



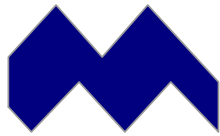
Tilraunakaflar á Vestfjörðum 2003

- áfangaskýrsla 1 -

Pétur Pétursson

Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins





Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins

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

SKÝRSLA

Skýrsla nr: 03-19
Dreifing Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/>

Rb/StB YP (J)

UDK - 551

Heiti skýrslu: Tilraunakaflar á Vestfjörðum	Dags: Desember 2003
Höfundur: Pétur Pétursson	Fjöldi síðna: 43 + viðaukar
Deild: Vegtæknideild	Faglega ábyrgur: PP
Unnið fyrir: Rannsókn- og þróunarsvið og Vestfjarðaumdæmi Vegagerðarinnar	Rannsóknanúmer: V-0305
Úrdráttur: <p>Í ársbyrjun 2003 hófst 6 ára tilraunaverkefni, þar sem á fyrsta ári voru lagðir út tilraunakaflar með klæðingu úr völdum efnum af Vestfjörðum, 11 kaflar í Tungudal og 9 í Önundarfirði. Útlögnin tókst vel í alla staði og er hver úttektarkafli var u.þ.b. 60 m langur. Gerð hafa verið ástandskort af tilraunaköflunum, en úttektir fóru fram dagana 29. júlí og 15. október 2003. Einnig hafa verið gerðar umfangsmiklar prófanir á þeim steinefnum sem notuð voru í tilraunakaflana, svo og lýsingar á námum tilraunaefnanna sem birtar eru í viðauka við þessa skýrslu.</p> <p>Aðalmarkmið verkefnisins er að bera saman efni úr þeim berg- og malarnámum sem verið er að nota, til að sjá hvaða efni á að leggja áherslu á að nota sem mest. Jafnframt að nota þá reynslu til að velja nýja vinnslustaði. Meta þarf endanlega reynslu úti í vegi en við litla umferð getur það tekið langan tíma.</p> <p>Niðurstöður rannsókna eru birtar í töflu í skýrslunni. Í töflunni er gefið upp hlutfall efnis sem smýgur 0,063 mm sigti samkvæmt kornastærðardreifingu, brothlutfall, kornalögun, gæðaflokkun berggreiningar, kvarnargildi, LA-gildi, frostþolsgildi og viðloðunargildi. Frekari úrvinnsla úr niðurstöðum prófana bíður næsta áfanga þessa verkefnis. Þá eru líkur á því að einhver munur sjáist á gæðum tilraunakaflanna, þ.e.a.s. eftir einn vetur og mun það gefa tilefni til að bera saman ástand tilraunakafla og niðurstöður einstakra prófana.</p>	

3 lykilorð: Á íslensku

Á ensku

Tilraunakaflar	Experimental road sites
Ástandskönnun	Monitoring
Námulýsingar	Quarry description

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	4
2	ÚTLÖGN 22/7 '03	4
3	ÝMSAR ATHUGANIR	9
	3.1 Mælingar á bindiefnis- og malardreifingu	9
	3.2 Umferðarmæling	10
4	ÚTTEKTIR 29/7 OG 15/10 2003	10
	4.1 Tungudalur	11
	4.2 Önundarfjörður (Vaðall)	22
5	NIÐURSTÖÐUR RANNSÓKNA	31

VIÐAUKAR:

- I LJÓSMYNDIR AF TILRAUNAKÖFLUM VIÐ ÚTTEKTIR
- II NÁMULÝSINGAR MEÐ LJÓSMYNDUM

1. Inngangur

Í ársbyrjun 2003 var sótt um styrk til Rannsókn- og þróunarsjóðs Vegagerðarinnar til verkefnisins “Samanburður slitlagsefna á Vestfjörðum”. Verkefnið var skilgreint til 6 ára, þar sem á fyrsta ári yrðu lagðir út tilraunakaflar með klæðingu úr völdum efnum af Vestfjörðum, gerðar lýsingar á námum tilraunaefnanna, úttektir á tilraunaköflum, svo og umfangsmiklar prófanir á þeim steinefnum sem notuð yrðu í tilraunakaflana. Þetta hefur allt náð fram að ganga og lýsir þessi skýrsla afrakstri fyrsta áfanga verkefnisins. Seinni áfangar munu fyrst og fremst felast í úttektum á tilraunaköflunum með það fyrir augum að kanna tengsl milli endingar og niðurstaðna úr prófunum og e.t.v. einhverjum viðbótarprófunum á rannsóknastofu, eftir því sem þurfa þykir.

Í umsókn til verkefnisins segir eftirfarandi um markmið og væntanlegan árangur:

“Aðalmarkmiðið er að bera saman efni úr þeim bergnámum sem verið er að nota, til að sjá hvaða efni á að leggja áherslu á að nota sem mest. Jafnframt að nota þá reynslu til að velja nýja vinnslustaði. Það er mikla fjármuni í það að sækja að geta til dæmis lengt endingu slitlags um eitt ár.

Það er sífellt viðfangsefni að velja “hagkvæmasta” steinefnið í slitlag. Sú niðurstaða fékkst fyrir mörgum árum að mjög víða á Vestfjörðum væri efni úr malarseti lélegt slitlagsefni, jafnvel við þá litlu umferð sem þar er. Undanfarin ár hefur víða verið unnið slitlagsefni úr klöpp. Gert hefur verið nokkuð af ýmsum rannsóknum t.d. frostþol og kúlnakvörn og reynt að nota þær niðurstöður við val. Það koma þó mörg önnur atriði til, til dæmis kornalögum sem mjög er háð berginu, þannig að stundum virðist efnið ekki leggjast vel. Meta þarf endanlega reynslu úti í vegi en við litla umferð tekur það langan tíma.”

Umsjónarmenn tilraunarinnar voru Guðmundur Rafn Kristjánsson frá Vegagerðinni á Vestfjörðum og Pétur Pétursson frá Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins. Ráðgjafahópur var skipaður þeim Gísla Eiríkssyni verkefnisstjóra, Hauki Jónssyni og Sigursteini Hjartarsyni

Nú er lokið fyrsta áfanga þessa verkefnis með útlögn tilraunakafla, 11 kaflar í Tungudal og 9 í Önundarfirði við Vöð.

2. Útlögn 22/7 '03

Rigning var daginn fyrir útlögn og um nóttina, en stytt hafði upp og þornað um morguninn. Veðrið hélst þurrt allan daginn, lágskýjað, andvari og 10-11°C hiti.

Röð efna var ákveðin með verkstjóra og ámokstursmanni. Merkimiðar voru í öllum haugum og var ákveðið að ámokstursmaður léti vörubílsstjóra fá merkimiðann og hann síðan afhentur umsjónarmönnum á útlagnarstað.

Fyrst var lagður lítill bútur til þess að prófa tækin og að ganga úr skugga um að allt væri í lagi. Síðan hófst tilraunin um kl. 10:30.

Hiti bindiefnis í tanki var á bilinu 130-135°C allan tímann. Hitastig mælt á yfirborði rétt eftir ásprautun var 120°C. Magn leysiefnis var 10 % white spirit. Amín viðloðunarefni er 20 kg poki í hverja 3000 l af bindiefni, eða um 0,7 % samkvæmt hefð. Tekið var sýni úr bindiefnisdreifara á hvorum útlagnarstað fyrir sig (Tungudal og Öfundarfirði). Bakkapróf voru tekin við malardreifingu af og til. Bakkaprófið gefur ekki marktæka mynd af því malarmagni sem dreift var, þar sem iðulega var farið oftar en einu sinni og dreift mól, sérstaklega á þá kafla sem sýnilega hafði farið minnst á í fyrstu umferð.

Í öllum tilfellum voru tekin sýni úr malardreifara þegar lokið var að mestu að dreifa mölinni. Mokað var í þrjá poka af hverju efni (þ.e.a.s. úr hverjum kafla), alls um 100-150 kg. Ákveðið var að senda tvo poka á Rb og geyma einn hjá Vegagerðinni á Ísafirði.

Útlögnin tókst vel í alla staði og voru kaflarnir lagðir út í þeirri röð sem kemur fram hér á eftir. Hver úttektarkafli var u.þ.b. 60 m langur, en endakaflarnir í Tungudal, T-1 og T-11, voru hafðir heldur lengri, eða um 100 m, þótt úttektarhluti þeirra sé 60 m eins og hinna kaflanna.

Útlögn í Tungudal:

1. T-1: Austmannsfall 8-11 mm. Lagður var u.þ.b. 100 m kafli sem byrjar fyrir neðan afleggjara Vegagerðarinnar í Tungudal. Bindiefnismagn 1,7 l/m².
2. T-2: Holtasund 0-16 mm. Bindiefnismagn 1,8 l/m².
3. T-3: Sauðanes 0-16 mm. Bindiefnismagn 1,8 l/m².
4. T-4: Hálfánarvatn 11-16 mm. Kl. 11:00. Grisjar í gegn sbr. ljósmynd.
5. T-5: Björgun 11-16. Smávægileg töf varð þegar fyrstu ca. 20 m af bindiefni hafði verið dreift á í fyrri umferð. Bindiefnið náði að leka til og setjast í hjólför að einhverju leyti. Bætt var í skilin með könnu. Í lok útlagnar kláraðist Björgunarefnið úr malardreifara og sækja þurfti meira. Það olli því að bindiefni hafði verið dreift á síðustu ca. 10 m í síðari umferð og beið þannig í nokkra stund eftir mölinni. Þetta þarf að hafa í huga við skoðun á kaflanum.
6. T-6: Kleifaheiði 11-16 mm. Kl. 11:30. Lak úr könnu í dágóða stund á blett u.þ.b. 1 m frá kaflaskilunum í upphafi fyrri umferðar. Þetta þarf að hafa í huga við skoðun á kaflanum, þar sem það gæti valdið blóðpolli síðar meir. Steinefnadreifing var ekki alveg jöfn á þessum kafla og gæti það valdið langrákum síðar meir.
7. T-7: Sauðanes 11-16 mm. Kl. 11:45. Bindiefnismagn 1,9 í stað 2,0 l/m², eins og dreift var í hina kaflana af stærðarflokki 11-16 mm.
8. T-8: Kleifabjörg 11-16 mm. Kl. 11:50.
9. T-9: Holtasund 11-16 mm. Kl. 12:00.
10. T-10: Bláhæð 8-11 mm (ekki 11-16 eins og að var stefnt). Kl. 12:15.
11. T-11: Augstmannsfall 11-16 mm. Kl. 12:30. Kaflinn er 100 m langur.

Útlögn í Öfundarfirði við Vöð:

Allir kaflarnir með bindiefnismagnið $1,8 \text{ l/m}^2$ og allir kaflarnir 60 m langir.

1. V-1: Sauðanes 0-16 mm. Kl. 14:20.
2. V-2: Djúpagróf 0-16 mm.
3. V-3: Kleifaheiði 0-16 mm.
4. V-4: Brjánslækur 0-16 mm.
5. V-5: Grundarendi 0-16 mm. Ójafna var fyrir miðjum kafla, en hún hafði valdið áhyggjum kvöldið áður þegar kaflinn var skoðaður í bleytu. Bar nánast ekkert á honum í þurru ásandi.
6. V-6: Skötufjörður 0-16 mm. Dálítið af yfirstærðum í mölinni sem reynt var að taka frá eftir því sem sýnilegt var eftir útlögn.
7. V-7: Gjögrar 0-16 mm.
8. V-8: Holtasund 0-16 mm.
9. V-9: Kleifabjörg 0-16 mm.

Kaflinn nær u.þ.b. 5 m út fyrir skiltið sem gefur til kynna útsýnisstað. Útlögn lokið kl. 15:45.

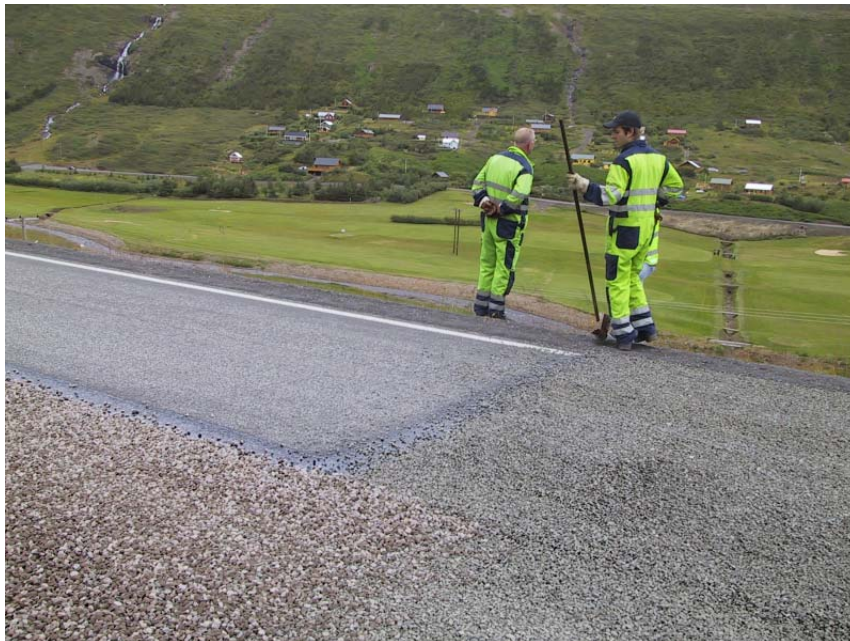
Hér að neðan eru birtar nokkrar myndir frá útögninni.



Hér hefur verið lagt út efni úr Austmannsfalli, 8-11 mm, á vinstri akrein í Tungudal og undirbúið að leggja á hægri akrein. Bindiefnisdreifari tilbúinn og malardreifarann fylgir fast á eftir. Valti vinnur á útlögðu efni í fjarska.



Hér er útlögn í gangi á vinstri akrein í Tungukal. Steinefnadreifarinn kom alltaf fast á eftir bindiefnisdreifaranum með með fyrsta skammtinn af steinefni, en oftast var dreift meira yfir þar sem grisjaði í gegn og sá í bindiefnið. Að lokum var bindiefnið ekki sjáanlegt í gegn um steinefnakápuna.



Hér er tekin mynd af kaflaskilum í Tungudal. Það sést að skörun á eignum milli akreina er innan við einn metri. Um það bil 10 cm dregill af bindiefni er skilinn eftir á kaflaskilum og saum þar sem næst verður dreift á hægri akrein.



Útlögn á óflokkuðu efni í Öfundarfirði við Vaðal. Lagt á hægri akrein.



Útlögn á óflokkuðu efni í Öfundarfirði við Vaðal. Á þessari mynd sjást öll tækin að vinni, fremstur er bindiefnisdreifarinn, þá steinefnadreifarin, malarflutningabíllinn og loks valtinn að vinna á kaflaskilum á vinstri akrein.

3. Ýmsar athuganir

3.1 Mælingar á bindiefnis- og malardreifingu

Bindiefnismagn í tilraunakafla á Vestfjörðum 22. júlí 2003.

Tungudalur

Nr.	Náma	Kornast.	Áætlað	lítrar	ferm.	Raun, l/m ²
1	Austmannsfall	8-11 mm	1,7 l/m ²	1050	627	1,67
2	Holtasund	0-16 mm	1,8 l/m ²	679	377	1,80
3	Sauðanes	0-16 mm	1,8 l/m ²	679	377	1,80
4	Hálfðánarvatn	11-16 mm	2,0 l/m ²	752	374	2,01
5	Björgun (Höfði)	11-16 mm	2,0 l/m ²	716	358	2,00
6	Kleifaheiði	11-16 mm	2,0 l/m ²	718	358	2,01
7	Sauðanes	11-16 mm	1,9 l/m ²	686	361	1,90
8	Kleifabjörg	11-16 mm	2,0 l/m ²	717	358	2,00
9	Holtasund	11-16 mm	2,0 l/m ²	722	361	2,00
10	Bláhæð	8-11 mm	2,0 l/m ²	721	361	2,00
11	Austmannsfall	11-16 mm	2,0 l/m ²	1220	609	2,00

Vöð

Nr.	Náma	Kornast.	Áætlað	lítrar	ferm.	Raun, l/m ²
1	Sauðanes	0-16	1,8 l/m ²	646	359	1,80
2	Djúpagróf	0-16	1,8 l/m ²	646	358	1,80
3	Kleifaheiði	0-16	1,8 l/m ²	656	365	1,80
4	Brjánslækur	0-16	1,8 l/m ²	649	360	1,80
5	Grundarendi	0-16	1,8 l/m ²	652	362	1,80
6	Skötufjörður	0-16	1,8 l/m ²	648	359	1,81
7	Gjögrar	0-16	1,8 l/m ²	660	367	1,80
8	Holtasund	0-16	1,8 l/m ²	649	361	1,80
9	Kleifabjörg	0-16	1,8 l/m ²	650	361	1,80

Bakkapróf:

Kafli 1 í Tungudal, Austmannsfall 8-11 mm, kl. 10:30. 4097,5 g í bakka sem samsvarar 16,4 kg/m²
Kafli 3 í Tungudal, Sauðanes 0-16 mm, kl. 10:55. 5060,8 g í bakka sem samsvarar 20,2 kg/m²
Kafli 10 í Tungudal, Bláhæð 8-11 mm, kl. 12:20. 4127,3 g í bakka sem samsvarar 16,5 kg/m²
Kafli 2 í Vöðum, Djúpagróf 0-16 mm, kl. 14:20. 4534,8 g í bakka sem samsvarar 18,1 kg/m²

Magntölur í bakkaprófum eru ekki marktækar fyrir það efnismagn sem dreift var á kaflana. Ástæðan er að iðulega var farin önnur umferð með dreifarann og bætt í eftir þörfum. Í flestum tilfellum var dreift það miklu að ekki sást í bindiefnið á eftir. Fyrsta sýnið var tekið á bakka sem settur var út á nýsprautað bindiefnið, en hin þrjú voru tekin í seinni umferð, eftir að bindiefni hafði verið þakið með steinefnalagi. Sú steinefnadreifing var þó að öllu leyti sambærileg við fyrstu dreifingu.

3.2 Umferðarmæling

Greinargerð Auðar Þóru Árnadóttur frá 12. nóvember 2003 varðandi umferðarsamsetningu á Vestfjarðavegi 60-47

Athugun á hlutfalli þungra bíla á Vestfjarðavegi, 60-47.

Greining umferðar fór fram á Vestfjarðavegi, á vegi og kafla 60-47, fimmtudaginn 12. júní og laugardaginn 14. júní 2003 á tímabilinu 06:00-24:00.

Niðurstöður úr Hvalfjarðargöngum á tímabilinu 2000-2002 gefa tilefni til að áætla að umferð á tímabilinu frá kl. 00:00-06:00 sé um 3,8% af heildarumferð sólarhringsins. Gert er ráð fyrir að sama eigi við um Vestfjarðagöng. Gert er ráð fyrir að hlutfall þungra bíla á tímabilinu 00:00-06:00 sé ekki frábrugðið því hlutfalli sem fæst fyrir tímabilið 06:00-24:00. Þungir bílar: Vörubílar, dráttarbílar, rútur og vinnuvélar.

Fjöldi þungra bíla fimmtudaginn 12. júní 2003 á tímabilinu 06:00-24:00 var 45. Fjöldi þungra bíla laugardaginn 14. júní 2003 á tímabilinu 06:00-24:00 var 21

Gert er ráð fyrir að fjöldi þungra bíla sé óháður árstíma. Það gildir þó alls ekki ef einhver sérstök starfsemi eða einhverjar sérstakar framkvæmdir fara fram á svæðinu þar sem könnunin fer fram. Áætluð ársdagsumferð í Tungudalslegg Vestfjarðaganga árið 2003 er 687 bílar á sólarhring. Þarna er fastur teljari.

Meðalfjöldi þungra bíla á vikudegi (18 klst.): $(5*45+2*21)/7=38,14$

Áætlað hlutfall þungra bíla af ÁDU'03: $38,14/((1-0,038)*687)=5,77\%$ eða u.þ.b. 6%.

Ef eingöngu hefði verið miðað við fjölda þungra bíla á virkum degi: $45/((1-0,038)*687)=6,8\%$.

Hér er mælt með að hlutfallið 6% verði notað.

4. Úttektir 29/7 og 15/10 2003

Úttektir á tilraunaköflunum fóru fram dagana 29. júlí og 15. október 2003.

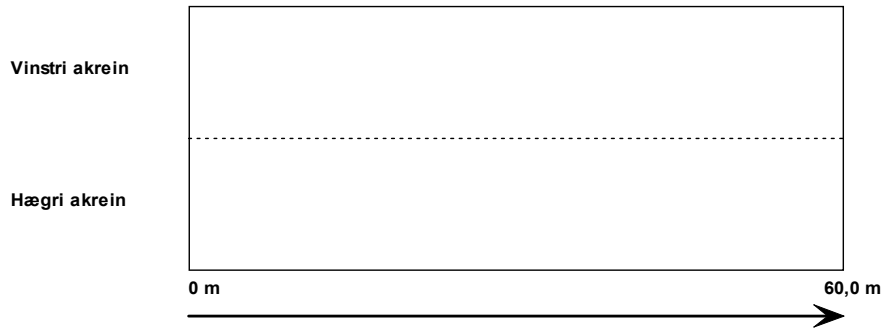
Úttekt 29/7 2003: Veðurlýsing: Gola eða logn, sólskin fyrir hádegi, en skýjað með köflum eftir hádegi. Alveg þurr og hiti 12-14 °C. Byrjað að skoða og kortleggja kaflana við Vöð í Önundafirði fyrir hádegi, en kaflarnir í Tungudal teknir fyrir eftir hádegi.

Úttekt 15/10 2003: Veðurlýsing: Gola eða logn, blautt á í Tungudalnum, en skýjað með köflum og kaflarnir að mestu þurrir í Önundafirði, hiti 8-9 °C. Byrjað að skoða og kortleggja kaflana í Tungudal fyrir hádegi, en kaflarnir við Vöð í Önundafirði voru teknir fyrir eftir hádegi.

Hér að neðan eru birt ástandskort fyrir tilraunakaflana. Á hverri síðu eru tvö kort fyrir hvern tilraunakafla, en þau sýna ástand kaflanna við úttektir þann 29/7 og 15/10 2003. Teikningarnar eru í skalanum ca. 1:4, þ.e.a.s. lengd:breidd.

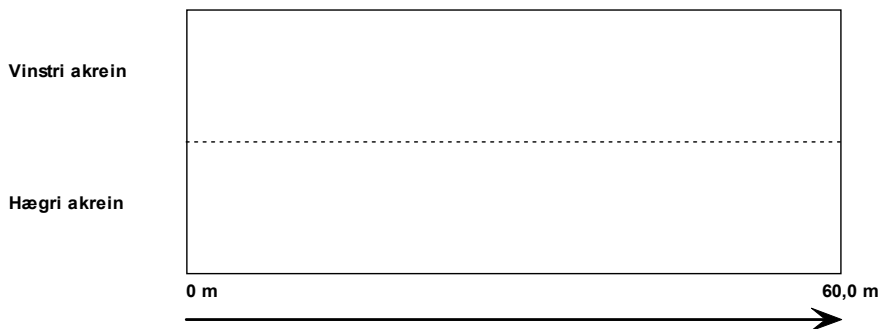
4.1 TUNGUDALUR:

29/7 '03: T-1, Austmannsfall 8-11 mm



Mældir voru 60 m frá kaflaskilum við T-2 og settur niður nagli þar (rétt um gatnamótin á Vegagerðina). Kaflinn lítur allur mjög vel út og engar skemmdir eða misfellur að sjá. Kaflinn er þéttur og allur vel samlimdur, en þó er engin blæðing sjáanleg. Kaflaskil við T-2 eru góð.

15/10 '03: T-1, Austmannsfall 8-11 mm

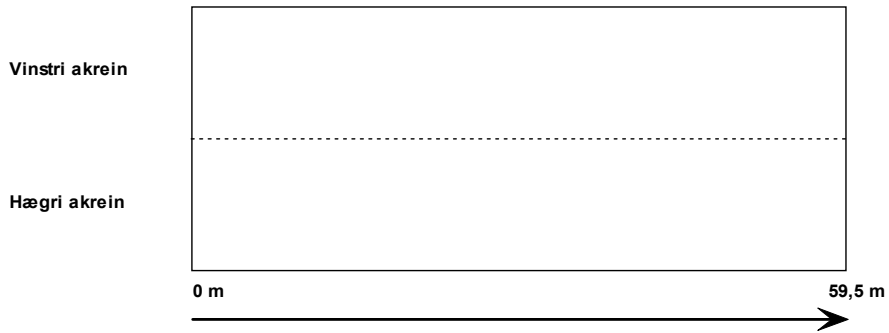


Kaflinn er allur heill og lítur mjög vel út. Rauðleit korn eru áberandi (blautt slitlag), en óbrotin og í lagi. Kaflinn er sléttur og góður yfirferðar.

Skýringar:

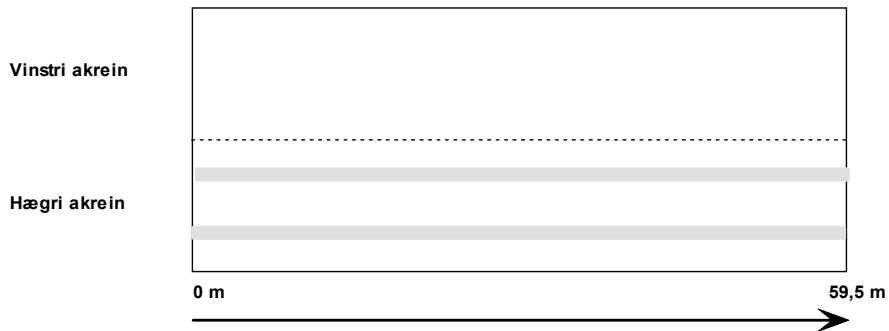
Biksmít
 Þurr blettur
 Finefnarík skil
 Díselolía
 Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-2, Holtasund 0-16 mm



Kaflinn er feitari í hjólförum og grófari á hryggjum og í köntum. Lítur annars þokkalega vel út og er óskemmdur.

15/10 '03: T-2, Holtasund 0-16 mm

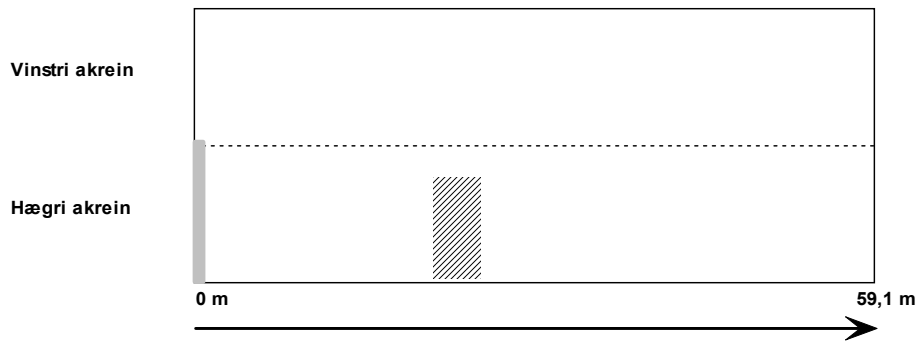


Kaflinn er frekar ójafn, en hrjúfari og jafnari á vinstri akrein en hægri. Gróf áferð á hrygg. Kaflinn er nokkuð feitur og þjappaður í hjólförum hægri akreinar.

Skýringar:

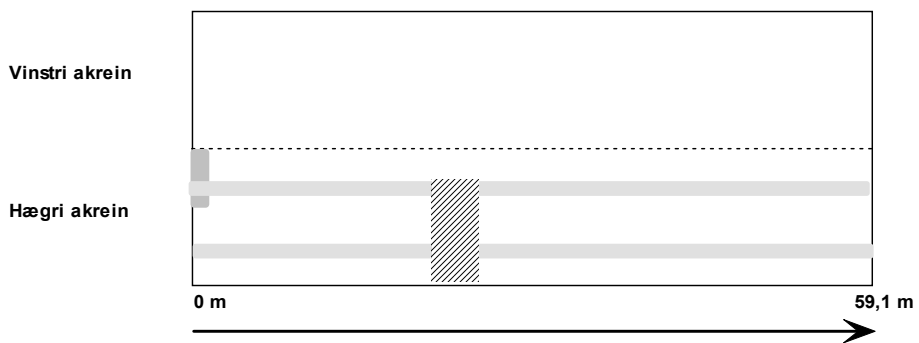
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefna-rik skil ● Dísellólía ▧ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-3, Sauðanes 0-16 mm



Svipaður kafli og T-2, en á heildina litið er hann ekki alveg eins sannfærandi. Feit byrjun er á hægri akrein. Þurr blettur er á hægri akrein á milli 20 og 25 m sem vert verður að fylgjast með í framtíðinni. Nokkuð er um að steinar hafi brotnað og sitji enn í slitlaginu (gætu leitt til skemmda síðar).

15/10 '03: T-3, Sauðanes 0-16 mm

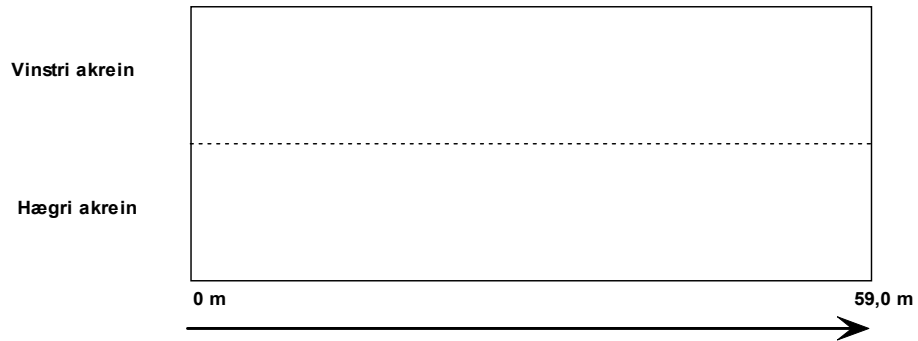


Kafllinn er frekar ójafn, en hrjúfari og jafnari á vinstri akrein en hægri. Gróf áferð á hrygg. Kafllinn er nokkuð feitur og þjappaður í hjólförum hægri akreinar.

Skýringar:

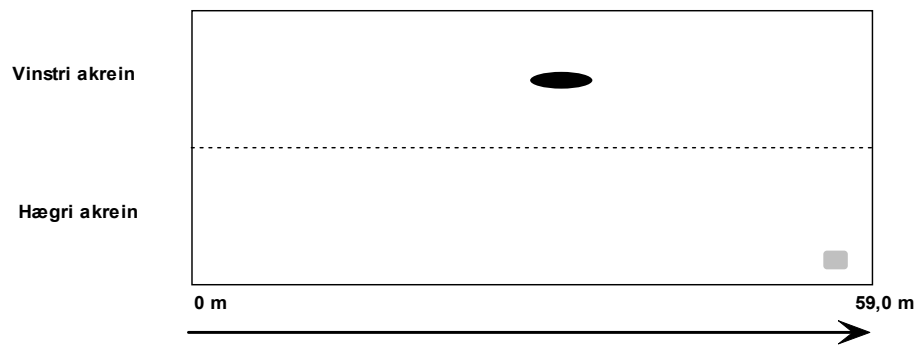
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ▣ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-4, Hálfánarvatn 11-16 mm



Kaflinn er óskemmdur og lítur mjög vel út. Áberandi er að rauðir steinar (úr millilögum) hafa molnað niður og hverfa fljótlega. Þetta er þó afar lítið hlutfall af efninu og skiptir líklega litlu sem engu máli. Kaflaskil eru góð beggja vegna.

15/10 '03: T-4, Hálfánarvatn 11-16 mm

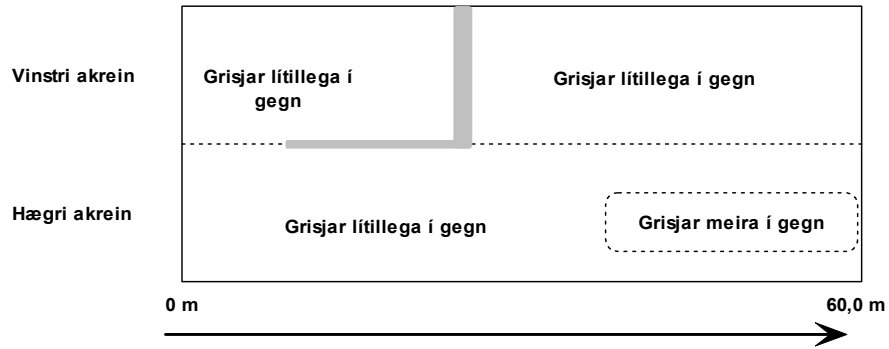


Kaflinn er alveg óskemmdur og grófari á hrygg og milli hjólfara en í hjólförum.

Skýringar:

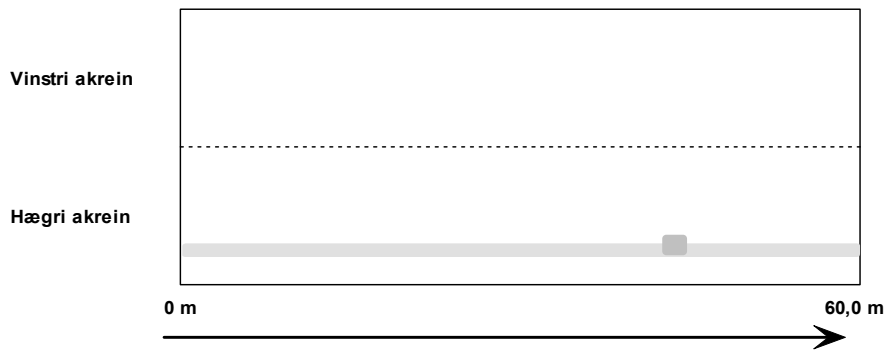
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Fínefnarík skil ● Díselolía ▧ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-5, Björgun 11-16 mm



Efnið er kúbískt og liggur vel. Þó standa steinar "óvarðir" á köflum, en það á e.t.v. eftir að jafna sig. Á heildina lítið lofar kaflinn góðu. Ekki er greinilegt að bið hafi verið eftir steinefni á ca. fyrstu 20 m á vinstri akrein að öðru leiti en því að feit rönd er á skilum þess hluta og þess sem lagt var á eftir. Á síðustu ca. 10 m hægri akreinar lítur út fyrir vöntun á bindiefni á hrygg.

15/10 '03: T-5, Björgun 11-16 mm

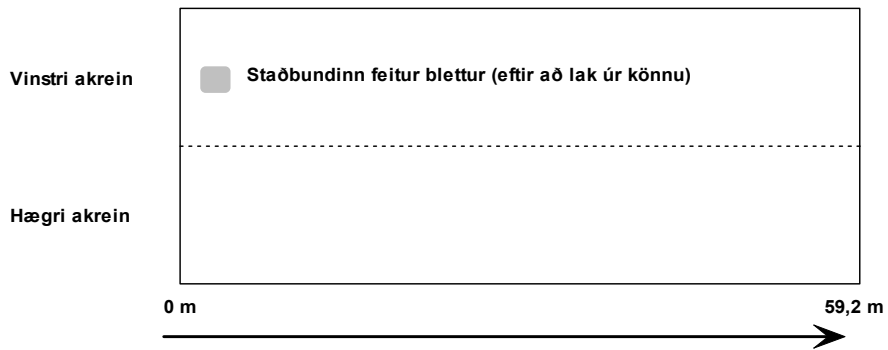


Kaflinn er óskemmdur og áferðin góð. Grófara á hrygg og milli hjólfara og feitara í ytra hjólfari hægri akreinar.

Skýringar:

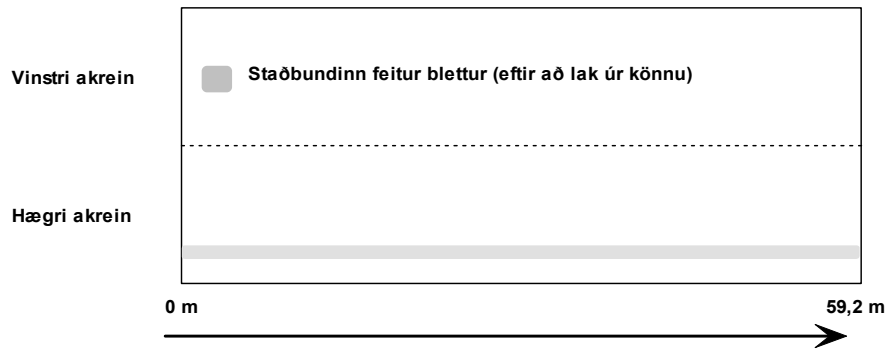
- Biksmít
- Þurr blettur
- Finefnarík skil
- Díselolía
- Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-6, Kleifaheiði 11-16 mm



Þegar grannt er skoðað virðist kafllinn vera "yrjóttur", eða blettóttur, en samt einsleitur að sjá í heildina. Virðist sem steinar hafi snúist við og bindiefnið snúi upp, eða þá að viðloðun þess efnis sem e.t.v. lá ofan á hafi brugðist. Þarf að fylgjast vel með þessu fyrirbæri og athuga hvort kafllinn skemmist með óreglulegu mynstri. Ekkert hægt að merkja beint inn.

15/10 '03: T-6, Kleifaheiði 11-16 mm

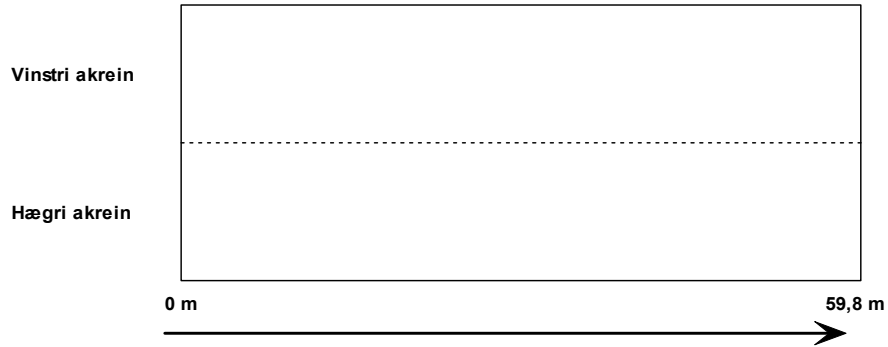


Kafllinn er allur sæmilega einsleitur og ekki með eins grófa áferð og t.d. T-4 og T-5. Ffeitara í ytra hjólfari hægri akreinar. Kafllinn er brúnleitur í heildina, en lítur þó þokkalega út enn sem komið er. Miðað við lýsingu í júlí þarf að fylgjast grannt með þessum kalfa.

Skýringar:

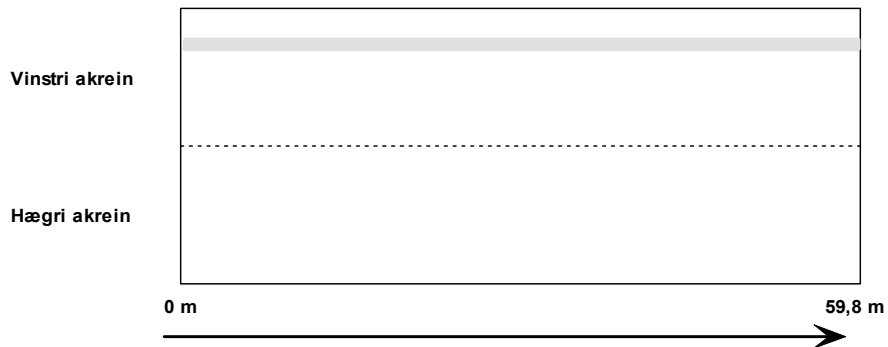
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Fínefnarík skil ● Díselolía ▤ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-7, Sauðanes 11-16 mm



Kaflinn í heild lítur mun betur út en óflokkað úr Sauðanesefni. Kaflinn er alveg ókemmdur, vel þjappaður í hjólförum, en heldur grófari á hryggjum. Veðrunarkápa á hluta steinefnisins virðist vera í lagi varðandi viðloðun.

15/10 '03: T-7, Sauðanes 11-16 mm

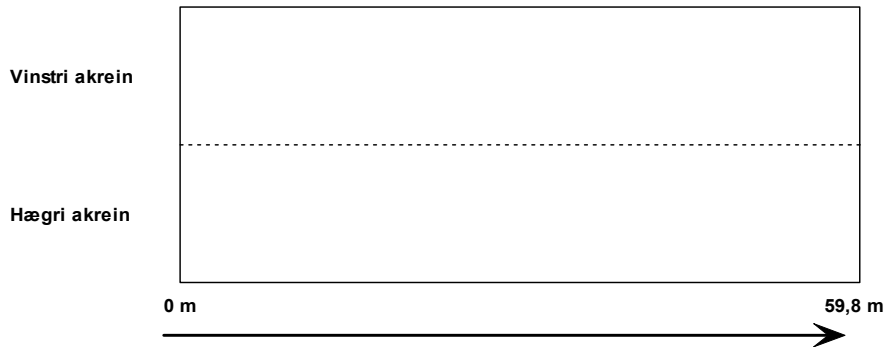


Kaflinn í heild lítur mjög vel út, engar sjáanlegar skemmdir eða misfellur. Kaflinn virðist hæfilega þjappaður, mest í ytra hjólfari vinstri akreinar.

Skýringar:

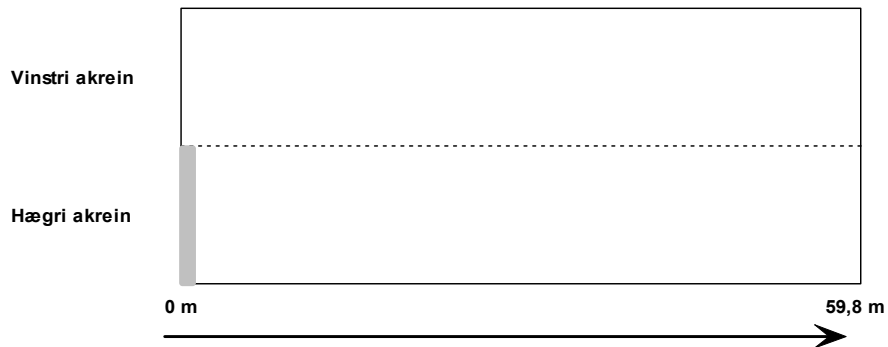
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-8, Kleifabjörg 11-16 mm



Kápan er samfelld, en umtalsvert magn er af brotnum steinum innan um sem hverfa úr kápunni innan skamms. Þá er spurning hvað verður um restina, sem virðist vera mjög gott efni. Engar skemmdir eru sjáanlegar og allt er vel þjappað, þótt það sé grófara á hryggjum og í kóntum.

15/10 '03: T-8, Kleifabjörg 11-16 mm

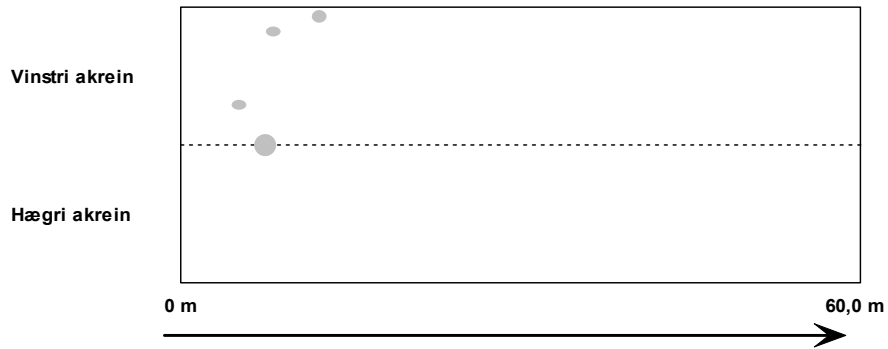


Á heildina lítið lítur kaflinn vel út, engar skemmdir og áferð jöfn og góð. Þegar betur er að gáð sést að stöku ummyndaðir steinar (græn-brúnleitir) hafa molnað alveg niður, en sitja þó enn. Þetta er ekki mjög áberandi, en þarf að fylgjast með þessu.

Skýringar:

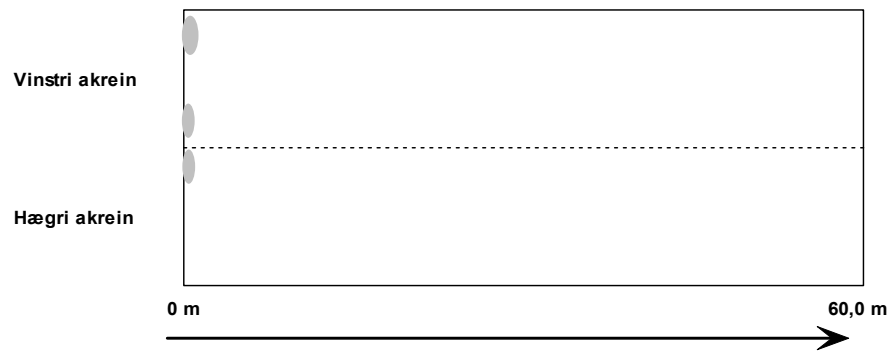
■ Biksmi ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-9, Holtasund 11-16 mm



Kaflinn er allur í finu lagi, vel þjappaður í hjólförum, en heldur grófari á hryggjum og í könnum.

15/10 '03: T-9, Holtasund 11-16 mm

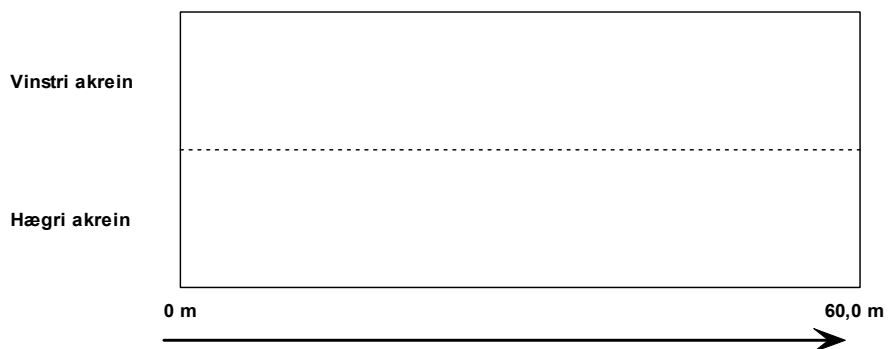


Kaflinn er allur mjög heillegur og finn, engar skemmdir sjáanlegar. Kaflinn er grófur alla leið.

Skýringar:

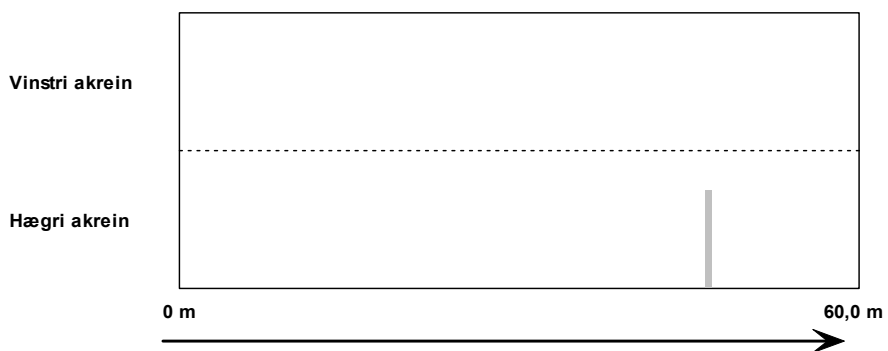
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-10, Bláhæð 8-11 mm



Kaflinn er í finu lagi, en steinastærð er greinilega minni en gefið er upp, líklega 8-11 mm. Samt hefur ekkert blætt og efnid er vel þjappað í hjólförum, en grófara á hryggjum og í hjólförum.

15/10 '03: T-10, Bláhæð 8-11 mm

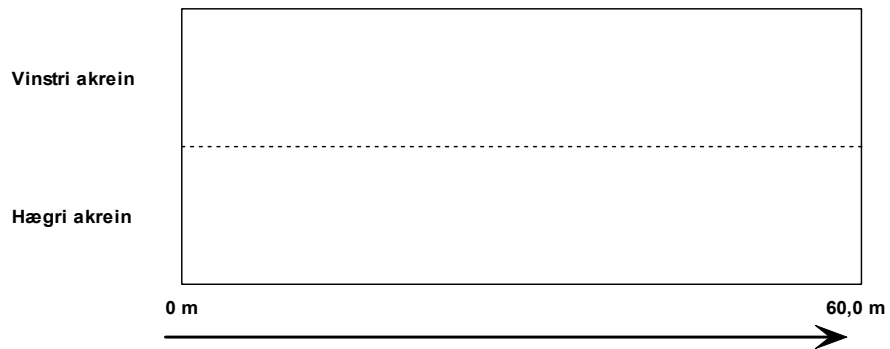


Kaflinn lítur mjög vel út, en steinefnið er greinilega ekki 11-16, heldur finna, líklega 8-11 mm. Áhugavert að bera þennan kafla saman við kafla T-1 þar sem steinefnið er af sömu kornastærð.

Skýringar:

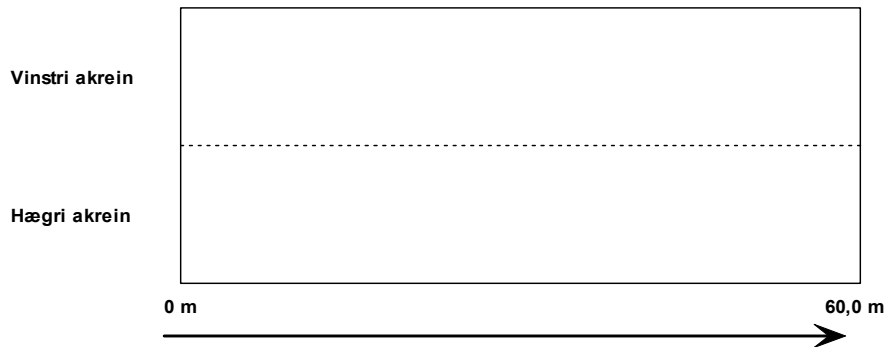
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Fínefnarík skil ● Díselolía ◉ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: T-11, Austmannsfall 11-16 mm



Einn fallegasti kaflinn, samfelld og jöfn kápa, en dálítið gróft að keyra, enda líklega grófasta flokkaða efnið. Engar skemmdir.

15/10 '03: T-11, Austmannsfall 11-16 mm



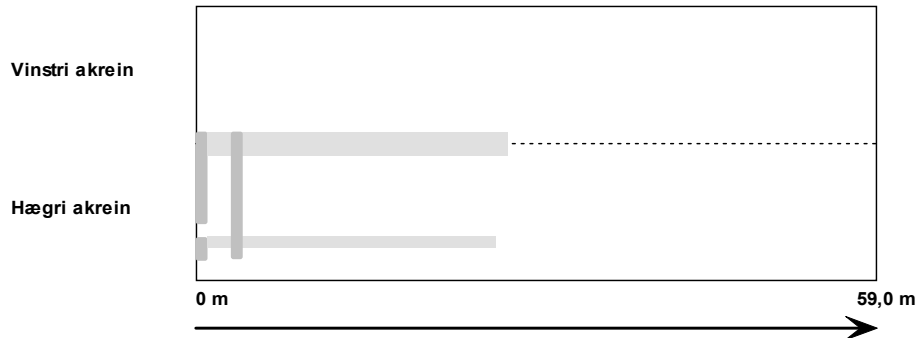
Kaflinn er alveg heill, en áberandi grófur í kornastærð. Í bleytunni eru rauðir steinar nokkuð áberandi, en það virðist ekki vera veikleikamerki. Kaflinn er heldur grófari milli hjólfara og á hrygg.

Skýringar:

■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ▧ Skemmd í undirlagi

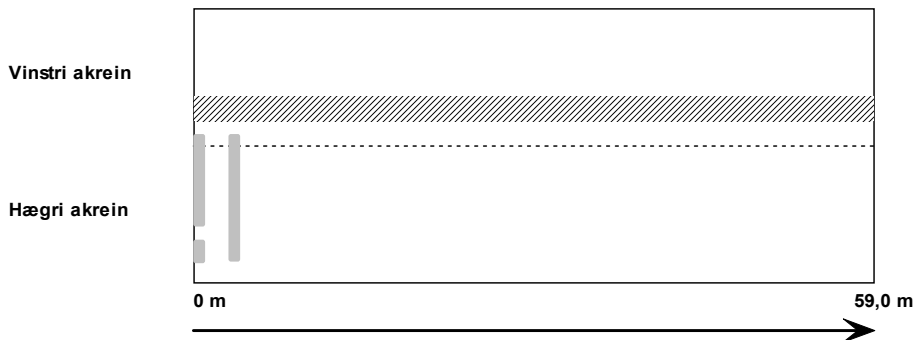
ÖNUNÐARFJÖRÐUR (VAÐALL):

29/7 '03: V-1, Sauðanes 0-16 mm



Kaflinn er feitari á hægri akrein, en frekar grófur og þurr vinstra megin. Feit rönd er í byrjun kaflans og aftur í 3,4 m frá skilum. Kaflinn er frekar rýr/þurr í endann, það er að segja við kaflaskil V1/V2.

15/10 '03: V-1, Sauðanes 0-16 mm

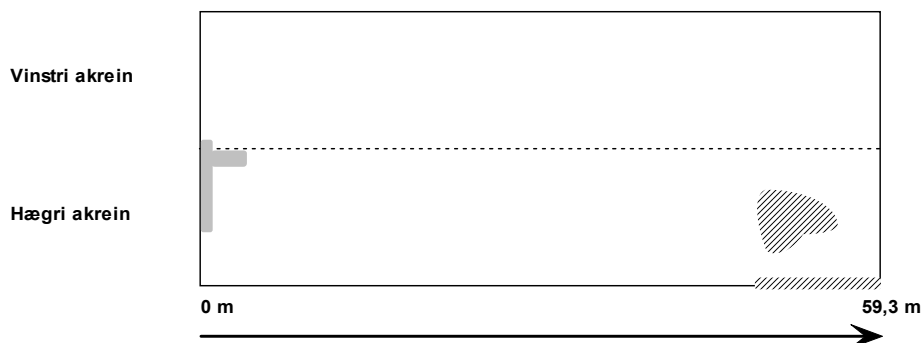


Kaflinn virðist svipaður kaflanum T-3 í Tungudal (0-16 mm), en e.t.v. sléttari og alveg óskemmdur. Kaflinn hefur allar frekar þétt yfirbragð, en er sýnilega heldur grófari í innra hjólfari vinstri akreinar en í heildina.

Skýringar:

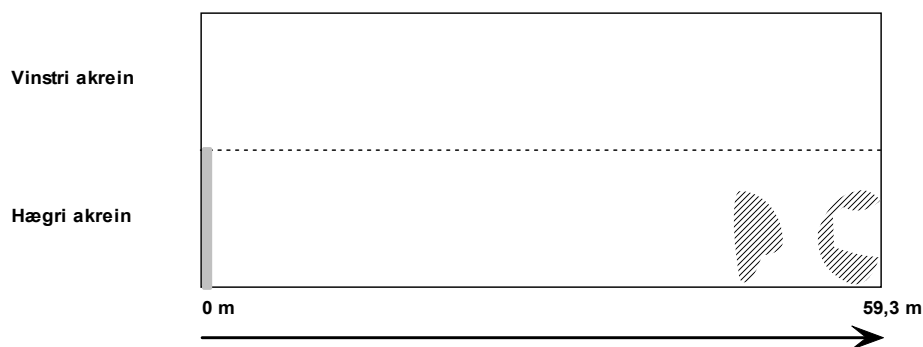
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-2, Djúpagróf 0-16 mm



Fitublettur er í upphafi kafla og er kaflinn almennt séð feitari á hægri akrein, en þurr og grófur á þeirri vinstri. Kaflinn virkar mjög þurr á hægri akrein, sérstaklega á síðustu 14 m. Verstur er hann hvað þetta varðar frá 54 -59,3 m þar sem hann endar.

15/10 '03: V-2, Djúpagróf 0-16 mm

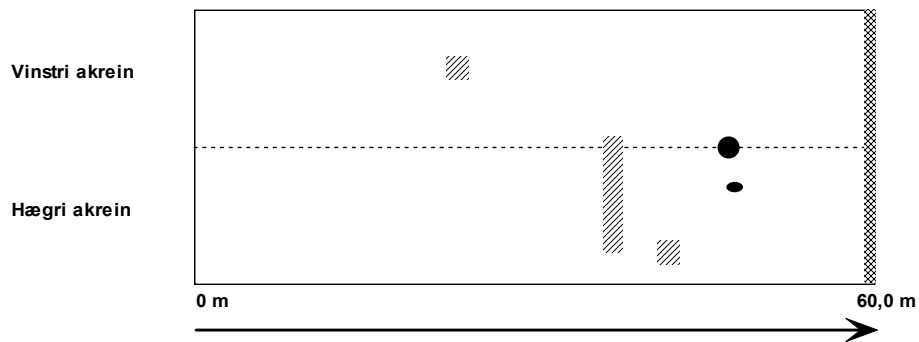


Kaflinn er að mestu heillegur og sléttur. Virðist hafa smitað nokkuð í sumar, þótt það flokkist ekki sem blæðing. Ummyndaðir steinar aðeins farnir að láta á sjá, en ekki mikið. Steinefni molnar líklega þó nokkuð í vetur.

Skýringar:

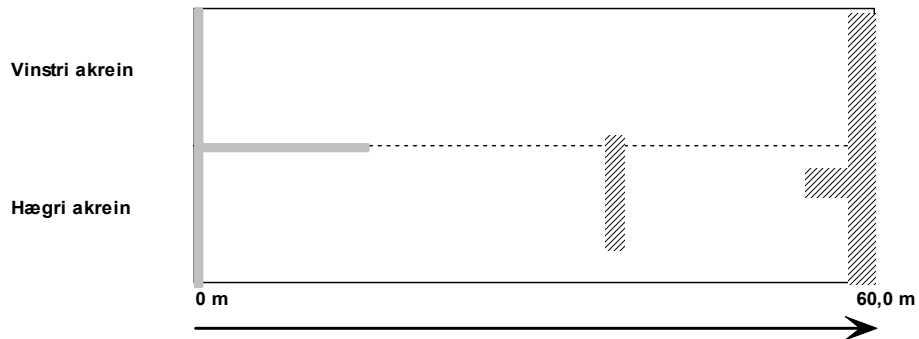
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-3, Kleifaheiði 0-16 mm



Kaflinn lítur nokkuð vel út, einsleitur, en þurr í könnnum eins og hinir kaflarnir. Staðbundinn áberandi þurrkur er merktur inn á kortið

15/10 '03: V-3, Kleifaheiði 0-16 mm

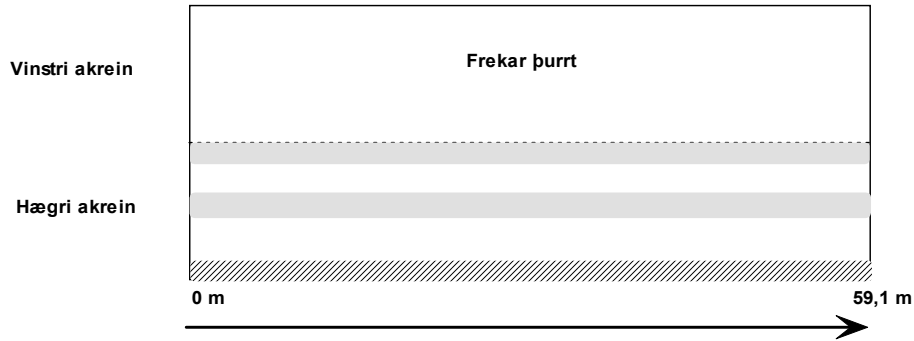


Kaflinn lítur vel út í heildina, sléttur og þéttur. Hefur sýnilega smitað lítillega í sumar, en ekki alvarlega.

Skýringar:

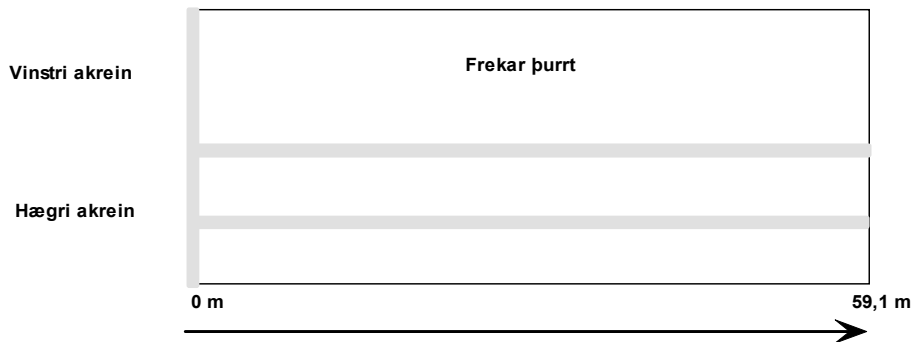
Biksmít	Þurr blettur	Finefnarík skil	Díselolía	Skemmd í undirlagi
---------	--------------	-----------------	-----------	--------------------

29/7 '03: V-4, Brjánslækur 0-16 mm



Kaflinn er þurr á yfirborði og rýkur mikið úr honum þegar ekið er yfir. Þurrast í endilöngum kannti hægra megin, en þjöppuð hjólför hafa myndast hægra megin við miðju. Áberandi er að í yfirborðinu er nokkuð af efni í yfirstærð, eða allt að 30 mm í þvermál.

15/10 '03: V-4, Brjánslækur 0-16 mm

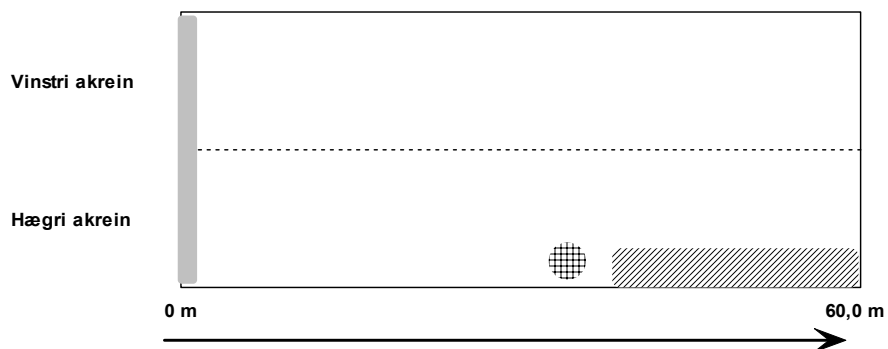


Kaflinn lítur vel út en ummyndaðir steinar greinilega farnir að molna nokkuð. Hægra megin við miðju eru feitar rákir eftir endilöngu, en kaflinn er í heildina sléttur og jafn.

Skýringar:

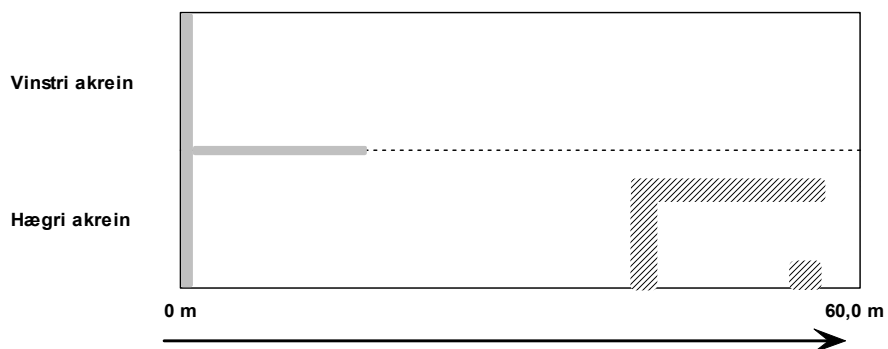
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnaískil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-5, Grundarendi 0-16 mm



Feit rönd er í byrjun kaflans, en annars er hann nokkuð jafn á að líta. Þó er hann frekar rýr/þurr í endann, sérstaklega í kanntinum á hægri akrein. Skemmd eða ójafna er á hægri akrein frá 35 til 37 m.,

15/10 '03: V-5, Grundarendi 0-16 mm

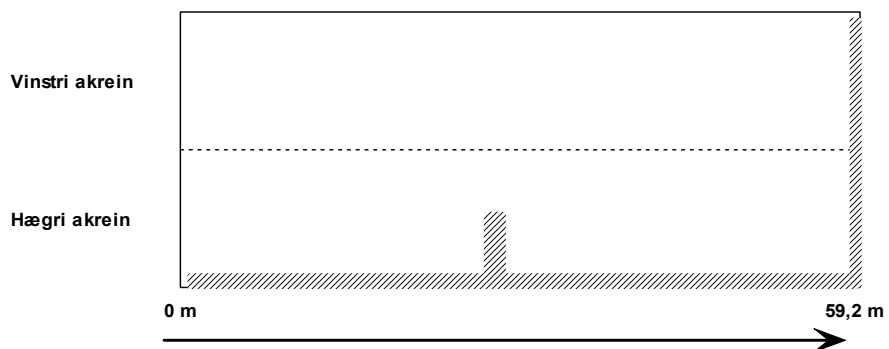


Kaflinn er frekar ósléttur og hrjúfur yfirferðar á köflum. Gæti verið að vöntun sé orðin á finefni og grófu steinarnir standi eftir.

Skýringar:

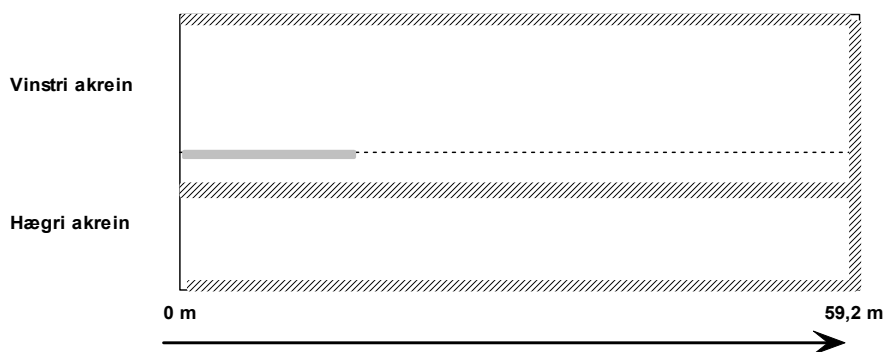
Biksmít
 Þurr blettur
 Finefnarík skil
 Díselolía
 Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-6, Skötufjörður 0-16 mm



Kaflinn í heild lítur mjög vel út og er jafn yfir að sjá, þótt kanntar séu þurrir

15/10 '03: V-6, Skötufjörður 0-16 mm

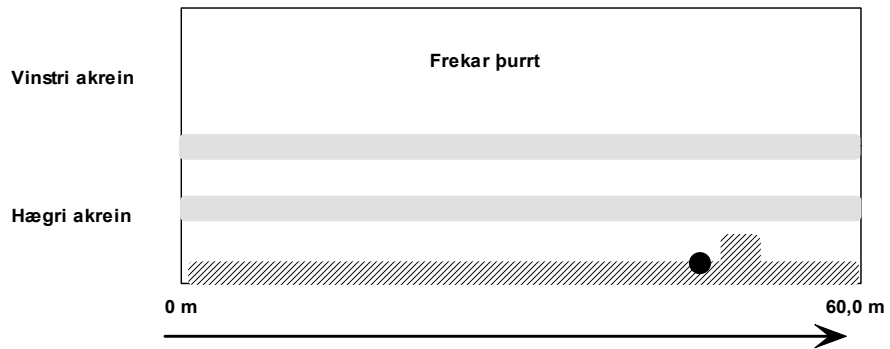


Kaflinn í heild lítur vel út og er jafn yfir að sjá, þótt magurt sé í köntum og milli hjólfara.

Skýringar:

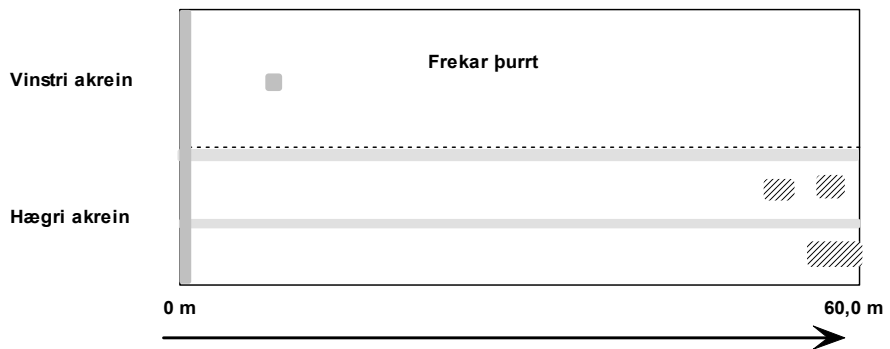
- Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ◻ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-7, Gjörgrar 0-16 mm



Kaflinn í heild lítur mjög vel út og er jafn yfir að sjá, þótt kanntar séu þurrir Virðist í góðu lagi, þótt enn rjúki úr undir umferð. Endaskilin eru fin.

15/10 '03: V-7, Gjörgrar 0-16 mm

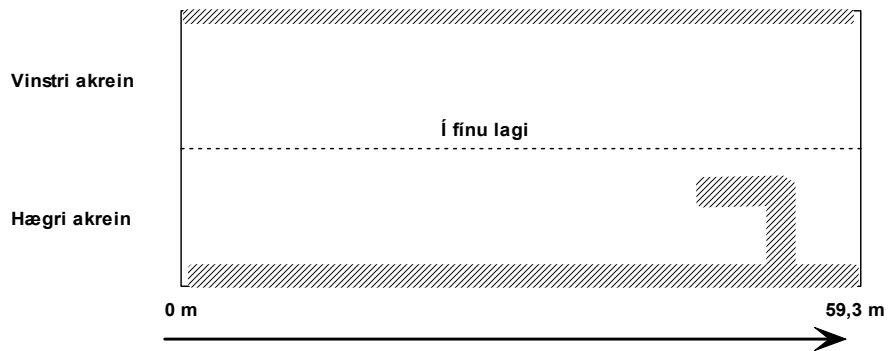


Kaflinn í heild lítur mjög vel út en hefur aðeins smitað í sumar. Jafn og þéttur, en þurrkablettir í endann. Talsvert er af rauðum steinum sem ekki koma sök (ennþá a.m.k.)

Skýringar:

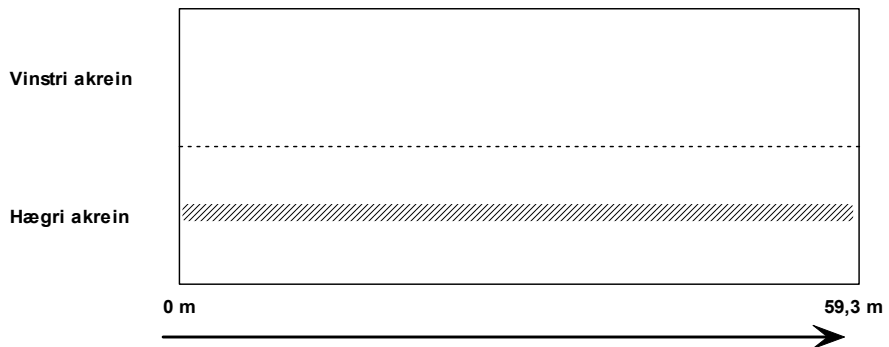
- Biksmít
- Þurr blettur
- Finefnarík skil
- Díselolía
- Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-8, Holtasund 0-16 mm



Kaflinn er grófur, en nokkuð feitur. Líkist helst flokkuðu efni og hefur svipaða áferð og næsti kafli á eftir (V-9)

15/10 '03: V-8, Holtasund 0-16 mm

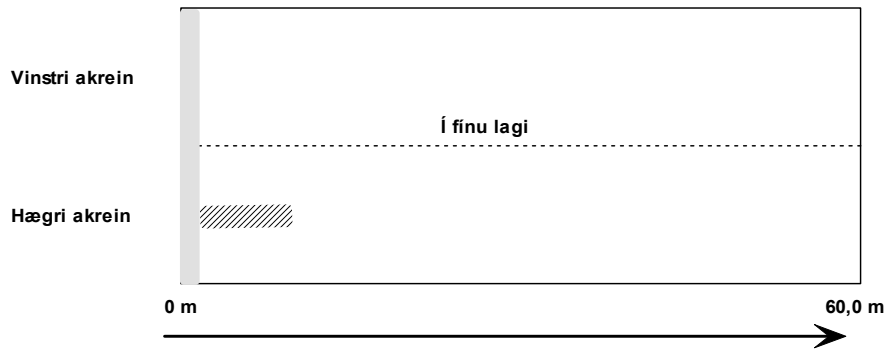


Kaflinn er grófur og frekar ójafn að sjáá köflum. Hann er þó í góðu lagi og ekki sér á steinefni.

Skýringar:

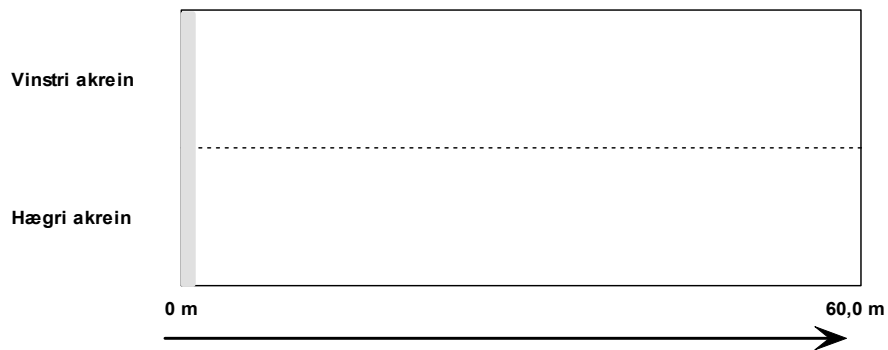
■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefmarík skil ● Díselolía ▣ Skemmd í undirlagi

29/7 '03: V-9, Kleifabjörg 0-16 mm



Kaflinn er nokkuð grófur og líkist helst flokkuðu efni og hefur svipaða áferð og næsti kaflí á undan (V-8). Þessi kaflí lítur best út af þeim níu köflum sem lagðir voru út við Vöð.

15/10 '03: V-9, Kleifabjörg 0-16 mm



Í heildina lítur kaflinn vel út, en þegar grannt er skoðað er umtalvert af ummynduðun steinum farið að klofna og molna. Áferðin er góð og ferska efnið heldur þessu uppi.

Skýringar:

■ Biksmít ▨ Þurr blettur ▩ Finefnarík skil ● Díselolía ▧ Skemmd í undirlagi

5. Niðurstöður rannsókna

Niðurstöður rannsókna eru birtar í eftirfarandi töflu. Í töflunni er gefið upp hlutfall efnis sem smýgur 0,063 mm sigti samkvæmt kornastærðardreifingu, brothlutfall, kornalögun, gæðaflokkun berggreiningar, kvarnargildi, LA-gildi, frostþolsgildi og viðloðunargildi. Á eftir töflunni eru birtar niðurstöður rannsókna á kornastærðardreifingu allra efnanna eins og þau voru við útlögn, þ.e.a.s. af sýnum sem tekin voru úr malardreifara.

Frekari úrvinnsla úr niðurstöðum prófana býður næsta áfanga þessa verkefnis. Þá eru líkur á því að einhver munur sjáist á gæðum tilraunakaflana, þ.e.a.s. eftir einn vetur, og mun það gefa tilefni til að bera saman ástand tilraunakafla og niðurstöður einstakra prófana.

Tungudalur

Nr.	Heiti	Korna stærð	Korna-kúrfa, <0,063 mm	Brot-hlutfall*** %	Korna-lögun, FI, %	Berggreining, 1., 2., 3. fl.	Kúlna-kvörn, %	LA-próf, %	Frostþol, %	Viðloðun**, %
T-1	Austmannsfall	8-11	3,8	-	12,2	66/34/0	-	14,6*	5,5	94
T-2	Holtasund	0-16	5,3	-	19,3	6/94/0	13,5	11,2	0,3	100
T-3	Sauðanes	0-16	2,4	-	21,5	63/36/1	10,3	10,9	0,1	100
T-4	Hálfánarvatn	11-16	0,9	-	12,4	18/81/2	17,0	12,6	0,7	100
T-5	Björgun (Höfði)	11-16	1,6	80/2	5,6	68/25/6	12,3	18,3	2,8	100
T-6	Kleifaheiði	11-16	4,2	-	13,3	100/0/0	19,6	14,3	4,5	86
T-7	Sauðanes	11-16	1,4	-	18,9	86/13/0	10,2	10,7	0,3	100
T-8	Kleifabjörg	11-16	1,5	-	14,5	74/12/14	13,4	15,0	9,9	67
T-9	Holtasund	11-16	1,0	-	18,0	28/72/0	15,1	10,7	0,3	100
T-10	Bláhæð	8-11	0,7	-	14,4	0/100/0	-	10,2	0,1	100
T-11	Austmannsfall	11-16	1,8	-	9,7	72/28/0	23,7	16,3	2,4	99

Öndarfjörður (Vaðall)

Nr.	Heiti	Korna stærð	Korna-kúrfa, <0,063 mm	Brot-hlutfall*** %	Korna-lögun, FI, %	Berggreining, 1., 2., 3. fl.	Kúlna-kvörn, %	LA-próf, %	Frostþol, %	Viðloðun**%
V-1	Sauðanes	0-16	3,1	-	25,1	67/33/0	11,1	11,1	0,3	100
V-2	Djúpagróf	0-16	4,7	29/53	8,4	18/72/10	19,5	14,0	13,4	<50
V-3	Kleifaheiði	0-16	7,3	-	15,0	100/0/0	20,3	14,7	4,7	86
V-4	Brjánslækur	0-16	3,9	44/46	10,6	28/71/1	16,1	16,2	7,7	97
V-5	Grundarendi	0-16	4,8	89/3	14,4	54/41/5	17,8	15,9	5,1	88
V-6	Skötufjörður	0-16	7,0	-	12,5	99/1/0	16,9	24,9	0,8	90
V-7	Gjögrar	0-16	7,2	52/25	7,7	80/20/0	15,2	17,8	5,2	84
V-8	Holtasund	0-16	4,7	-	21,0	16/84/0	14,2	11,1	0,8	100
V-9	Kleifabjörg	0-16	2,5	-	12,2	74/9/16	13,8	14,9	10,6	67

* Los Angeles próf á T-1 Austmannsfall var gert með annarri útfærslu en tíðkast, þar sem kornastærð sýnisins uppfyllir ekki kröfuna um að próf 10-14 mm efni. Beinn samanburður við aðrar LA-niðurstöður gildir ekki.

**Viðloðun var prófuð á efni sem tekið hafði verið áður. Austmannsfall 8-11 og Kleifaheiði voru endurtekin þar sem fyrri próf voru undir 50 %.

***Brothlutfall er eingöngu mælt á malarefni og er gefið upp sem % korna sem eru að meirihluta brotin/alveg núin korn.

VIÐAUKI I

LJÓSMYNDIR AF TILRAUNAKÖFLUM VIÐ ÚTTEKTIR

VIÐAUKI II

NÁMULÝSINGAR MEÐ LJÓSMYNDUM