MHC og Sverrir Þórólfsson frá Arnardal. Um skipulagningu og eftirlit sá Jón R. Sigmundsson frá Tækniþjónustu JRS.

Eystri endi tilraunasvæðisins er 10 m vestan við afleggjara að Litlu Fellsöxl og hófst útlögn þar. Tilrauninni er skipt niður í fjóra kafla (nr. 1, 2, 3 og 4), hver um 230 m langur. Breidd vegarins er 7,1 m. Eftir útlögn voru settir niður hælur í fláann norðan vegar, merktir 1 – 5. Hæll nr. 1 er staðsettur þar sem útlögn byrjaði og kallast það kafli nr. 1.

Framkvæmd tilraunar

Þegar útlögn hófst var veður óvenju gott, 20°C, logn og sól og hélst sumarblíðan allan daginn. Fyrir útlögn var gjöf bindiefnisdreifara könnuð með „teppaprófi“ á h.u.b. 10 – 15 m syðri akreinar gengt afleggjara að Litlu Fellsöxl. Niðurstaðan var 3,46 kg/m², en átti að vera 3,2 kg/m². Gjöfin var löguð miðað við þetta og reyndist gjöfin rétt allan tilraunakafalinn. Til þess að tryggja góðan saum í miðju var notaður endaspíss á vinstri enda greiðunnar, sem gefur fulla gjöf út á enda.

Hitastig „Colice“ var 59°C komið á staðinn og „Coldal“ var 53°C. Á kafla nr. 1, syðri akbraut var steinefnagjöf aðeins mismunandi, meðan fundið var út hvaða magn væri talið réttast. Byrjað var á 15 kg/m² og innan 100 m endaði steinefnagjöfin í 18 kg/m² og hélst sú gjöf óbreytt á alla hina kaflana.

Við undirbúning tilraunar var miðað við um 65% bindiefnisleif í bikþeytunni og gjöf ákveðin 3,2 l/m² eða 2,08 kg/m² bindiefnisleif. Við útlögn kom í ljós að bindiefnisleif „Coldal“ var lægri eða um 64% og „Colice“ um 66%. Mæling með uppgufun á Rb síðar gaf að bindiefnisleif „Coldal“ væri 64,4% eða 2,06 kg/m² m.v. áætlaða gjöf bikþeytu og „Coldal“ 66,2% eða 2,12 kg/m². Þetta er lítil breyting og hefur sennilega enga þýðingu á hvorn veginn sem er. Ákveðið var að halda 3,2 l/m² í gjöf á bikþeytu, þrátt fyrir mismikla bindiefnisleif.

Á hverjum kafla hófst útlögn alltaf á syðri akbraut þ.e. vinstri miðað við akstursstefnu útlagnar. Síðan var farið yfir á hægri akrein sama kafla. Við steinefnadreifingu á vinstri akrein var skilinn eftir 10 – 15 cm saumur í miðjunni eins og í hefðbundnum klæðingum. Þegar bindiefni var síðan dreift á hægri akrein, var endaspíss á vinstri enda greiðunnar beint yfir allan sauminn, alveg að steinefninu og frekar upp á það heldur en ekki. Þannig fékk saumurinn fulla ferska bindiefnisgjöf, sem er eina leiðin til þess að tryggja góðan saum. Stefnt var að að hafa sem minnst bil á milli bindiefnisdreifara og steinefnadreifara og varð það svo. Yfirleitt var þetta bil um 7 m, og oft styttra.

Dreift á fyrri helming vegar



Bil á milli dreifara



Eftir útlögn á „Colice“ var eins og bindiefnið næði ekki að bindast steinefninu, sem nokkru næmi, hvorki Seljadal né Hólabrú. Steinar lágu frekar losaralegir í röku bindiefninu og hefur þá að öllum líkindum mest af rakanum komið úr bindiefninu sjálfu. Þetta ástand var enn þegar eftirlitsmaður yfirgaf svæðið um kl. 19⁰⁰. „Coldal“ bikpeytan hegðaði sér gjörólíkt strax eftir útlögn, þ.e. þakning steinefnis gerðist samstundis og snerting átti sér stað og hélst þannig frá byrjun. Þetta á við bæði steinefnin. „Coldal“ var einnig mun meira þunnfljótandi og lak eitthvað af efninu út á axlir.

Við skoðun á köflunum 21. júlí, fjórum dögum eftir útlögn var ástandið harla gott. Steinefni allra fjögurra hluta tilraunakaflans hafði betri viðloðun en eftirlitsmaður hafði séð í hefðbundnum klæðingum. Steinefni allra kafla lá mjög vel og hafði mjög góða festu. Áferð var falleg þrátt fyrir að gloppur hafi myndast í dreifingu steinefnisins við útlögn. Aðlögun og einhver tilfærsla á steinefni virðist hafa átt sér stað næstu sólahringa eftir útlögn. Verulega þurfti að taka á til þess að losa staka steina. Við losun steina fylgdi ca. 10 sm langur biktaumur áður en hann slitnaði. Þetta á við alla fjóra kaflana. Ef hægt er að tala um einhvern mun á milli tegunda þá virtist „Coldal“ ná heldur lengra upp á steinefnið heldur en „Colice“. Hér er um mjög lítinn mun að ræða og varla marktækan.

Skoðun á tilraunakafla 21. júlí 2003, fjórum dögum eftir útlögn

Jöfn áferð



Biktaumar fylgja steinum



“Coldal” efnið náði viðloðun við steinefnið um leið og snerting átti sér stað. “Colice” efnið náði hinsvegar ekkert sérstakri viðloðun strax eftir útlögn og hafði ekki náð henni um kvöldið, nokkrum klukkustundum eftir útlögn. Við skoðun á fjórða degi var viðloðun hins vegar orðin fullkomin. Þetta er stóri munurinn á milli þessara tveggja efna.

Til athugunar

Mismunur á brothraða vekur upp eftirfarandi spurningar: Ef brottíminn á „Colice“ er langur skiptir bilið á milli bindiefnisdreifara og steinefnadreifara hugsanlega ekki máli? Gæti þessi brottími „Colice“ haft slæm áhrif þegar veður er annað en var þessa daga, þ.e. meiri úrkoma og lofthiti lægri, eða þegar umferð er mun meiri en var á tilraunakaflanum?

Viðloðun í „Coldal“ er 100 % við snertingu steinefnis. Er þetta hugsanlega kostur þegar veðurskilyrði eru verri, þ.e. meiri bleyta og lofthiti lægri? Er „Coldal“ hugsanlega viðkvæmara fyrir bilinu á milli bindiefnisdreifara og steinefnadreifara? Ekki reyndi sérstaklega á þennan þátt þar sem reynt var að halda bilinu sem minnstu. Þar sem viðloðun var strax 100 % og hvergi nein vandamál hvað þetta varðar, er eðlilegt að ætla að bilið megi vera töluvert meira án þess að það skaði.

Merkingar á hælum utan vegar

- Kafli nr. 1 : MHC, “Colice”, Hólabrú
- Kafli nr. 2 : MHC, “Colice”, Seljadalur
- Kafli nr. 3 : Arnardalur, “Coldal”, Hólabrú
- Kafli nr. 4 : Arnardalur, “Coldal”, Seljadalur

Hælar eru norðan vegar í fláa fyrir neðan sláttulínu. Við enda kafla nr. 4 er hæll sem á stendur „Endi“.

8. Úttekt á tilraunaköflum í desember 2003^{xxiv}

Tilraunakaflarnir voru teknir út þann 4. desember 2003. Hiti var um 4°C, allhvasst og blautt á, en úrkomulaust. Tilgangur úttektarinnar var tvíþættur. Annars vegar að kanna hvort merkjanlegar skemmdir hefðu komið fram, sem rekja mætti til viðloðunarleysis eða vetrarviðhalds (snjómoksturs). Hins vegar voru settir út staðir með hælum á köflunum fjórum, þar sem lagt er til að kaflarnir verði skoðaðir sérstaklega í framtíðinni. Hver úttektarstaður var mældur með málbandi 50 m vestan við upphafshæl hvers kafla og þar settur niður hæl í vegkanti. Tekin var yfirlitsmynd til vesturs af hverjum kafla, mynd þvert á kaflann frá norðri til suðurs og tvær myndir beint ofan í ytri hjólför kaflanna á hverjum úttektarstað. Hér að neðan eru myndir birtar af hverjum kafla ásamt skýringartexta.

Klæðing með bikpeytu, Akrafjallsvegur 4. desember 2003

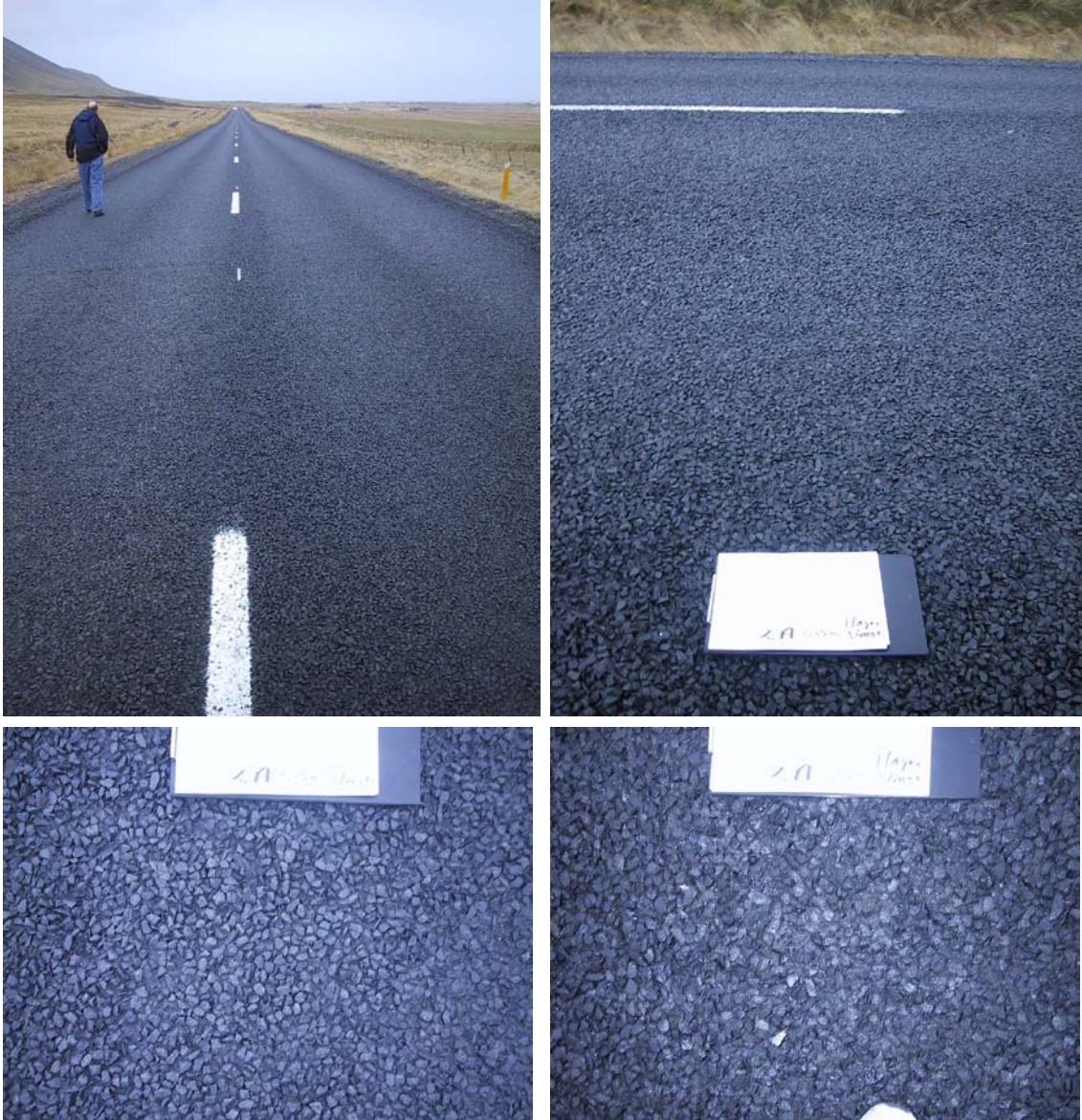
Kaflí 1: Hólabrú á Colice



Sjá má að steinalos hefur átt sér á saum, þó ekki samfellt. Einnig er los á steinum í köntum. Að öðru leyti er kápan heilleg. Það vakti athygli að steinalos á saum er mest áberandi þar sem vegmerking var til staðar á undirlaginu og sér í hana.

Klæðing með bikbeytu, Akrafjallsvegur 4. desember 2003

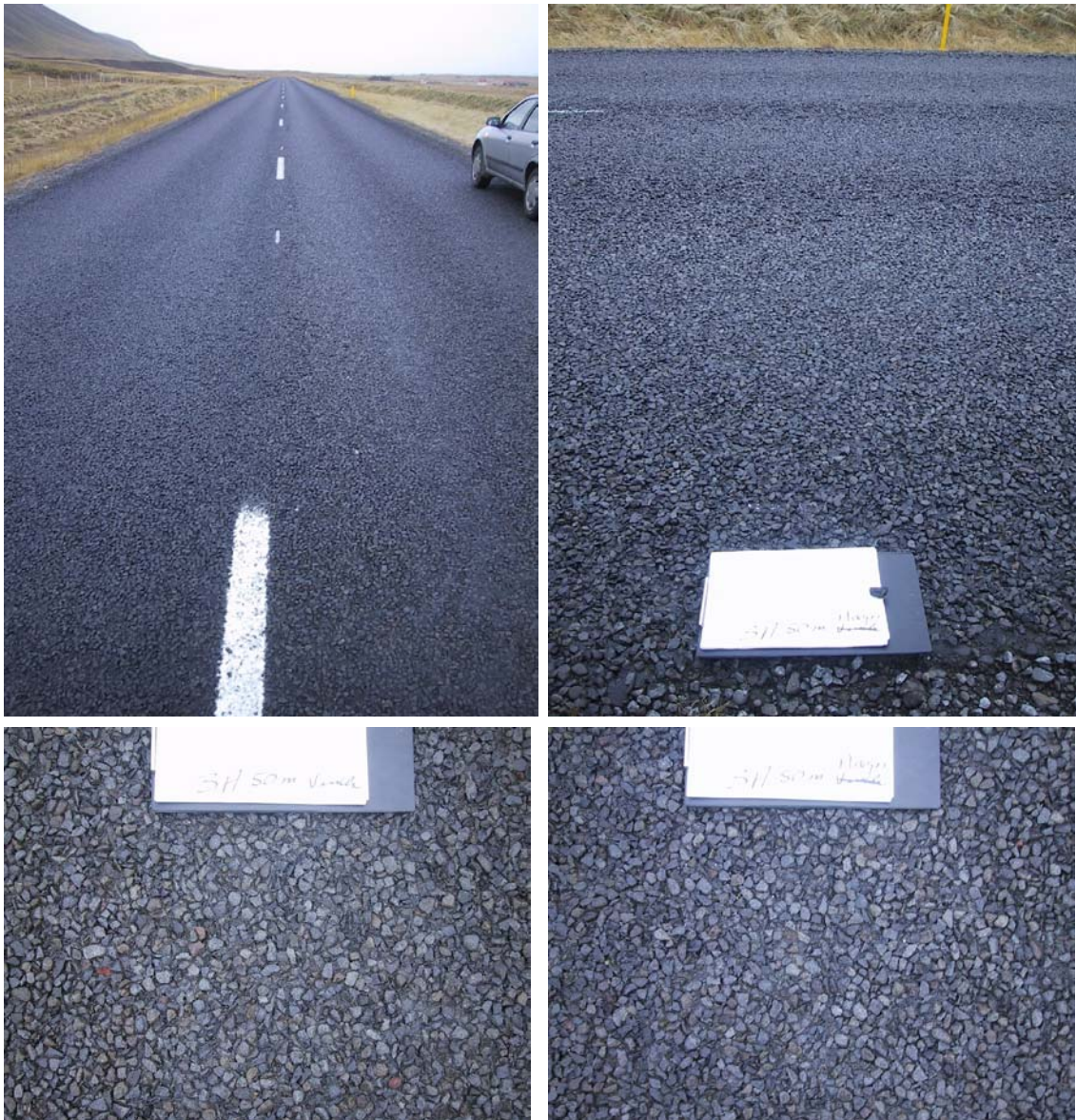
Kafli 2: Seljadalur á Colice



Þessi kafli lítur vel út. Aðeins grisjar í gegn á saum, en það er ekki samfellt. Kantarnir eru óskemmdir. Það hefur sem sagt átt sér stað lítillsháttar steinalos á miðhrygg, en ekki það mikið að telja megi það samfellda skemmd.

Klæðing með bikþeytu, Akrafjallsvegur 4. desember 2003

Kafla 3: Hólabrú á Coldal



Á þessum kafla grisjar í gegn, bæði á miðhrygg (saum) og á milli hjólfara beggja akreina. Kantarnir eru einnig heldur losaralegir. Þó er minna um samfelldar skemmdir í þessum kafla en kafla 1, en óvíst er hvort meira losni upp af steinefni yfir veturinn. Hér má sjá sama mynstur og í kafla 1 varðandi viðloðunarleysi við undirliggjandi vegmerkingu. Mælt var hvar mest grisjun er á miðhrygg frá mælihæl sem er 50 m frá upphafspunkti 50 m til vesturs. Áberandi grisjun mældist á milli 17 og 20 m, síðan á milli 29 og 32 m og loks á milli 41 og 44 . Mynstrið er sem sagt reglulegt og í öllum tilfellum sér í undirliggjandi vegmálningu.

Klæðing með bikþeytu, Akrafjallsvegur 4. desember 2003

Kaflí 4: Seljadalur á Coldal



Kaflinn lítur vel út og er svipaður og kaflí 3. Smávægileg grisjun sést á saum, en ekki á milli hjólfara og í köntum.

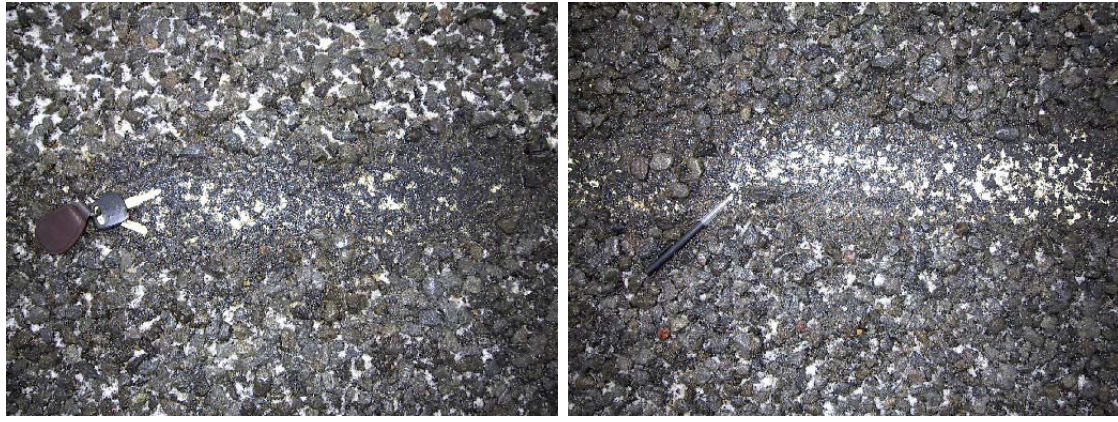
Skemmdir yfir vegmálningu voru skoðaðar sérstaklega um miðjan desember og þær bornar saman á köflunum tveimur nr. 1 og 3, þar sem þær eru áberandi. Niðurstaðan er sú að ekki er með óyggjandi hætti hægt að segja að annar kaflinn sé verri en hinn hvað þetta varðar. Þó eru skemmdirnar „reglulegri“ á köflum á kafla 3 og mynd þaðan sýnir að skemmdin nær yfir alla breiddina á gömlu merkingunni. Einstaka steinar sitja þó fastir ofan á merkingunni eins og sjá má á myndum hér að aftan. Sem sagt: Ef eitthvað er, bendir skoðun til þess að kaflí 3 sé verri hvað þetta varðar.

Klæðing með bikþeytu, Akrafjallsvegur í desember 2003

Lítil viðloðun yfir vegmerkingum

Kafli 1: Hólabrú á Colice

Kafli 3: Hólabrú á Coldal



Samkvæmt þessari úttekt virðist eini munurinn sem merkjanlegur er á köflunum stafa af mismunandi steinefni, þar sem kaflarnir með Seljadalsefninu koma betur út en kaflarnir með Hólabrúarefninu, óháð bindiefninu.

9. Lokaorð

Stefnt er að því að notkun bikþeytu aukist á kostnað þunnbiks vegna minni umhverfis-áhrifa á næstu árum. Framleiðendur emulgatora og bikþeytu vinna stöðugt að því að þróa og bæta vöru sína til þess að mæta auknum kröfum. Af þessum sökum er nauðsynlegt að fylgjast með þróuninni og er þetta verkefni liður í því.

Í fyrri hluta verkefnisins voru kannaðar heimildir um stöðu rannsókna og prófana héraendis og erlendis, teknar saman upplýsingar um norrænar kröfur til bikþeytu og steinefna vegna klæðinga. Einnig voru gerðar tilraunir með viðloðunarpróf.

Helstu niðurstöður eru að svo virðist sem nokkur þróun hafi orðið á gerð bikþeyta til klæðinga, einkum hvað varðar emulgatora sem notaðir eru. Líklega eru nú komnir betri og „fjölhæfari“ emulgatorar en voru notaðir við tilraunir sem hér voru gerðar um miðjan síðasta áratug. Almenn kröfur til bikþeytunnar svipaðar á Norðurlöndunum, en kröfur til steinefna eru mismunandi og engar kröfur um viðloðun. Þær prófanir sem hér voru gerðar, bentu til þess að Vialit Plate próf við 5°C sé líklegt til að gefa hugmynd um viðloðun steinefna við bikþeytu.

Nú í ár var lagður tilraunakafli með tveimur gerðum bikþeytu og tveimur tegundum steinefna. Áður hafði verið haft samband við hugsanlega framleiðendur og lögðu tveir þeirra fram bikþeytur til viðloðunarprófa. Gafst þeim þannig færi á að þróa framleiðslu sína fyrir útlögn.

Undirbúningur tilrauna sumarsins var ánægjulegur. Framleiðendur sýndu mikinn áhuga á að leggja fram efni sem hentaði íslenskum aðstæðum. Útlögn tilraunakaflans í sumar tókst vel og útlit hans lofar góðu, en fylgjast þarf með endingu hans næstu misserin. Það var ætlunin að hafa tilraunina tiltölulega einfalda þannig að breytur yrðu ekki of margar. Ákveðið var að nota aðeins tvö steinefni og málin æxluðust þannig að

tveir framleiðendur lögðu fram sína bikþeytuna hvor. Tilraunakaflinn var lagður við bestu aðstæður. Allir þessir þættir vekja áhuga á að kanna fleiri atriði. Forvitnilegt væri að prófa efni úr fleiri námum. Einnig að athuga hvernig klæðingin stæði sig á umferðarmeiri vegi. Það væri líka fróðlegt að vita hvað gerðist í verra sumarveðri og hvað væri hægt að gera til þess að takast á við óvænta rigningarskúr. Með aukinni þekkingu væri síðan hægt að skilgreina betur þær kröfur sem þarf að gera til bikþeytu í klæðingar.

Arnþór Óli Arason. 30. desember 2003.

Heimildir

- ⁱ Sigursteinn Hjartarson: umsókn um tilraunafé til Rannsóknaráðs Vegagerðarinnar 11.2.2002.
- ⁱⁱ Sama
- ⁱⁱⁱ Ingvi Árnason: umsókn um tilraunafé til Rannsóknaráðs Vegagerðarinnar 4.2.2003.
- ^{iv} H. Elkjær Kaas (2002): Colas Gruppens Vejforskningscenter. Dansk Vejtidskift, nr. 4/2002, bls. 30-31.
- ^v Bikþeyta í slitlög. Ad hoc nefnd innan Vegagerðarinnar. Nóvember 1996.
- ^{vi} Þórir Ingason: BUSL Slitlaganefnd, skýrsla S3: Klæðingar með bikþeytu. Tilraunakaflar, lokaskýrsla. Desember 1997. Bls. 5.
- ^{vii} A Basic Asphalt Emulsion Manual. Manual Series No. 19, third edition. Asphalt Institute og AEMA. Bls.37.
- ^{viii} Sama. Bls.37 og 39.
- ^{ix} Alverk '95 Almenn verklýsing fyrir vega- og brúagerð. Vegagerðin. Reykjavík 1995. Bls. 23.
- ^x <http://www.vegvesen.no/vegnormaler/hb/018/index.html>
- ^{xi} Håndbok 018, vegbygging (Høringsutgave): Vedlegg 10 - Bindemidler, bls. 1.
- ^{xii} Håndbok 018, vegbygging (Høringsutgave): Kapitell 6 - Vegdekker, bls. 41-42.
- ^{xiii} ATB VÄG (Allmän teknisk beskrivning), 2000-12. Vägverket, Borlange 2000.
- ^{xiv} ATB VÄG, Kapitel I FB2 Bindemedel; FB2.4 Specifikation för bitumenemulsion.
- ^{xv} Vejregler, udbuds- og anlægsforskrifter: Vejledning, Overfladebehandling. Náv. 1994. - Vejregler, udbuds- og anlægsforskrifter: AAB, Overfladebehandling. Náv. 1994.
- ^{xvi} Bikþeyta í slitlög. Ad hoc nefnd innan Vegagerðarinnar. Nóvember 1996.
- ^{xvii} Specifikationer for bitumen, bitumenopløsning eller bitumenemulsion til vejformål. (Af vef Vejdirektoratets, www.vejregler.dk, í nóv. 2002, eru líklega frá 1994).
- ^{xviii} Vejregler, udbuds- og anlægsforskrifter: AAB, Overfladebehandling. Náv. 1994. Kafli 2.2.
- ^{xix} Bikþeyta í slitlög. Ad hoc nefnd innan Vegagerðarinnar. Nóvember 1996.
- ^{xx} Pétur Pétursson: "Vialit plate" viðloðunarpróf (VTP). BUSL -efnisgæðanefnd, skýrsla E-21. Apríl 1998.
- ^{xxi} Sama, bls. 2.
- ^{xxii} Eldri berggreining t.d. 1./2./3. fl. = 44/48/8 í Pétur Pétursson: Niðurbrot steinefna. Styrkleiki – veðrunarþol – slitþol. Lokaskýrsla. BUSL - efnisgæðanefnd, skýrsla E-20. Janúar 1998. Bls. 8.
- ^{xxiii} Kafli þessi er byggður á framkvæmdaskýrslu Jóns R. Sigmundssonar.
- ^{xxiv} Kafli þessi er eftir Pétur Pétursson.

Bikpeyta til klæðinga

Viðauki 1

Fundargerðir

Viðauki 1

Bikpeyta til klæðinga: Fundargerðir

Nefndarmenn

Ingvi Árnason, verkefnisstjóri, Vg, ia@vegag.is

Haukur Jónsson, Vg, hjo@vegag.is

Sigursteinn Hjartarson, Vg, shj@vegag.is

Pórir Ingason, Rb, thorir.i@rabygg.is, út september 2003.

Pétur Pétursson, Rb, petur.p@rabygg.is, frá október 2003.

Arnþór Óli Arason, Rb, arnthor.a@rabygg.is

1: Fundur hjá Vegagerðinni við Borgartún 15. maí 2002

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, ÞI, PP, AÓA

Fundargerð

IÁ fór nokkrum orðum um verkefnið. Það á að kanna heimildir um hvaða nýjungar hafi komið fram á síðustu árum. Athuga þarf hentug rannsóknastofufróf og kanna staðla og lýsingar. Huga e.t.v. að tilraunakafla á vegi.

Á síðasta áratug voru lagðir nokkrir tilraunakaflar með bikpeytuklæðingu og einnig fjallaði „Ad hoc“-nefnd innan Vegagerðarinnar um notkun bikpeytu í slitlög. ÞI tók saman lista yfir útgefnar skýrslur um þá vinnu.

Kaldblöndun burðarlaga og slitlaga, tilraunir. 1993.

BUSL Slitlaganefnd, skýrsla S1: Klæðingar með bikpeytu. Tilraunakaflar, áfangaskýrsla. 1996.

BUSL Slitlaganefnd, skýrsla S3: Klæðingar með bikpeytu. Tilraunakaflar, lokaskýrsla. Desember 1997.

Bikpeyta í slitlög. Ad hoc nefnd innan Vegagerðarinnar. Nóvember 1996.

Sumir hjá Vg og Rb eiga gögn úr námsferð til Noregs. Einnig gætu ýmsar efnisprófanskýrslur komið að gagni.

ÞI lagði til að CEN staðlar yrðu kannaðir og e.t.v. kannað hvernig prófanir eru gerðar í Noregi, Danmörku, Svíþjóð og Finnlandi.

SH fannst verkefnið einkum beinast að því að hafa undirbúningsvinnu á hreinu og þar á meðal hvaða próf þyrfti að gera á steinefnum. Nefnd voru m.a kornadreifing og viðloðun. PP lýsti Vialit viðloðunarprófi sem hægt er að gera á Rb. Steinefni til klæðinga þurfa að vera hrein og mætti skoða próf á því. Nokkrar umræður urðu um þvott steinefna og mun hann misgóður þar sem hann er gerður á annað borð. Einnig er nú orðin mikil fyrirhöfn að losa sig við skolvatn vegna umhverfisviðhorfa.

Það þarf að kanna hvaða próf þarf að gera á bikpeytunni (HJ). IÁ bendir m.a. á bikgerð og hvort bikpeytan passi við steinefnið sem á að nota. Hann vill vita brot-hraða og að brot sé ekki of hratt heldur að steinar hafi tíma til að setjast vel undan umferð.

Nauðsynlegt er að vita hvaða próf þarf að gera til þess að hægt sé að semja verklýsingu. Einnig þyrfti að kanna hvað þarf að tiltaka vegna útlagnar. Efnissali þarf að leggja fram gæðakerfi enda geri verkkaupi kröfur um framleiðslueftirlit efnissala (IÁ, HJ).

ÞI benti á nýjar bikþeytur. Nýir emulgatorar hafa komið fram á síðustu árum sem e.t.v. eru ekki jafn næmar fyrir breytilegu steinefni og þær eldri. Það gæti verið hagkvæmt ef aðeins þyrfti að framleiða eina eða fáar gerðir þar sem héraendis er notað efni úr mörgum nánum þótt þeim fari fækkandi (PP, AÓA).

IÁ hafði talað við Sigurð Sigurðsson hjá Hlaðbæ-Colas sem vill gera tilboð í tilraunakafli. Þar yrði gott eftirlit með framleiðslu og útlögn. Þetta er hugsanleg tilraun, en tengdist þessu verkefni ekki beint.

IÁ tók saman verkefnið í lokin:

Heimildakönnun.

Tillaga um prófanir á steinefnum og bikþeytu (viðloðun, brothraða, hreinleika).

Setja tímaramma fyrir heimildakönnun, tillögu að rannsóknastöðlum og sannprófa tillögur á rannsóknastofu. Hvað prófum við og hvaða steinefni? Staðlar um útlögn (t.d. um veður, útlögn, völtun, söndun).

1. ágúst á heimildakönnun að vera lokið og tillögur um prófunaraðferðir að liggja fyrir.

Arnþór Óli Arason, 16. maí 2002.

2: Fundur á R.b. Keldnaholti 14. nóvember 2002

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, ÞI, AÓA

Fundargerð

IÁ sagði verkefni fundarins að taka stöðuna á verkefninu og ákveða næstu skref.

Almennir eiginleikar

AÓA hafði tekið saman minnipunkta um stöðuna nú, kröfur í nokkrum löndum og prófanaaðferðir. Minnipunkturarnir voru sendir nefndarmönnum 11. þ.m.

Benti AÓA á að í verklýsingum væru almennar kröfur um bikþeytu og steinefni. Hjá steinefnunum væru gerðar kröfur til hreinleika, kornadreifingar, lögunar og styrks. Lítil áhersla lögð á samband bikþeytu og steinefna, en vildi að þau mál yrðu skoðuð og þá einkum viðloðun. Í flestum skrifum er lögð áhersla á vandaða útlögn.

Í sambandi við óflokkað steinefni nefndi HJ að t.d. 0-19mm mól væri ekki notuð lengur í klæðingar með bikþeytu. Hann benti einnig á mikilvægi kleyfni eða kornalögunar á eiginleika steinefna til klæðingar og nefndi dæmi frá Krossanesi því til staðfestingar.

Í minnispunkum kom fram klæðingum með bikþeytu að vera lokið fyrir 15. ágúst í Svíþjóð. SH minnti á að vegna lítilla sumarhita hérlendis ætti varla að vera hægt að leggja klæðingu hér ef farið væri eftir erlendum stöðlum.

Valin leið

IÁ leggur til að prófanir á efnum frá Sverri í Arnardal verði gerðar á mismunandi steinefnum, en Sverrir telur bikþeytu sína henta mörgum gerðum. ÞI vill að efni frá Sverri verði notuð til að prófa mismunandi prófunaraðferðir.

Nú voru ræddar ýmsar leiðir til frekari þekkingaröflunar og velt upp mörgum möguleikum. Þessar hugmyndir voru grisjaðar og ákveðin niðurstaða fengin í fundarlok. Funarritari þjappar þessum umræðum því saman en rekur ekki einstök atriði.

Erfiðleikar við þekkingaröflun eru m.a. að framleiðandi bikþeytu á landinu er aðeins einn, Hlaðbær-Colas sem býr til klæðingabikþeytu fyrir Arnardal. Sverrir í Arnardal segist vera með emulgator af öðru tagi en yfirleitt eru notaðir. Umræður lituðust því nokkuð af þeirri spurningu hvor við fengjum almenna eða sértæka þekkingu á bikþeytum. Hægt væri að fá bikþeytur erlendis frá í gegnum malbikunarstöðvarnar ef áhugi væri á því.

Nokkur umræða var um það hve miklar upplýsingar ætti að fá um gerð emulgators og uppskriftahlutföll í þeirri bikþeytu sem notuð yrði til prófana.

Tilraunastofuframleiðsla með mismunandi emulgatorum var nokkuð rædd. Rannsóknastofukvörn mun vera til í Höfða. Gamla kvörnin hjá Colas hélt AÓA að væri ótengd.

Umræðurnar og stýring IÁ leiddu til þeirrar niðurstöðu að tilraunirnar yrðu tvíþættar. Annars vegar próf á rannsóknastofu á eiginleikum mismunandi steinefna og viðloðun bikþeytu við þau. Hins vegar yrðu lagðir tilraunakaflar með þessum sömu steinefnum til þess að meta það hve vel rannsóknastofupróf endurspegli raunveruleikann. Umfang tilraunanna yrði takmarkað við ákveðið svæði (HJ).

Stungið var upp á nokkrum steinefnum

- Núpar. Þekkt sem gott klæðingaefni.
- Seljadalur, sterkt og vel þekkt malbiksefni, nokkuð ryk á því.
- Bláhæð (Vesturland) (IÁ), ryk á því.
- Krosshóll í Holtum (SH). Sterkt efni, en óhreinindi vel föst á því.
- Hólalbrú (IÁ). Er notað í malbik, brotin mól með háu brothlutfalli.

Niðurstaða

Rannsóknastofupróf:

Gerð verða viðloðunarpróf á R.b.

- Þar verður athugað hvort hægt sé að gera hrærslupróf með bikþeytu á sama hátt og nú er gert með vegolíu. Þetta er ekki vitað og hugsanlega brotnar klæðingabikþeyta of hratt til þess. Í hrærsluprófinu er bindiefnið fyrst hrært með vættu steinefni, síðan eftir að jafnþyngd steinefnisins af vatni hefur verið bætt við. Með bikþeytu þarf að tryggja að hún hafi brotnað áður en viðbótarvatninu er bætt við. Þetta verður sem sagt kannað.
- Gert verður Vialit plötupróf, en nánari útfærsla bíður, en eðlilegt er að prófa steinefnin eins og þau koma fyrir.

- Skoða próf það sem lýst er í staðaluppkastinu prEN 13614-2, Bitumen and bituminous binders - Determination of adhesivity of bitumen emulsions by water immersion test.

Notuð verður ein eða tvær gerðir bikþeytu og verður haft samband við Hlaðbæ-Colas eða Arnardal um útvegum. Önnur bikþeytan væri þá sú sem Hlaðbæ-Colas framleiðir nú fyrir Arnardal með nýrri kynslóð emulgatora. Hin væri þá framleidd með öðrum emulgatorum og væri svipuð þeim sem áður hafa verið notaðar hér. Fengnar yrðu upplýsingar um eiginleika bikþeytunnar sjálftrar s.s. hvaða bik er í henni, bikhlutfall, brothraða og sigtaleif.

Við tilraunir verða notuð þrjú steinefni: Núpar, Seljadalur og Hólabrú. Stærðarflokkar verða líklega 8/11 og 11/16mm. Kornastærðin ræðst m.a. af því sem þarf í hrærsluprófið sem ekki var munað í augnablikinu. (Stærðin er 4,75-19mm. AÓA).

- Gerð verða þau próf á steinefnum sem krafist er í verklýsingum klæðinga með bikþeytum. Þar má nefna kornadreifingu og þá með votsigtun, kornalögun (með kleyfnistuðli?), styrk (LA).

Ákvarðanir í lokin

Ingi útvegar Hólabrúarefnið, Sigursteinn Núpaefnið og Arnþór sækir Seljadalsefni til Höfða. (Tveir pokar af hverri stærð).

AÓA hefur samband við Hlaðbæ-Colas og fær hjá þeim bikþeytu sem þeir eiga. Kannar líka hvort þeir geti útvegað bikþeytu eins og þá sem notuð var áður í tilraunir hér.

Þórir endurskoðar framkvæmdaáætlun og skoðar áfallinn kostnað. IÁ tekur ákvörðun um framhaldið og sækir um styrk.

Næsti fundur verður um miðjan desember og verður boðaður sérstaklega.

Arnþór Óli Arason, 15. nóvember 2002.

3: Fundur á R.b. Keldnaholti 28. janúar 2003

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, ÞI, AÓA

Fundargerð

Verk unnin frá síðasta fundi 14. nóv. 2002

AÓA fór nokkrum orðum um þau próf sem gerð hafa verið. [Hefði hann mátt geta þess að útveguð hafa verið sýni af steinefnum frá Hólabrú og Seljadal, bæði 8-11 og 11-16. Hafa verið gerð ýmis próf á R.b.á steinefnunum sjálfum. Bikþeytusýni komu frá Sverri Þórólfsyni í Arnardal sf. frá Raschig í Þýskalandi.]

Tilraunir voru gerðar með bikþeytu í stað vegolíu í venjulegu hrærsluprófi Rb. Niðurstaðan var sú að ekki var talin ástæða til þess að halda þeim áfram. [Minnispunktur um þær tilraunir og próf á steinefnum voru sendir nefndarmönnum 3. des. s.l. (pkt0212.doc)].

Vialit plate próf voru gerð í desember og janúar. Þar kom í ljós að bikþeyta Mead-Westvaco/Arnardals gaf heldur betri bindingu við steinefnin en „venjuleg“ bikþeyta og var munurinn mestur í 11-16mm efni. Lítil munur kom fram í prófum við herbergishita en nokkur við 5°C sem reyndar er staðalhitinn. [Minnispunktur um þessar tilraunir voru sendir nefndarmönnum þann 17. þ.m. (pkt0301.doc)]. IÁ spurði um magn bindiefnis í staðli, en það er mun minna en notað er í vegi. Sé ég nú að í punktum mínum hef ég skrifað ranga tölu fyrir 11-16mm efnið. Hef ég misritað 1,2kg/m² í stað 1,3kg/m², en reiknuðu stærðirnar í punkturnum eru réttar, 52g bindiefnisleif eða 80g af 65% bikþeytu á plötu (1/25 úr fermetra).

Ýmsar umræður

Velt upp spurningu um það hve mikið við þurfum að vita um bikþeytuna sem verður notuð. SH vill uppskrift bikþeytunnar. Í þessu sambandi kemur upp vandamál með efniskröfur (material-) og framkvæmdakröfur (funktions-). HJ telur okkur ekki komna á það stig ennþá að geta tilgreint útboðskröfur. IÁ telur að það þurfi að vera hægt að skilgreina vöruna og á þar m.a. við eiginleika s.s. um Vialit plate gildi >95%.

IÁ hvatti til umræðna um næstu skref. SH vill bikþeytu frá öðrum framleiðendum en Sverri í Arnardal t.d Akzo-Nobel. Það væri e.t.v hægt í gegnum umboðsmannin Elías [Kristjánsson] í Kemis. IÁ taldi einnig að hægt væri að fá bikþeytu frá Colas þótt Hlaðbær-Colas framleiddi bikþeytur fyrir Arnardal. Verið er að tala um að fá lítil sýni til rannsóknastofuþrófana og svo hugsanlega síðar bikþeytu á útlagnarkaflann. E.t.v. væri möguleiki á að Hlaðbær-Colas framleiddi þá bikþeytu hér með aðsendum emulgatorum og uppskriftum.

Það þarf að gera kröfur til hugsanlegar bikþeytu. Hún yrði að henta íslenskum steinefnum, basalti. Hún yrði að bindast rykugu efni vegna þess að þvottur er ekki á dagskrá (SH/IÁ). „Venjuleg“ bikþeyta dugir varla. ÞI benti á að ekki væri ástæða til þess að gera tilraunir með efni sem kæmi illa út í rannsóknastofuþrófunum.

Í bikþeytu Arnardals (þ.e. MeadWestvaco/Arnardals) er 1% leysiefni, olía. HJ taldi 1-2% vera algengt í bikþeytum til klæðinga og vorum við hinir sammála því. - Þá spunnust nokkrar umræður um grunnbik sem ég rek ekki hér. Hérlandis er nær eingöngu notað stungubik 160/220 í klæðingar og malbik og var ákveðið að halda sig við það.

Best væri að gera tilraun um mitt sumar í júní eða júlí (HJ). Ýmsir tilraunakaflar hafa verið lagðir heldur seint á árinu. Fylgja þarf tilrauninni vel eftir með skoðunum (IÁ/HJ). SH kom með þá hugmynd að leggja kafla í september ef tilraun tækist vel um mitt sumar til þess að hafa samanburð. Það væri að sjálfsögðu óþarfi ef tilraun mistækist.

Á Rb vantar ýmsan búnað til prófana á bikþeytu. IÁ lagði til að Rb undirbyggi algengustu próf s.s. brothraða, sigtun og stöðugleika við geymslu.

AÓA á að gera beinagrind að beiðni til emulgatorframleiðenda um bikþeytusýni til prófana og lýsa aðstæðum hér. (Óþvegið basalt, sumarhiti os.frv.). Líklegir framleiðendur yrðu þá Akzo-Nobel (e.t.v. um Kemis), Colas um Hlaðbæ-Colas og Arnardalur.

Næstu skref

Umsóknnum um styrk vegna framhaldsins þarf að skila fyrir 11. febrúar og sér verkefnisstjóri, IÁ um það. Það þarf að áætla umfang tilraunanna og kostnað. IÁ og SH veltu fyrir sér útlagnarkostnaði og mun venjulegur kostnaður falla á umdæmin, en bein aukaútgjöld falla á verkefnið. Þetta munu IÁ leysa og skrifar fundarritari ekki meira um það.

ÞI vildi að áfangaskýrsla fylgdi umsókn sem með yfirliti um það sem gert hefði verið. Punktur mínir hingað til fylgdu þá með.

Áætla þarf kostnað vegna ýnissa prófana vegna útlagnar. Einnig kostnað vegna hugsanlegrar eftirfylgni þ.e. skoðunar á tilraunaköflum. IÁ gerði ráð fyrir að sótt yrði um framhaldssfjárveitingu vegna þessa.

ÞI mun áætla kostnað vegna prófana á Rb og skýrslugerð.

Fá þarf mann til þess að sjá um skipulagningu tilrauna, stjórnun og eftirlit. SH mun tala við Jón R. Sigmundsson sem er vanur maður og gjörþekkir klæðingar. Skilgreint verður í samráði við hann hvaða þætti hann heldur utan um og skráir. AÓA verður einnig viðstaddur tilraunirnar, fylgist með og færir eigin dagbók. AÓA og JRS koma sér saman um verkaskiptingu. AÓA skrifar skýrslu um tilraunirnar eftir gögnum JRS og sínum.

Umfang tilrauna verður ekki ljóst fyrr en vitað er hve margar gerðir bikþeytu verða notaðar. Ef bikþeyta kemur í 20 tonna tanki er hægt að leggja um 1 km á 6,5m breiðan veg. (1,7 kg/m² bikleif; 2,6 kg/m² af 65% bikþeytu; 17 kg á lengdarmetra 6,5m vegar).

HJ lagði til að breytilegir þættir yrðu ekki margir. Fundarmenn voru sammála þessu enda hætta á ýmsum vandræðum með útlögn ef kaflar yrðu mjög stuttir. Ákveðið var að steinefnin yrðu aðeins tvö, Seljadalur og Hólalbrú. Yrði steinefnið flutt með bílum að tilraunaköflunum. Þá var að ákveða hvort prófaðar yrðu báðir stærðarflokkarnir eða annar. IÁ langaði til að prófa 8/11 mm efnið. 11/16 stærðin er meira notuð og IÁ benti á að hún væri yfirleitt hreinni. Var ákveðið að halda sig við þá stærð eina eina. HJ vildi prófa mismunandi bindiefnismagn, tvö eða þrjú þrep. Ekki var komist að niðurstöðu í því enda ræðst það m.a. af þeim vegaköflum sem verða valdir.

Staðsetning tilraunakafila var nokkuð rædd. Yrðu þeir einhvers staðar á suðvestanverðu landinu. IÁ stakk upp á gamla Hvalfjarðarveginum, Akrafjallsvegi eða Ólafsvíkurvegi í Vesturlandumdæmi. SH sagði fáa vegi vera með klæðingu í Reykjanesumdæmi, en hugsanlega gæti þurft að klæða á Þrengslaveg eða í Ölfusi. Það er komið að klæðingu á Vesturlandsvegi við Höfn, en fundarmenn voru hálfhræddir við að gera tilraun á hringveginum. Engin ákvörðun var tekin í þessu enda varla hægt á þessum árstíma.

Arnþór Óli Arason, 29. janúar 2003.

4: Fundur á R.b. Keldnaholti 4. mars 2003

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, ÞI, AÓA

Fundargerð

Sýni til rannsóknastofuprófa, bréf og framhald

Þann 19. febrúar var sent bréf til fjögurra fyrirtækja til þess að kanna áhuga þeirra á að taka þátt í tilraunum. Beðið var um lítil sýni til Vialit Plate prófa. Fyrirtækin voru Arnardalur sf., Kemis ehf., Malbikunarstöðin Hlaðbær-Colas hf (MHC) og Malbikunastöðin Höfði hf. AÓA hafði samband við þessi fyrirtæki í gær. Sverrir Þórólfsson í Arnardal er ákveðinn og sendi tölvupóst til staðfestingar. Einnig er von á sýni frá MHC skv. Birni Þórðarsyni. Halldór Torfason hjá Höfða hf. hefur áhuga og staðfesti með tölvupósti. Elías Kristjánsson hjá Kemis ehf. er að kanna málið í samstarfi við aðra. (Í bréfinu er beðið um „upplýsingar um grunneiginleika bikþeytunnar, s.s. samsetningu og gerð emulgatora.“ AÓA gleymdi að geta þess á fundinum að samkvæmt samtölum væri vart við því að búast að framleiðendur gæfu upp annað en gerð emulgatora, en uppskriftahlutföll væru framleiðsluleyndarmál).

IÁ leggur til að þátttakendur í tilrauninni hafi lagt fram sýni í 14. viku þ.e. um mánaðamótin mars-apríl. Hann vill að tilraunum á rannsóknastofu verði lokið 10. maí. Það er nauðsynlegt vegna þess að það stendur til þess að leggja kafla í júní-júlí og hugsanlega aftur í september. Fjallað var um fjölda sýna frá hverjum framleiðanda og var ákveðið að gefa kost á tveimur (IÁ).

ÞI benti á að framleiðandi gæti viljað breyta bikþeytu í útlögn frá þeirri sem yrði prófuð í rannsóknastofu. SH stakk upp á því að framleiðandi greiddi þá kostnað við nýjar prófanir. Niðurstöður þeirra gætu þó komið fram í skýrslu verkefnisins.

Að loknum þessum umræðum lagði IÁ til að AÓA skrifi bréf eða sendi tölvupóst til þátttakenda í tilrauninum þar sem fram kæmi: 1) að sýni kæmu í síðasta lagi í 14. viku. 2) að framleiðandi sendi inn eitt eða tvö sýni. 3) að þurfi þeir steinefnasýni gætu þeir nálgast þau hér. - Að tillögu SH síðar var ákveðið að 4-10 lítra sýnum yrði komið til allra þátttakendanna að auki. AÓA geri það og fylgi bréfinu eftir með hringingum.

ÞI spurði um fleiri próf s.s. á brothraða. AÓA sagðist ekki hafa kannað verð á tækjum til prófana á bikþeytum. Nokkrar umræður urðu um prófanir á grunneiginleikum á þessu stigi, þ.e. þeim þáttum sem gerðar eru kröfur um í almennum verklýsingum (AÓA, HJ, SH, ÞI). SH taldi það framleiðandans að sjá til þess að bikþeytan hentaði í tilraunirnar s.s. að hún brotnaði á réttum tíma og hún geymdist fram að notkun.

AÓA spurði hvort það yrðu gefnar skýringar á því hvernig sýni yrðu valin til útiprófa. IÁ sagði að stuðst yrði við Vialit Plate próf eins og kom fram í bréfinu. Eftir nokkar umræður m.a. þær sem raktar eru hér að ofan, kvað IÁ upp með að engar sérstakar upplýsingar yrðu gefnar um val á efni.

Framhald, tilraunakaflar

ÞI spurði hvort fjárveiting væri tryggð. IÁ sagði svo ekki vera. Hann lagði fram afrit af umsókn sinni til Rannsóknaráðs Vegagerðarinnar frá því í febrúar. Ákvörðun hefur ekki verið tekin en hann var bjartsýnn.

ÍA og SH ræddu um fjárveitingu vegna kostnaðar sem væntanleg tilraunalögn hefði umram venjulega útlögn. Umdæmin kosta útlögn og framkvæmdadeild sér um kostnað vegna tilraunanna (ÍA). Haft hefur við samband við Jón R. Sigmundsson og er hann tilbúinn að taka að sér eftirlit með tilraununum. ÍÁ minntist á val á tilraunaköflum, en ekki var ákveðið neitt nákvæmar en á fundinum 28. janúar.

Áfangaskýrsla

AÓA hafði sent tillögu að áfangaskýrslu til nefndarmanna 28. febrúar. Eins og rætt var í janúar var hún var byggð upp sem stutt yfirlit, en punktar frá nóv., des. og jan. voru fylgiskjöl. ÍÁ og SH vildu að textinn yrði samfelldur þ.e. án fylgiskjala. Hafa þó ekki líurítabunka (HJ). AÓA klippir þá og límur þær skýrslur sem hann hefur saman í einn texta.

Arnþór Óli Arason, 5. mars 2003.

5: Fundur á R.b. Keldnaholti 9. maí 2003

Viðstaddir: ÍÁ, HJ, SH, ÞI, AÓA

Fundargerð

Verkefnið

Fram kom hjá ÍÁ að sótt hafði verið um 2 Mkr til verkefnisins. Upphafleg fjárveiting var 1 Mkr, en nú hefði fengist vilyrði fyrir öðru eins. Það væri því hægt að setja upphaflega áætlun í gang.

Rannsóknastofusýni

Sýni af bikþeytu bárust frá MHC og Arnardal. ÍÁ velti fyrir sér hvort ætti að tala við þessa tvo eða hafa einnig samband við Höfða og Kemís. [Þ.e. hina tvo sem fengu bréf í vetur]. SH vissi að Höfðamenn hefðu áhuga og taldi það sama um Kemís. Höfði hefur líklega ekki tengt ransókastofukvörnina ennþá.

Í vetur bárust tvö sýni af bikþeytu frá hvoru fyrirtækinu MHC og Arnardal. Viðlöðun var góð í VPT prófi eða 99-100%. Þessi sýni voru framleidd erlendis og sú frá MHC úr tvenns konar biki, naftanísku og parafínísku. Um þetta spunnust allnokkrar umræður.

AÓA heldur að undanfarin ár hafi allt bik hérlendis verið upprunnið í Venesúela og er það bik naftanískt. Það mun keypt í gegnum Shell en unnið af Nynäs. Stjórn mála-ástand í Venesúela er slæmt um þessar mundir og heldur AÓA að bik það sem komi hingað í sumar verði eitthvað blandað biki af öðrum uppruna. SH telur að framboðið sé minna m.a. vegna þess að Venesúelamenn vilji nýta olíuna í annað en bik. SH og ÍÁ lögðu til að upplýsinga yrði aflað um það bik sem verður á boðstólum og þá helst frá Val Guðmundssyni hjá Höfða.

Bikþeytusýnin sem bárust í vetur voru ekki úr því biki sem verður notað hér. ÍÁ og SH vildu helst að framleiðendur sendu ný sýni til VPT prófunar. AÓA taldi að nýtt

próf með fjórum bikþeytum tæki um hálfan mánuð (og er þá ekki átt við samfellda vinnu). Hann minnti á að MHC á ekki rannsóknastofukvörn, en IÁ sagði að hægt væri að senda bik utan.

Hlé var gert á þessum umræðum meðan fundarmenn brunuðu í huganum um hugsanlega tilraunakafla, en ég læt framhaldið fylgja hér.

IÁ lagði til að AÓA skrifaði framleiðendum bréf og sendi í tölvupósti þar sem þeir væru beðnir um sýni af bikþeytu með því biki sem yrði notað í hér í sumar til VPT prófa. Gefa ætti Höfða kost á að vera með. AÓA benti á að í upphaflega bréfinu var beðið um bikþeytur sem hentuðu tilteknum steinefnum og mætti því ætla að það hefði verið gert. ÞÍ velti fyrir sér hvort ætti að leyfa framleiðendum að ráða því hvort þeir vildu senda nýtt sýni eða ekki. Nú verður fundarritari að játa vanhæfni sína og verður vegna lélegra minnispunkta að sleppa mörgu skynsamlegu sem fundarmenn lögðu til málanna. - ÞÍ hugleiddi hvort það væri ekki best að boða til fundar með bikþeytuframleiðendum. IÁ samþykkti strax.

Tilraunakaflar

IÁ hóf umræður um tilraunakaflana sjálfa. Enn er verið að hugsa um allt að tvær bikþeytur frá hverjum þriggja framleiðenda og tveimur gerðum steinefna. HJ reiknaði með að vegarkafli fyrir hvora steinefnagerð yrði um 7-800m ef lagt yrði á alla breiddina.

IÁ rifjaði upp þá vegarkafla á Suður og Vesturlandi sem nefndir höfðu verið á fyrri fundum þ.e. Hvalfjarðarveg, Akrafjallsveg, Ólafsvíkurveg, Þrengslaveg. Hugleitt var hvort tilraunakaflarnir yrðu tveir með sitt hvoru steinefninu til þess að spara flutningskostnað. ÞÍ vildi helst að steinefnin yrðu bæði lögð á sama stað til þess að fækka óvissu-þáttum. Ef annar kaflinn mistækist kæmi t.d. upp spurning um mismunandi veður við útlögn.

SH vildi að lagt yrði á Vesturlandi til þess að minnka kostnað. Ólafsvíkurvegur er líkega of langt í burtu. HJ vildi hafa umferð um 500 bíla á dag. IÁ stakk upp á nokkrum vegum og aflaði sér upplýsinga um umferð:

- Innesvegur við Akranes (503), ÁDU 620.
- Hvalfjarðarvegi (47) frá Hringvegi (1) að Dragavegi (520), ÁDU 430, SDU 625.
- Akrafjallsvegur (51), ÁDU 786, SDU 991.

Vegagerðarmönnum leist vel á Akrafjallsveg sem IÁ sagði frá 6,5-7,0m breiðan. Að velja þannan veg gæti þýtt að tilraunakaflinn yrði lagður á þokkalega klæðingu. Hann sagði veginn að hluta til með bikfestingu og að einnig væru kaflar með gamalli olíumöl undir mörgum lögum af klæðingu. HJ vildi ekki að tilraunakaflinn yrði lagður á olíumalarkafla sem hann taldi of hart undilag. SH vildi ekki „deformeraðan“ veg þar sem það væri hætta á skemmdum á klæðingu vegna snjóruðnings.

HJ spurði um tímaplanið og IÁ rifjaði upp að undirbúningur væri áætlaður í maí-júní og tilraun í júní-júlí. Hugsanlegur aukakaflinn yrði lagður í sept, en ÞÍ benti á að VTI í Svíþjóð væri að gera tilraunir með klæðingu lagða á sumri og hausti og væri líklega óþarfi að endurtaka það hér.

IÁ taldi tíma kominn til að virkja Jón R. Sigmundsson. SH lagði til að hann yrði á fundinum með framleiðendum. IÁ talar við Jón.

Ákvarðanir

- Tilaraun verður gerð á festum kafla á Akrafjallsvegi (51).
- SH talar við Val Guðmundsson hjá Höfða og fær ítarlegar upplýsingar um það bik sem verður notað hérlendis í sumar.
- Að fengnum þessum upplýsingum boðar AÓA bikframleiðendur til fundar.
- IÁ talar við Jón R. Sigmundsson.
- Stefnt er að fundi hér á Rb miðvikudag 14. maí kl. 10.

Annað

Áfangaskýrsla: AÓA hafði sent aðra útgáfu af áfangaskýrslu til nefndarmanna 16. apríl. Er textinn nú samfelldur eins og ákveðið var á fundinum 4. mars, en var áður stutt yfirlit með viðaukum. ÞI hvatti menn til að fara yfir hana og gera athugasemdir svo hægt yrði að ganga frá henni.

Skýrsla um VPT próf: AÓA sendi hana 5. maí. HJ velti fyrir sér prófi því sem gert var eftir frostmeðferð þar sem margir steinar losnuðu með biki. AÓA er sammála því að þetta er forvitnilegt í sambandi við steinlos, en minnir á að hver þáttur var prófaður á einni plötu sem hafði áður orðið fyrir álagi. HJ þótti einnig áhvugaverð góð viðloðun latex bikþeytu eftir frost í fyrri prófanasyrpu.

Arnhjór Óli Arason, 9. maí 2003.

6: Fundur á R.b. Keldnaholti 16. maí 2003

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, ÞI, AÓA og

Jón R. Sigmundsson, Tækniþjónusta Jóns R. S., jrs@simnet.is

Sigþór Sigurðsson, Hlaðbæ-Colas hf., sigthor@colas.is

Sverrir Þórólfsson, Arnardal sf., sverrirt@centrum.is

Fundargerð

Fundarmenn

Á fundinn voru boðaðir, auk nefndarmanna, fulltrúar framleiðenda þeir Sverrir Þórólfsson (SÞ) Sigþór Sigurðsson (SþS) og einnig Jón R. Sigmundsson sem kemur til með að sjá um eftirlit með útlögn. (Malbikunarstöðinni Höfða var boðið að senda fulltrúa, en þeir voru uppteknir við annað).

Efni fundarins

IÁ fór yfir tilefni fundarins sem er í stuttu máli að kynna þær prófarnir sem á að gera í mörkinni með klæðingar með bikþeytu. Fundurinn kemur í framhaldi ef bréfum sem framleiðendum voru send og einnig VPT prófum sem voru gerð hér. Steinefnin verða Hólabrú og Seljadalur [11-16m]. Tilraunakaflinn verður á Akrafjallsvegi og sér JRS um eftirlit o.fl. Auk þeirra tveggja framleiðenda sem hér voru hefðu Höfðamenn áhuga á tilraunum. IÁ rifjaði upp að hvor framleiðendanna hafði sent tvær gerðir af bikþeytu til prófana og spurði hvort þær yrðu báðar prófaðar á vegi. Einng spurði hann um áhrif blandaðs biks á uppskriftir.

Bik og bikþeytur

Gerðist nú tvennt í einu að framleiðendur svöruðu spurningum um vöru sína og fundarmenn veltu fyrir sér bikgerðum. Fundarritari byrjar á bikmálunum en þetta tengist hvort öðru. Hann skýtur hér inn almennum fróðleik: Sameiginleg innkaup biks hafa á undanförunum árum farið fram um Skeljung/Shell sem hefur útvegað bik frá Nynäs og þá upprunið í Venesúela og því naftanískt. Af ýmsum ástæðum gæti bik það sem kemur hingað í ár verið blandað biki af öðrum uppruna og þá meira parafinískt. Almennt þykir naftanískt bik heppilegast í bikþeytu (SpS). - SH hafði eftir Val Guðmundssyni hjá Höfða að fyrsta skip sumarsins yrði af hreinum Venesúela uppruna, en síðari skip með blönduðu biki. Valur vildi þó ekki fullyrða neitt vegna þess að upplýsingar lægju ekki fyrir. SpS hafði heimsótt Nynäs í vetur og hafði fengið þær upplýsingar að allt bik sem kæmi til landsins í sumar yrði blandað bik. SpS sagði blandað bik yrði líklega notað í framtíðinni og væri nú yfirleitt notað í Evrópu. Ísland hefði verið nokkuð sér á báti.

Sp sagði að hann ætlaði aðeins að prófa aðra bikþeytugerðina sem hann sendi. Sú var merkt sem R20 eftir emulgatornum í síðasta sýni en hefur vöruheitið „Coldal“. Sýnið sem var prófað í vetur var framleitt af Raschig í Þýskalandi. Þi spurði um grunnbikið og sagði Sp að það hefði verið B200 úr hreinum Venesúela biki frá Nynäs. - Hann sagði að blandað bik hefði ekki áhrif á uppskiftina að Coldal klæðingarþeytu, en hefði áhrif á bikþeytu til notkunar í Ralumac.

SpS sagðist einnig aðeins ætla að nota eina gerð bikþeytu og yrði það líklega sú sem var með X2TDC emulgatornum. Sýnið sem var prófað í vetur var framleitt af Colas í Danmörku úr blönduðu biki. - SpS sagði að með breyttu biki þyrfti að gæta að sér við framleiðslu á bikþeytu með yfir 65% biki, en ekki í þynnri.

Nokkrar umræður urðu um tímasetningar. Búist er við 6-7 bikskipum í sumar (SH). SpS sagði að búist væri við fyrsta bikskipi nú um mánaðamótin og kæmu e.t.v. tvö skip í júní. Fyrsta skip gæti enst út júní (SH). IÁ segir stefnt að því að leggja á kaflann um mánaðamótin júní-júlí. Verði fyrsta skip með bik úr hreinu Venesúela grunnbiki en þau síðari úr blönduðu gæti það þýtt að bikþeytan væri ekki framleidd úr sama biki og verði notað í nánustu framtíð. Sp sagði æskilegt að gera ekki prófanir fyrr en blandaða bikið væri komið.

Menn vildu gera VPT próf með því biki sem yrði notað í reynd. Sp sagði Raschig hafa notað blandað bik og ekki lent í vandræðum. Hann hringdi reyndar til þeirra og fékk þær upplýsingar að hreint Venesúela bik yrði notað í sumar. Sp pantaði bikþeytusýni blönduðu biki frá þeim til frekari prófana hér. SpS sagðist tilbúinn að framleiða bikþeytu í sýni þegar ljóst væri hvaða bik yrði notað hér í sumar. Aðspurður (HJ) sagðist AÓA geta gert VPT próf á um það bil viku þar sem bikþeyturnar yrðu nú aðeins tvær og steinefni tvö sem fyrr. Sýnin yrður því aðeins fjögur með þremur plöttum hvert.

Tilraunakafli

Tilraunin verður framkvæmd á Akrafjallsvegi [51] eins og áður kom fram hjá IÁ og líklegast á kaflanum frá gamla Grundartangaveginum að Kjalardal sem er nýlega festur. Hann sagði SDU vera um 1000, en ÁDU um 700. Klæðingin á veginum er 7,2m. IÁ gerði ráð fyrir um 8000 lítrum bikþeytu.

Nú endursegir og styttr fundaritari allnokkrar umræður um stærð tilraunakaflanna. Það einfaldar útlögn að hvor framleiðandanna verður aðeins með eina gerð bikþeytu. Þriðja gerðin gæti þó komið frá þriðja framleiðanda. Hjá IÁ kom fram að miðað yrði við um 8000 lítra bikþeytu. Það væri þó best að stilla magnið af þannig að það passaði við vörubílsfarma steinefna og magn í sprautubíla. Einnig þyrfti að taka tillit til framleiðslusjónarmiða vegna innkaupa (SpS).

Sp hefur klætt með bikþeytu á undaförnum árum og segir það reynslu sína að það þurfi $3,2 \text{ kg/m}^2$ af 64-65% bikþeytu. Sumir gamlir tilraunakaflar voru með of lítið bik s.s. við Grindavík þar sem bikþeytan var vel undir 3 kg/m^2 að sögn JRS. Sp lagði til að prófa tvo mismunandi skammta af bindiefni, en það var rifjað upp (HJ/AÓA) að áður hafði verið ákveðið að hafa breytur sem fæstar. IÁ sagði undirlag á kaflanum vera gott og ætti ekki að þurfa að óttast vandræði þess vegna.

Nokkrir útreikningar:

- $3,2 \text{ kg/m}^2$ af 64% bikþeytu þýðir um $2,05 \text{ kg/m}^2$ bikleif.
- $3,2 \text{ kg/m}^2$ á $7,2 \text{ m}$ breiðan veg eru $23,0 \text{ kg}$ bikþeytu á lengdarmetra.
- 8000 kg bikþeyta sem dreift er $23,0 \text{ kg}$ á lengdarmetra dugir á 348 metra . Það eru 2506 m^2
- IÁ segir steinefnalag í klæðingu um 14 mm , sem á $7,2 \text{ m}$ breiðum vegi eru um $0,1008 \text{ m}^3$ á lengdarmetra eða 35 m^3 á 348 lengdarmetra .
- Ef laus rúmþyngd steinefna er um $1,7 \text{ kg/m}^3$ eru 35 m^3 liðlega 59 tonn .
- 59 tonn steinefna á 2506 m^2 eru um $23,5 \text{ kg/m}^2$.
- Vörubíll ber um $12-14 \text{ tonn}$, 59 tonn eru þá $4,2 - 4,9$ hlöss. ($12-14 \text{ tonn}$ steina eru $7-8 \text{ m}^3$ m.v. $1,7 \text{ tonn/m}^3$).

Ef miðað er við 250 lengdarmetra f. hvort steinefni þ.e. 500 m af einni bikþeytu:

- Flötur: 3600 m^2 ($500\text{m} * 7,2\text{m}$).
- Bikþeyta: 11520 kg ($3,2 \text{ kg/m}^2 * 3600 \text{ m}^2$).
- Steinefni: 85 tonn ($23,5 \text{ kg/m}^2 * 3600\text{m}^2$) eða um $42,5 \text{ tonn}$ af hvorri gerð.
- Vörubílar: $3,3$ af hvorri gerð steinefnis ($42,5 \text{ tonn} / 13 \text{ tonn/bíl}$).

Ef miðað er við 13 tonna bíllhlöss steinefna af hvorri gerð þá kafli alls:

- Flötur: $2*2$ hlöss fara á 2213 m^2 ; $2*3$ hlöss fara á 3319 m^2
- Bikþeyta á 2213 m^2 eru 7082 kg ; á 3319 m^2 eru 10621 kg .
- Lengdarmetrar: $2213\text{m}^2 / 7,2\text{m} = 307\text{m}$; $3319\text{m}^2 / 7,2\text{m} = 461\text{m}$.

Læt ég þessa útreikninga duga til þess að hægt sé að ákvarða lengd kafla.

Til athugunar við útlögn

IÁ sagði að boðað yrði til sérstaks fundar til þess að fara yfir útlagnarmálin. Það var þó komið að ýmsu því tengdu hér. SH nefndi að velja þyrfti góðan útlagnardag til þess að lagt yrði við bestu aðstæður. IÁ sagði að það þyrfti að velja útlagnarverktaka.

Sp benti á að ýmislegt í sambandi við útlögn væri öðruvísi en í þunnbiksklæðingu. Nefndi hann miðjusamskeyti í því sambandi en sprauta þarf fullu magni þar á hvora akrein vegna þess að bikþeytan brotnar á milli umferða. Taka þarf tillit til þess með endaspíssum í sprautubílum. Einnig benti hann á að góð stjórn þyrfti að vera á skömmtun en sprautað magn minnkar stundum þegar tekur að lækka í bindiefnistanki.

SÞ taldi sig þurfa að vera með um 1% white-spirit í bindiefninu í bikþeytunni. Það bætti viðloðun og væri í raun nauðsynlegt vegna erfiðrar veðráttu hér. SH taldi rétt að gera grein fyrir því sem yrði notað. IÁ samþykkti líka og sagði að bikþeytan yrði að henta íslenskum aðstæðum og HJ að með því yrði keypt visst öryggi. SÞS ætlar að kanna málið hjá ráðgjöfum sínum hjá Colas.

Að lokum

IÁ fór aðeins yfir tímaáætlun. Bindiefnismálin komast á hreint bráðlega þ.e. hvernig grunnbikið verður. SÞ mun eiga hér emulgatora vegna framleiðslu og SÞS ætlar að panta fyrir sína bikþeytu. Taka þarf ákvörðun um hvaða sýni eigi að framleiða og prófa. SÞ hefur pantað sýni með „mixed blend“ og koma þau fljótlega SÞS segist geta komið með sýni framleitt hér um miðjan júní. IÁ segir að stefnt sé að útlögn í fyrstu eða annarri viku júlí.

Arnhjór Óli Arason, 16. maí 2003.

7: Fundur á R.b. Keldnaholti 26. júní 2003

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, AÓA og

Jón R. Sigmundsson, Tækniþjónustu Jóns R. S., jrs@simnet.is

Fundargerð

Efni fundarins

IÁ sagði verkefni fundarins að skipuleggja útlögn þannig að hægt yrði að leggja á tilaunakaflana uppúr mánaðamótum.

Framleiðsluskýrsla og prófanir

Fyrir liggur að bindiefni sem kemur til landsins verður „mixed base“ í allt sumar og þar af leiðandi grunnbikið í bikþeytunum (IÁ)

Aðspurður sagði AÓA að borist hefði enn eitt bikþeytusýni af Coldal, frá Arnadal, nú með „mixed base“ biki og það verið prófað hér á R.b. Það var framleitt erlendis. Sýni sem komu fyrr í vetur frá MHC voru framleidd hjá Colas DK. Ákveðið var að gera ekki fleiri undirbúningspróf, en prófa bikþeytuna sem lögð verður.

IÁ vill að framleiðendur geri grein fyrir bikþeytunni sem verður notuð með eins konar vottorði. Ljóst var á máli nefndarmanna að beðið yrði um upplýsingar um grunnbik, bikprósentu, white-spirit íblöndun og brothraða. E.t.v. einnig aðra þætti s.s. seigju og sigtaleif. Ekki er hægt að ætlast til að framleiðendur gefi nákvæma uppskrift. SH vill að framleiðendur gefi upp emulgatorana sem á að nota. AÓA telur að þeir komi okkur ekki við heldur eingöngu eiginleikar bikþeytunnar. Allnokkrar umræður urðu um þennan þátt sem ekki verða raktar hér í löngu máli. Þær tengdust líka ekki allar þessari tilraun beint heldur almennu viðhorfi til verklýsinga sem er þessi spurning: Leggur verktaki til vöru skv. uppskrift verkkaupa eða skilar hann vöru sem hentar verkinu? HJ benti á að í Danmörku beri vertaki ábyrgð á verkinu í ákveðinn tíma, en verklýsing er almennt orðuð.

Reyndar var þessi umræða að nokkru óþörf því beðið var um gögn um emulgatora í vetur og bárust þau frá Arnardal sf. og ljósritaði AÓA þau og dreifði nú til fundar-
manna. (Ekki hafa borist samsvarandi upplýsingar frá MHC).

ÍÁ kvað uppúr með það að nákvæmari ákvörðun um innihald innihald
„vottorðsins“ yrði tekið í samráði við nefndarmenn.

JRS tekur sýni af bíl f. þetta verkefni, um einn lítra. AÓA gerir á þeim VPT próf.
Framleiðendur taka svo sjálfir sýni.

Útlögn

Á fundinum var haft samband við Ræktunarsamband Flóa og Skeiða (RSFS) sem sjá
um klæðingar á Vesturlandi og eru þeir til í verkið.

Tilraunakaflinn verður á Akrafjallsvegi eins og fram kom á síðasta fundi. ÍÁ hefur
hugsað sér að nýta nálægðina við Hólabrúarnámuna og koma þangað Seljadalsefni.
Sífelld er unnið þar og því ámoksturtæki til taks.

SH telur að RSFS noti sömu spíssa á sprautubílunum allt árið og það séu bikþeytu-
spíssar og ráða þeir því við aukið magn frá þunnbiki. JRS vill að gert verði teppapróf
til þess að tryggja rétt útsprautað magn. Eftir nokkar umræður var ákveðið að
tilraunakaflarnir kæmu í beinu framhaldi af þrúflunum. Einnig að sama steinefnið
yrði lagt á alla vegbreiddina en ekki á einn langan kafla á annari akreininni.

Magn

Farið var yfir útreikninga í síðustu fundargerð. Að fengnu rúmmáli bíla RSFS
reiknaði ÍÁ sig að því að það yrðu framleiddir 11000 lítrar bikþeytu og í útlögnina
færu 43 tonn steinefna.

Á síðasta fundi var miðað við að notuð yrðu 3,2 kg/m², sem JRS og Vegagerðarmenn
vildu reyndar meina að hefði átt að vera vera 3,2 l/m², og eru það 2,08 kg/m²
bindiefnisleif í 65% bikþeytu. JRS hefur efasemdir um það þetta sé nóg þar sem
bindiefnisleifin sé svipuð og í venjulegri klæðingu. Í henni hafa steinefni drjúgan tíma
til að raða sér en stuttan í bikþeytunni. SH, HJ og ÍÁ rifjuðu upp notkunatölur úr
sínu umdæmum og töldu að að bindiefnisleifin yrði næg.

Verkefni

JRS hefur samband við framleiðendur og RSFS um tíma og skipulagningu. SH semur
við þá um verð á bindiefnum og vinnu. ÍÁ sér um að steinefni séu tiltæk í
Hólabrúarnámu.

Stutt yfirlit (ÍÁ)

- Ekki frekari próf á bindiefnum fyrr en við útlögn.
- Framleiðendur gera próf á bikþeytunni sjálfri.
- Framleiðendur leggja fram „vottorð“ þar sem helstu atriði um bikþeytuna koma fram. Efni „vottorðsins“ verður ákveðið í samráði við nefndina.
- Framleiddir verða 11000 lítrar af hvoru bindiefni. Steinefni verða Hólabrú og Seljadalur eins og áður hefur komið fram, 43 tonn af hvoru.
- Hólabrú verður sótt í námu. ÍÁ sér um að Seljadalsefnið verði flutt þangað í tæka tíð.

- Stefnt er að útögn í fyrstu eða annarri viku júlí.

Arnhólr Óli Arason, 30. júní 2003.

8: Fundur á R.b. Keldnaholti 6. nóvember 2003

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, PP, AÓA og

Jón R. Sigmundsson, Tækniþjónusta Jóns R. S., jrs@simnet.is

Fundargerð

Efni fundarins

Samkvæmt fundarboði IÁ 3. þ.m. voru þrjár liðir á dagskrá. Í fyrsta lagi staða tilraunarinnar, þá efnistösk lokaskýrslu og að lokum spurning um framhaldstilaunir.

IÁ fjallaði nokkuð um dagskráefnin. Það á að fjalla um stöðuna nú, eftirlit með útlögðum kafla og framhaldið. Það þarf að svara því hvort eigi að segja verkefninu lokið með skýrslu og lýsingu á ástandi kaflans eins og hann er nú og litið yrði á frekara eftirlit sem hluta af nýju verkefni. Það verkefni gæti að auki falist í undirbúningi nýrra tilrauna. Það fylgdu því ýmsir kostir að setja punkt hér. JRS spurði um hugmyndir IÁ um framhald. IÁ sagði tilraunina í ár virðast hafa tekist vel. Framhald gæti verið að nota bikþeytu á umferðarmeiri kafla og þá sem hluta af venjulegri framkvæmd en með því eftirliti sem fylgdi tilraunakafla.

Umræður stöðuna nú og framhaldið fléttuðust nokkuð saman, en um efnistösk loka-skýrslu var fjallað í lok fundar.

Staða nú og framhald tilrauna

Tilraunakafla var lagður 17. júlí í blíðskaparveðri og fór JRS nokkrum orðum um útlagnarskýrslu sem hann sendi nefndarmönnum septemberlok. Munur var á brothraða bikþeytanna og brotnaði Coldal hraðar en Colice. Colice var ekki fullbrotin þegar farið var af útlagnarstað. Þegar JRS skoðaði kaflann fjórum dögum síðar var ekki að sjá mun á bikþeytunum, litu allir kaflahlutarnir vel út og bikþeytan brotin.

IÁ og HJ hafa skoðað kaflann á ferðum sínum og segja hann líta vel út. SH segir stöðuna góða í dag. Væri staðan verið sú sama ef notuð hefðu verið önnur efni eða veður hefði verið verra? Hann telur svo ekki vera og okkur enn á tilraunastigi og vill frekari prófanir. IÁ og JRS vilja tilraunir meira yfir í framkvæmdastig þ.e. að þær fælust í öðrum verkefnum. IÁ sagði að í útboðslýsingum væri hægt að gera þær kröfur að verktaki gæti lagt út bikþeytu ef Vegagerðin vildi það frekar en þunnbik. Hafa yrði varnagla á útlagnaraðstæðum s.s. veðri og tíminn yrði helst í júlí eða í síðasta lagi fyrir miðjan ágúst. JRS spurði hvort ætti að bjóða veðrinu birginn. PP vildi ekki of margar breytur í tilraunum. SH taldi fjóra þætti helstu breytur á útlagnaköflum þ.e. umferð, veður, undirlag og steinefni. IÁ nefndi samspil veðurs og umferðar. Það gæti þurft að sanda klæðingu þar sem rigndi í óbrotna bikþeytu og gæti verið hluti af tilraun.

Steinefni og staður. Hvernig ættu nýjir kaflar að vera? JRS spurði hvort ætti að festa þá breytu sem steinefnin eru (Seljadalur /Hólabrú) en velja veður. Varðandi staðsetningu taldi HJ rétt að halda sig við Suðvesturland m.a. vegna þess að bikþeytan er framleidd þar. – IÁ hugleiddi að halda sig við sömu steinefni og sömu bikþeytu. Þó þyrfti að gera ráð fyrir að fleiri kæmu þar að s.s. Höfði hf. Hann taldi rétt að halda sig við þetta svæði sem SH taldi ná h.u.b. fá Borgarnesi austur fyrir Þjórsá. Næst Borgarnesi væri hægt að nota Hólabrú. HJ spurði um steinefni í klæðingar á Suðurlandi og kom fram að mest er notað efni úr Rauðamel (á Reykjaneskaga), Núpanámu, Krosshóli í Holtum og Kálfholti.

Bikþeyta. Coldal bikþeyta MHC og Arnardals brotnaði fljótt og vel, en Colice frá MHC of hægt (JRS). Það gæti leitt til vandræða ef rigndi nokkrum klukkutímum eftir útlögn. SH taldi ekki rétt að nota Colice nema á hliðarvegi að svo komnu máli. AÓA taldi að MHC gæti aukið brothraða með breytingu á uppskrift og gera mætti próf á brothraða. – JRS spurði hvort seigja og fleiri eiginleikar restbindiefnis á tilraunakaflanum væru mismunandi eftir gerð bikþeytunnar. Nefndarmenn töldu svo ekki vera í þessu tilfalli þar sem sama grunnbik var notað í báðar bikþeyturnar og mismunandi ýruefni (emulgatorar) hefðu varla áhrif.

Undirlag. HJ skoðaði tilraunakaflann í ágústlok og fannst kaflinn heldur grófur sem gæti bent til þess að það vantaði bik. Fram kom að lagt var á kafla sem ekki var brýn þörf á að klæða og magn steinefna e.t.v. í meira lagi (IÁ/JRS). SH minntist á undirlagið og mikilvægi þess að meta það til þess að ákveða bindiefnisþörf.

Nýtt verkefni eða framhald. Hugleiðingar IÁ: Ætti að setja af stað nýtt verkefni? Þar kæmu e.t.v. nýir menn að. Í verkefninu mætti setja fram tillögu um áframhaldandi eftirlit með kafla ársins. HJ finnst við vera í startfasa og vart hægt að setja fram einhvers konar niðurstöður áður en einn vetur er liðinn. Hann vill halda verkefninu áfram sem einu. SH nefndi skýrslu e.t.v. eftir tvo vetur. PP nefndi klæðingarverkefni á Vestfjörðum sem er skilgreint til allmargra ára. Ekki rekur fundarritari þetta frekar en það sem vakir fyrir mönnum er vilji til þess að þráður slitni ekki og upplýsingar verði aðgengilegar. IÁ og PP fóru nokkuð yfir áfallin kostnað með tilliti til þess sem ógert er á árinu.

IÁ tók saman niðurstöður. Sótt verði um fjárveitingu fyrir verkefni með nýrri skilgreiningu en sem byggði á sama grunni og yfirstandandi verk. Verkefnið gæti e.t.v. staðið í 4-5 ár. Hluti af verkefninu væri að hafa skipulagt eftirlit með tilraunakaflanum frá í sumar. Áfangaskýrsla um stöðuna nú kæmi út nú fyrir áramót og síðan árlegar áfangaskýrslur.

SH og PP, sem er alvanur skoðunum, tækju út kaflann frá í sumar fyrir áramót.

Skýrsla

IÁ fór yfir efnistösk skýrslu um það sem gert hefur verið til þessa. Hafa sem samfelldasta. Í skýrslunni verði öll gögn s.s. fundargerðir. Í skýslunni verði úttekt sem gerð yrði fyrir áramót. Áfangaskýrsla sem AÓA hafði skrifað í apríl um stöðuna þá verði felld inn í nýja. Einnig ályktun, niðurstöður og samantekt.

Markmiðið er að uppkast liggi fyrir um mánaðamótin nóvember-desember og lokaútgáfa áður en umsóknafresti RannVeg lýkur í janúar-febrúar.

Næsti fundur

- Ef skýsluuppkast liggur fyrir um mánaðamótin eins og markmiðið er mun IÁ boða til fundar sem að öllum líkindum yrði í fyrstu viku desember.

Arnþór Óli Arason, 7. nóvember 2003.

9: Fundur á R.b. Keldnaholti 10. desember 2003

Viðstaddir: IÁ, HJ, SH, PP, AÓA

Fundargerð

Efni fundarins

Samkvæmt fundarboði IÁ 4. þ.m. voru þrír liðir á dagskrá. Í fyrsta lagi gerð grein fyrir fyrstu úttekt á tilraunaköflum frá því í sumar. Í öðru lagi lokayfirferð um skýrslu sem nefndarmönnum hafði verið send til yfirlestrar. Í þriðja lagi framhald tilrauna á næsta ári og að lokum önnur mál.

Úttekt tilraunakafla

PP og AÓA skoðuðu tilraunakafla 4. desember og gerði PP grein fyrir úttektinni. Hann hefur einnig skrifað greinargerð með myndum sem verður felld inn í væntanlega áfangaskýrslu og er fundarritari því stutturður hér. Meginatriðin eru þau að kaflarnir líta vel út í heildina lítið. Eitt af því sem kom fram er að lagt var yfir nýja vegmerkingu og er viðloðun ekki góð þar. HJ benti á að það þekktist einnig úr klæðingum með þunnbiki. Ákveðið var að PP og AÓA og e.t.v. einnig SH skoðuðu kaflana aftur fljótlega til þess að kanna nánar hvort nokkur munur væri á bikþeytugerðunum tveimur hvað þetta varðar.

Áfangaskýrsla

AÓA sendi áfangaskýrslu til yfirlestrar þann þriðja þ.m. Höfðu nefndarmenn lesið hana og gerðu nokkrar athugasemdir við orðalag texta og textaleysi þar sem ýtarlegar hefði mátt fjalla um mál. Þessum athugasemdum var haldði til haga og verður tekið tillit til þeirra í næstu útgáfu. IÁ hafði skrifað formála sem var samþykktur athugasemdalaust og verður felldur inn í skýrsluna. Eins og áður kom fram verður úttektarlýsing PP einnig í skýrslunni.

Framhald verkefnis

Árangur tilraunar frá því í sumar lofar góðu og er áhugi á framhaldi. Allnokkrar umræður urðu um umfang væntanlegs framhaldsverkefnis og horft til ýmissa þátta:

- IÁ nefndi m.a. tilraun á umferðarmeiri vegi. Leggja í ótryggara veðri og hafa þá viðbúnaðaráætlun ef rigndi.
- Á nefndin að undirbúa skilgreiningu kröfum til bikþeytunnar (IÁ)? SH nefndi þar til hugsanlega þætti s.s. bindiefnishluta, brothraða og geymsluþol. HJ hugleiddi eithvert ferli sem tryggði að bikþeytugerðir hentuðu ákveðnum námum.
- Tilraunakaflar gætu verið á Vesturlandi, Reykjanesi eða Suðurlandi (SH; IÁ). Þar eru víða góðar steinefnánámur. PP lagði til að hvar svo sem tilraunakaflar

yrðu lagðir yrði Seljadalsefni notað sem viðmiðunarefni. Hann vildi einnig prófa mörg steinefni. IÁ nefndi hugsnlega tvær námur á Vesturlandi, eina af Reykjanesi, tvær af Suðurlandi og Seljadal.

- Steinefni yrðu prófuð í VPT á Rb (IÁ).
- Klæðingarverktaki viðkomandi umdæmis sæu um útlögn (IÁ). Það mætti gera þá kröfu til þess að þeir gæti lagt bikþeytu í útboðslýsingu (SH).

Niðurstaðan í bili a.m.k. er að prófaðar verða fleiri námur. (IÁ).

Önnur mál

IÁ vill að AÓA sendi sýni af Hólabrúarefni í berggreiningu til þess að sjá hvort náma sé að breytast.

Samnatekt IÁ

IÁ fer að huga að umsókn um framhald. – Rb menn ljúki skýrslu í byrjun janúar og sendi til lokayfirlestar. Útgefin verði 20 eintök á pappír auk þess sem hún verði sett á Netið.

Arnhjór Óli Arason, 11. desember 2003.

Bikpeyta til klæðinga

Viðauki 2

**Úttekt á tilraunaköflum
22. janúar 2004**

Viðauki 2

Úttekt á tilraunaköflum 22. janúar 2004

Tilraunakaflarnir á Akrafjallsvegi litu allvel út við skoðun í desemberbyrjun 2003. Þá höfðu kaflarnir reynt blíða sumartíð og rysjótt haustveður en hvorki mikið frost né snjóa. Frá því skömmu fyrir áramót hefur snjóað nokkrum sinnum og því aukið álag verið á tilraunaköflunum m.a. vegna ruðningstækja. Fór þá fljótlega að bera á steinalosi og þótti ástæða til þess að taka kaflana út aftur.

22. janúar var um 3°C hiti og skúrir og vegurinn því blautur. Lögð var áhersla á að skoða þá 50 m úttektarkafla sem voru merktir í desember s.l. Upphafsstaður þeirra var 50 m vestan við upphafshæl hvers tilraunakafla. Hægri akrein er þá til vesturs eða í átt til Akraness.

Kaflí 1 : Hólalbrú á Colice

Steinar hafa losnað á miðlínu ofan af fyrri vegmálningu. Skemmdin samsvarar breidd máluðu línunnar, en er lengri en strikin. Steinar hafa tapast af veginum milli hjólfara á hægri akrein og grisjar víða í undirlagið en auðir blettir eru ekki stórir. Minnst á köflunum 12-19, 28-38 og 44-48 m. Á vinstri akrein er áferðin jafnari en steinar þó áberandi gisnari á milli hjólfara en í þeim. Við lauslega skoðun utan úttektarkaflans virðist steinefnabinding einnig vera betri á vinstri akrein en þeirri hægri.

Steinar sem hafa losnað úr klæðingunni eru mjög áberandi á vegöxlum en ekki á veginum sjálfu. Á þetta við um alla tilraunakaflana fjóra.

Steinatap er er samskeytum tilraunakafla 1 og 2 á hægri akrein.

Kaflí 2 : Seljadalur á Colice

Steinefni er farið af gömlu vegmálningunni, en í heldur minna mæli en í kafla 1. Þó er steinatap nokkuð samfelld á miðlínunni frá um 30 m og vestur. Annars er áferð kaflans nokkuð góð. Steinar eru farnir að losna á milli hjólfara á hægri akrein frá 32-50 m og lengra og á hinni akreininni frá 40-48 m. Á bilinu 31-36 m á hægri akrein virðist áferðin mjög falleg og bindiefni meira en annars staðar. Þetta sást ekki vel vegna vatns og gæti verið blekking, en smálægð er í veginum. Um 10 cm steinlaus rönd er með allri vinstri akreininni og hefur e.t.v. vantað bikþeytu þar við útlögn. Utan úttektarkaflans virðist steinalos á milli hjólfara heldur meira á hægri akrein en þeirri vinstri.

Kaflí 3 : Hólalbrú á Coldal

Steinatap er mikið af miðlínu og ekki aðeins yfir vegmálningu heldur á 60 – 90 cm belti. Einnig er mikið steinatap á milli hjólfara og nánast samhangandi auðir blettir. Á hægri akrein eru blettirnir mestir frá 1-19 m og 28-43 m. Á vinstri akrein frá 0-14 m og 37-44 m. Víða er bilið orðið stutt á milli skallabletta á miðlínu og þeirra á milli hjólfara á hægri akrein. Slæmur kaflí er einnig á hægri akrein áður en kemur að úttektarkaflanum.

Kaflí 4 : Seljadalur á Coldal

Steinatap nokkuð samfelld af miðlínu en beltið er mjórri en á kafla 3 eða um 30-50 cm og ekki jafn bert. Milli hjólfara á hægri akrein er svolítið steinatap en ekki

samfelldir auðir blettir, verstir við 7-12 m og 19-40 m og svo vestan úttektarkaflans. Á vinstri akrein er alls staðar gisið á milli hjólfara. Það sjást auðir blettir en þeir eru yfirleitt undir 20 cm í þvermál. Vesturendi tilraunakaflans sjálfs er illa farinn.

Arnbór Óli Arason
27. janúar 2004