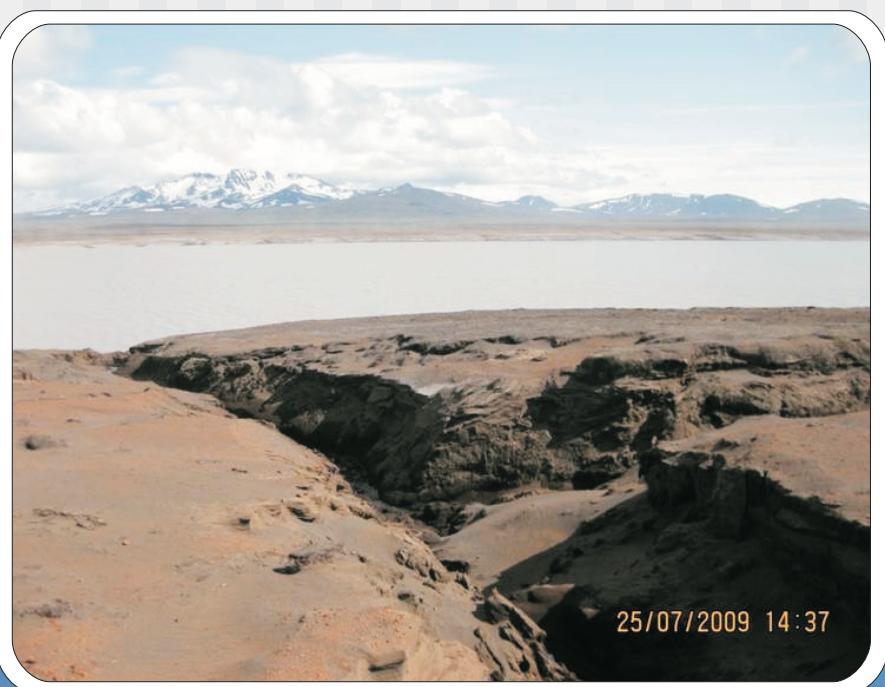


Háslón 2010

Lónströnd og aðgerðir



•••



Landsvirkjun

Júní 2011

Skýrsla LV nr:

LV-2011/078

Dags: júní 2011

Fjöldi síðna:

75

Upplag: 15

Dreifing: Opin Takmörkuð til

Titill:

Háslón 2010 Lónströnd og aðgerðir

Höfundar /
fyrirtæki

Björn Jóhann Björnsson / Stuðull

Verkefnisstjóri:

Pétur Ingólfsson

Unnið fyrir:

Landsvirkjun

Samvinnuaðilar:

Landgræðsla ríkisins

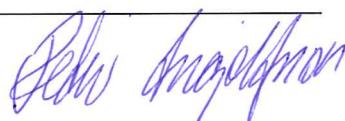
Útdráttur:

Lýst er ástandi strandsvæða við Háslón sumarið 2010. Gert var kort af rofi og setlögum á strandsvæðunum til samanburðar við sams konar kort frá 2009. Jarðvegsrof á Hálsi hefur aukist um 5 ha á milli ára en sandsvæði á ströndinni hafa heldur minnkað frá 2009. Framburðarfláki við Kringilsá hefur lítið breyst á milli ára. Gerð er grein fyrir jarðvegsbindingu á um 120 ha svæði sunnan frá Lindabungu og að Desjarárstíflu sem fram fór í júní 2010. Til jarðvegbindingar var notuð bikþeyta en einnig voru tvö önnur efni prófuð. Mat er lagt á árangur jarðvegsbindingar og hæfilega skömmtu bindiefnis miðað við undirlag. Flutningur tækja og búnaðar inn á strönd Kringilsárrana var æfður og hluti af framburðarflákanum við Kringilsá bundinn með bikþeytu. Gerð var eftirlíking af áfoksgeira með því að hylja gróið svæði á lónströnd með foksandi sem síðan var hreinsaður í burtu með því að skafa sandinn burtu með lítili grófu og blása svæðið þrýstilofti. Báðar þessar aðgerðir eru liðir í viðbragðsáætlun Landsvirkjunar vegna myndunar áfoksgeira við Háslón. Teknar eru saman upplýsingar um kornastærðardreifingu jarðvegs, foksands og jökulframburðar sem eru á strandsvæðum Háslóns. Skýrslan er framhald skýrslu LV-2011/077.

Lykilord: Háslón, strandsvæði, jarðvegbinding, sandsvæði, foksandur, lónleir, bikþeyta, áfoksgeiri, kornastærðir

ISBN nr:

ISSN nr:





Hálslón 2010

Lónströnd og aðgerðir



Júní 2011



Efnisyfirlit

I	Lýsing lónstrandar og samanburður á milli 2009 og 2010	1
I.1	Eftirlit með lónströnd	1
I.2	Áfoksgeirar	1
I.2.1	Áfok á Hálsi	1
I.2.2	Áfok á strönd Kringilsárrana	2
I.2.3	Áfok frá framburðarfláka við Kringilsá	2
I.3	Rof á strandsvæðum.....	2
I.3.1	Almennt um rof á strandsvæðum Háslóns.....	2
I.4	Strandsvæðin á Hálsi	3
I.4.1	Austurströnd Háslóns frá Desjarárstíflu að Litlu Sauðá.....	3
I.4.2	Svæði 1 Desjarárdalur.....	5
I.4.3	Svæði 2	7
I.4.4	Svæði 3	7
I.4.5	Svæði 4.	9
I.4.6	Svæði 5	9
I.4.7	Svæði 6	9
I.4.8	Svæði 7	9
I.4.9	Svæði 8.	11
I.4.10	Svæði 9	12
I.4.11	Svæði 10	12
I.4.12	Svæði 11	12
I.4.13	Svæði 12	12
I.5	Kringilsárrani. Stutt lýsing á ströndinni.	13
I.6	Samanburður á strönd Kringilsárrana milli áranna 2009 og 2010.....	17
I.6.1	Sunnan Nýju Hrauka	17
I.6.2	Svæðið milli Hrauka.....	20
I.6.3	Norðan Hrauka	21
I.7	Framburðarflákinn við Kringilsá	24
I.7.1	Varnir gegn áfoki við Kringilsá	27
I.7.2	Kornastærð í framburðarfláka við Kringilsá.	28
I.8	Rof ofan við Kringilsárfoss.	29
I.9	Önnur strandsvæði við Háslón	29
I.10	Niðurstaða um áfoksgeira og strandrof	31



II	Jarðvegsbinding við Háslón sumarið 2010	32
II.1	Inngangur	32
II.2	Efni til jarðvegsbindingar.....	32
II.3	Tæki	32
II.4	Dreifing jarðvegsbindiefna á Hálsi	33
II.4.1	Svæði	33
II.4.2	Skömmun	34
II.4.3	Afkost.....	36
II.5	Mat á virkni bikþeytu.....	37
II.5.1	Aðferð	37
II.5.2	Desjarárdalur	37
II.5.3	Desjarárdalur endurskoðun.....	40
II.5.4	Gamlí aðkomuvegur að Lindabungu.....	44
II.5.5	Svæði sunnan við Lindabungur.....	46
II.6	Viðmiðun fyrir skömmun á bikþeytu.....	51
III	Aðgerðir í Kringilsárrana árið 2010.....	53
III.1	Tilgangur.....	53
III.2	Flutningur tækja yfir í Kringilsárrana	54
III.3	Jarðvegsbinding á framburðarfláka	55
IV	Tilraunir með Entac og Lignobond sumarið 2010	55
IV.1	Entac dreift með vökvunarkefli:	56
IV.2	Entac dreift með haugsugu.	56
IV.3	Lignobond dreift með vökvunarkefli.	58
IV.4	Lignobond dreift með haugsugu	58
IV.5	Sandurinn	60
IV.6	Niðurstaða tilraunar:	61
V	Hreinsun áfoksgeira.....	61
V.1	Niðurstaða un hreinsun áfoksgeira	65
VI	Kornastærðargreiningar frá Háslóni	73



Teikningar

Teikning 1	Strandrof á Hálsi - Desjarárdalur
Teikning 2	Strandrof á Hálsi - Klapparlækur
Teikning 3	Strandrof á Hálsi – Kofaflói/Kringilsárrani
Teikning 4	Strandrof -Suðurbotnar
Teikning 5	Kringilsárrani - Strandrof -Myndir
Teikning 6	Kringilsá Framburðarfláki
Teikning 7	Rofabörð við Kringilsá
Teikning 8	Jarðvegsbinding við Háslón 2010 Númer og flatarmál
Teikning 9	Jarðvegsbinding við Háslón 2010 Númer og flatarmál
Teikning 10	Jarðvegsbinding við Háslón 2010 Skömmun bindiefnis
Teikning 11	Jarðvegsbinding við Háslón 2010 Skömmun bindiefnis



I Lýsing lónstrandar og samanburður á milli 2009 og 2010

I.1 Eftirlit með lónströnd

Eftirfarandi greinargerð er þáttur í eftirliti Landsvirkjunar með virkni mótvægisáðgerða og ástandi strandsvæða við Háslón. Þetta eftirlit er framkvæmt með tilvísun í úrskurð umhverfisráðherra frá 2001 varðandi umhverfisáhrif Kárahnjúkavirkjunar.

Háslón fylltist í fyrsta skipti síðla hausts 2007. Sumarið 2008 fór fram lausleg skoðun á strandsvæðum en ekki var gengið kerfisbundið frá niðurstöðum. Strandsvæði við Háslón og landið ofan strandarinnar hafa verið athuguð á kerfisbundinn hátt sumrin 2009 og 2010. Austurströnd Háslóns hefur verið gengin allt frá Desjarárdal og inn að Jökulkvísl. Einnig vesturströndin í Kringilsárrana og strandsvæði upp með Kringilsá.

Flogið hefur verið yfir lónströndina og teknar staðsettar myndir löðrétt niður árin 2009 og 2010. Þessar myndir eru notaðar til samanburðar á rofi á milli ára og eru notaðar í teikningum í þessari skýrslu. Þá hefur einnig verið flogið meðfram lónströndinni vorin 2008, 2009 og 2010 og teknar venjulegar ljósmyndir af ströndinni. Þessar myndir eru geymdar í gagnagrunni Landsvirkjunar og má með samanburði á þeim sjá þróunina á milli ára.

Mæld hafa verið 33 snið í ströndina til þess að fylgjast með rofi. Sextán snið eru mæld á austurbakka lónsins frá Desjarárstíflu og suður að Litlu Sauðá. Fimm af þessum sniðum eru í Kringilsárrana og önnur snið eru mæld á vesturströnd lónsins. Framburðarfláki við Kringilsá hefur verið mældur upp bæði árin 2009 og 2010 til þess að fylgjast með þróun hans.

I.2 Áfoksgeirar

Könnun lónstrandarinnar og landsins ofan strandarinnar hefur þann tilgang að athuga hvort myndast hafi áfoksgeirar vegna foks lausra jarðefna frá lónströndinni. Athuganir á lónströndinni 2009 og 2010 sýna að engir áfoksgeirar hafa myndast ofan lónborðs við Háslón. Reikningar á vindrofi frá strönd Háslóns¹ sem byggja á bæði reiknuðum og mældum veðrum benda til þess að vindrof úr lónströndinni verði mest á austurströnd lónsins á Hálsi. Einnig reiknast vindrof frá lónströndinni í Kringilsárrana, meðfram Kringilsá og í Sauðárdal. Þetta er í samræmi við nýjar athuganir á tíðni vindáttu² sýna að langalgengustu vindáttir þegar vindur er meiri en 10 m/sek. eru SSV, V og NNV áttir.

I.2.1 Áfok á Hálsi

Stórir hlutar af ströndinni á Hálsi liggja í stefnu rétt austan við norður og því ætti sandfok að vera nokkuð samsíða ströndinni í suðlægum áttum sem eru langalgengustu vindáttirnar. Sama gildir um NNV átt. Vestanáttin gæti blásið sandi þvert á ströndina í átt að efsta fjöruborði. Skilyrði fyrir myndun áfoksgeira eru því fyrir hendi á allri strandlengjunni á Hálsi.

¹ Vatnaskil verkfræðistofa Háslón. Reikningar á vindrofi á bökkum Háslóns. LV-2007/017. Febrúar 2007.

² Hreinn Hjartarson (2011). Veðurfar við Háslón með tilliti til áfoks og uppfoks frá lónstæðinu. Skýrsla gerð fyrir Landsvirkjun. LV-2011/023. Janúar 2011.



I.2.2 Áfok á strönd Kringilsárrana

Ströndin í Kringilsárrana liggar í megindráttum í stefnu norður/suður. Lang tíðustu² vindáttir þegar vindur er meiri en 10 m/sek. eru SSV, V og NNV áttir.

Þessar vindáttir blása í megindráttum efni frá strönd Kringilsárrana og út á Háslón. Austlægar áttir með vindhraða meira en 10 m/sek eru mun fágætari en áður upptaldar vindáttir. Austlægar áttir bera einnig að jafnaði með sér raka sem dregur mjög á líkum á myndun áfoksgeira. Þurr SV átt gæti borið efni inn á syðsta hluta Kringilsárrana en eins og kemur fram í þessari greinargerð er ströndin þar mjög grófkornótt og ekki miklar líkur til þess að þarna geti myndast áfoksgeiri.

I.2.3 Áfok frá framburðarfláka við Kringilsá

Framburðarflákinn við Kringilsá er sýndur á teikningu 6. Möguleiki er á því að þurrar SSV áttir beri efni úr framburðarfláka norðan Kringilsár inn á gróðurlendi sem þarna er. Þá er einnig möguleiki á því að þurrar NV áttir gætu borið efni úr framburðarflákanum inn á gróðurlendi í Kringilsárrana. Þess vegna hefur verið komið fyrir sandgirðingu meðfram framburðarflákanum bæði í Kringilsárrana og norðan Kringilsár eins og lýst er nánar í þessari skyrslu.

I.3 Rof á strandsvæðum

I.3.1 Almennt um rof á strandsvæðum Háslóns.

Tilgangurinn með því að fylgjast með og kortleggja ströndina neðan við hæsta lónborð í Háslóni er í meginatriðum eftirfarandi:

1. Meta hvort og hvar hætta er á að áfoksefni frá strandsvæðum berist upp fyrir lónströndina
2. Meta hvort áfoksvarnir séu nægilegar miðað við spá reiknilíkans verkfræðistofunnar Vatnskila og ástand strandar
3. Meta þörf á rofvörnum vegna öldurofs við efsta lónborð
4. Auka þekkingu á strandrofi og þróun þess við uppstöðulón

Rofið er mest við efsta lónborð og þar myndast gjarnan malarströnd á svæðum þar sem undirlag er úr jökulruðningi. Þar sem þykkur jarðvegur er á við efsta lónborð myndast rofabarð. Þar sem laus jökulruðningur er á efst á lónströndinni myndast rofstallur í hann. Það er enginn eðlismunar á rofabörðum og rofstöllum. Hér á eftir er rofabarð þó notað eingöngu um rof í jarðvegi en rofstallur um rof í öðrum efnum.

Um 5-10 m undir efsta lónborði er oft sandbelti. Þetta belti er ein helsta uppsprettu uppfoks á ströndinni og getur einnig myndað fóður í áfoksgeira. Sandbeltið er ættað úr rofi á foksandsjarðvegi eða jökulruðningi við efsta lónborð.

Neðan við sandbeltið tekur síðan fínkornóttara efni við. Þetta efni er ljóst á litinn og er ættað að langmesti leyti úr framburði Jöklu sem sest til í Háslóni. Þetta efni er í daglegu tali nefnt lónleir enda þótt það sé að mestu gert úr silti. Fínefni ættuð frá efri hluta strandsvæðanna blandast þó að einhverju leyti saman við lónleirinn.

Á teikningum 1-5 er strandsvæðum við Háslón lýst með tiltölulega fáum kortaeiningum. Strönd við efsta lónborð er flokkuð þannig að annað hvort er um að ræða sand og malarströnd með lágum



rofstalli, rofabarð í jarðvegi eða ekkert rof. Samfelld sandbelti eru merkt svo og svæði þar sem hálfrofin jarðvegur er efst á lónströnd. Kortlagning sandsvæða er ekki nákvæm vísindi og erfitt að ákveða mörk svæðanna auk þess sem mörkin breytast vegna vindrofs á hverju sumri. Það er því ekki sama hvenær ströndin er kortlögð, ströndin getur breyst verulega frá miðjum júní og fram í byrjun júlí. Sami athugandi kortlagði í bæði skiptin og eykur það e.t.v. líkur á því að samanburður á umfangi sandsvæða milli ára sé marktækur.

Rofblettir í jarðvegi eru tiltölulega afmarkaðir og kortlagning þeirra er auðveldari heldur en kortlagning á sandbeltum. Í rofblettunum hefur jarðvegsþekja og jarðvegur að mestu horfið vegna öldurofs og eftir stendur afmarkað svæði oftast girt rofabörðum. Flatarmál rofblettta er mælikvarði á rof á grónu landi.

I.4 Strandsvæðin á Hálsi

I.4.1 Austurströnd Háslóns frá Desjarártíflu að Litlu Sauðá

Eins og áður hefur komið fram er mesta áherslan lögð á að fylgjast með strandsvæðum á Hálsi enda tengjast strandsvæði þar samfelldu gróðurlendi á Hálsi og magn áfoksefna í hönnunarstormi er mest á þessari strönd³. Austurströnd Háslóns hefur því verið athuguð vel sumrin 2009 og 2010. Bæði þessu sumur hefur ströndin verið kortlögð með tilliti til rofs og myndun sandsvæða neðan við efsta lónborð. Niðurstöður þessarar kortlagningar árið 2010 er að finna á teikningum 1 til 5. Til hægðarauka hefur ströndinni frá Desjarártíflu og suður að Litlu Sauðá verið skipt í 12 rofsvæði eins og sést á teikningum 1 til 3.

Desjarárdalur, svæði 1 og svæði 2 sem ná frá Desjarártíflu og suður að Lindabungu skera sig nokkuð úr. Á þessum svæðum er jökulruðningur við efsta lónborð og ströndin sand- og malarströnd.

Sunnan við Lindabungu er þykkur jarðvegur á lónströndinni, nema þar sem afmarkað rof í jarðvegsþekjuna hefur myndast.

Borin hafa verið saman flatarmál rofsvæða og sandsvæða á svæðinu frá Desjarártíflu og suður að Litlu Sauðá eins og þessi svæði hafa verið kortlögð sumrin 2009 og 2010. Niðurstöður er að finna í töflu I-1.

Tafla I-1 sýnir að heildarflatarmál rofblettta á Hálsi er um 20 ha og hefur aukist um 5 ha á milli áranna 2009 og 2010. Sandsvæði virðast hafa minnkað í Desjarárdal og Lindabungu en stækkað um 10 ha sunnar á Hálsi.

Ein af þeim spurningum sem mikilvægt er að svara er hvort sandur er að safnast fyrir á strandsvæðum á Hálsi eða ekki. Því er erfitt að svara með þeim gögnum sem nú liggja fyrir. Líklegast er að það sé mismunur á milli svæða og sandur hafi tilhneigingu til þess að safnast fyrir á vissum svæðum en hverfa af öðrum. Á einstaka stað neðan sandbeltisins virðist sem rofefni séu að safnast saman. Mynd I-1 er dæmi um slíkt. Hún er tekin á leirsvæði strandarinnar neðan við Lindabungu. Þarna er um 30 cm lagskipt sandlag ofan á gömlu gróðurþekjunni (sem sést ekki almennilega á þessari mynd en rétt glittir á neðst í hreinsuðu sniði).

³ Vatnaskil verkfræðistofa Háslón. Reikningar á vindrofi á bökkum Háslóns. LV-2007/017. Febrúar 2007.



Tafla I-1. Flatarmál rofsvæða og sandsvæða á Hálsi 2009 og 2010.

	Rofsvæði í jarðvegi (m^2)			Sandsvæði (m^2)		
	2009	2010	Mismunur	2009	2010	Mismunur
1	0	0	0	388.272	248.791	-139.481
2	0	0	0	77.079	86.363	9.284
3	49.098	51.917	2.819	57.645	32.352	-25.293
4	0	0	0	0	0	0
5	15.930	26.393	10.463	0	16.710	16.710
6	0	0	0	0	0	0
7	23.698	28.192	4.494	36.497	78.816	42.319
8	0	0	0	0	0	0
9	56.426	87.012	30.586	81.960	156.713	74.753
10	0	0	0	0	0	0
11	8.918	11.518	2.600	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
Heild	154.070	205.032	50.962	641.453	619.745	-21.708
Svæði 3-12	154.070	205.032	50.962	176.102	284.591	108.489



Mynd I-1. Lagskipting á lónströnd við Lindabungu. (X=649.799,10 Y= 492.278,88)

Þá fer það einnig eftir öldufari á lóninu þegar lónborð er á móts við sandbeltin hvort sandurinn færst neðar á lónströndina eða ekki.

Hér á eftir er nánari lýsing á einstökum svæðum á austurströnd Háslóns. Svæðin eru sýnd á teikningum 1 til 4.

I.4.2 Svæði 1 Desjarárdalur

Ef litið er á töflu I-1 sést að mikill munur er á sandsvæðum í Desjarárdal. Sandsvæði hafa minnkað á milli ára. Þetta krefst nánari athugunar. Myndir I-2 til I-5 sýna myndir af svæðinu teknar sumrin 2009 og 2010. Samanburður á myndum af botni Desjarárdals frá því 2009 og 2010 sýna að leirinn á dalbotninum er heldur samfelldari árið 2010. Hugsanlega er leirinn safnast saman í dalbotninum. Það er þó enginn eðlismunur á milli ára. Árið 2009 er myndirnar teknar hálfum mánuði síðar en árið 2010 og getur það valdið því að leirinn er þurrari og hefur brotnað meira upp heldur en myndirnar frá árinu 2010 sýna.



Mynd I-2

Foksandur og uppbrotinn lónleir í Desjarárdal árið 2009. (N64,91779, W15,81049)



Mynd I-3 Frá Desjarárdal árið 2009. Þykkur lónleir og roffarvegir frá leysingum.



Mynd I-4 Desjarárdalur 2010. Þykkur nokkuð samfelldur lónleir.



Mynd I-5 Lónleir í botni Desjarárdals í júní 2010.

I.4.3 Svæði 2

Hér mælist smá aukning á sandi milli ára. Aðallega vegna þess að næst gamla aðkomuvegi er bætt við sandtungu sem ekki var árið 2009.

I.4.4 Svæði 3

Á svæði 3 virðast sem sandsvæði hafi minnkað. Þetta er einkum fólgjóð í því að svæði sem var árið 2009 flokkað sem sandssvæði er sumarið 2010 óflokkað. Mynd I-6 sýnir ákveðinn stað á Lindabungu 24. júní og 24. júlí 2009. Greinilegt er að sandur hefur minnkað á þessu tímabili. Mynd I-7 er tekin á þessum slóðum árið 2010 og sýnir allt annað yfirborð.



Mynd I-6 Punktur LB-1 á Lindabungu hinn 24. júní 2009 og 24. júlí 2009 (N 64,89460 W15,82867).



Mynd I-7

Mynd frá 2010 sem sýnir sama svæði og sést á myndum I-6 frá 2009.



Mynd I-8

Samanburður á yfirborði á milli júní 2009 (til vinstri) og júní 2010. Þarna er einnig greinilegt að sandur á yfirborði er minni á myndinni sem tekin er árið 2010. (N 64,89526 W 15,82926)

Mynd I-8 sýnir samanburð á milli ára rétt sunnan við Lindabungu. Þarna virðist sandur hafa minnkað á milli áranna 2009 og 2010. Skallablettir á svæði 3 hafa stækkað um 3.000 m² á milli ára.

I.4.5 Svæði 4.

Ekkert rof er sýnilegt á svæði 4. Þetta er votlendissvæði.

I.4.6 Svæði 5

Sumarið 2010 eru komin afmörkuð sandbelti sem ekki voru þar sumarið 2009. Skallablettir hafa einnig stækkað um rúmlega einn ha.

I.4.7 Svæði 6

Ekkert rof er enn þá á svæði 6.

I.4.8 Svæði 7

Svæði 7 hefur þá sérstöðu að stallur er í landslagi í kringum hæð 620 m y.s. Ofan á stallinum er jarðvegur fremur þunnur og virðist rofna fljótt. Neðan við stallinn myndast sandbelti. Bæði sandsvæði og rofblettir hafa stækkað á milli 2009 og 2010. Myndir I-9 og I-10 sýna ástand svæðis snemmsumars 2010. Mynd I-9 er útsýni til norðurs í átt að Þúfugreni fyrir miðri mynd en mynd I-10 er tekin á sama stað og sýnir útsýn til suðurs. Á myndinni sést lágor stallur í landslagi til vinstri en neðan hans er blautt sand og leirsvæði. Uppfok sést úr suðurenda svæðisins.



Mynd I-9 Horft í norðurátt til Þúfugrenis. Sandbelti neðan við stall í ströndinni.



Mynd I-10 Mynd tekin á sama stað og Mynd I-9 en horft í suðurátt. Blautur sandur og leir á ströndinni. Þarna myndast foksandur um leið og svæðið þornar og uppfok er byrjað úr hluta svæðisins.



Mynd I-11 Mynd tekin frá Þúfugreni í suðurátt árið 2009. Sama svæði og sést á Mynd I-9. Greinilegt sandsvæði. Sandsvæðið er greinilega minna en sand og leirsvæðið sem sést á mynd I-9.

Til samanburðar er mynd I-11 frá júlí 2009. Myndin er tekin frá Þúfugreni og sýnir sandsvæðið neðan við landslagsstallinn. Þarna er kominn mun meiri foksandssvipur á sandinn heldur en sést á myndum frá júní 2010.

I.4.9 Svæði 8.

Á þessu svæði er nánast ekkert rof við efsta lónborð. Mynd I-12 sýnir útsýni til norðurs yfir svæðið.



Mynd I-12 Útsýni til norðurs yfir svæði 8.



I.4.10 Svæði 9

Á þessu svæði var jarðvegur ekki gróskumikill og jafnvel uppblástur í gangi áður en fyllt var í Háslón. Það kemur því ekki að óvart að á svæðinu sé talsvert rof við efsta lónborð. Klapparholt við suðurmörk svæðisins var einn af fáum stöðum þar sem sást til bergs áður en fyllt var í lónið. Talsvert rof hefur orðið á svæðinu. Rofið hefur aukist talsvert á milli ára, einkum í kringum klapparholtið sem þarna er.

I.4.11 Svæði 10

Á þessu svæði hefur ekkert rof orðið við efsta lónborð og gróður virðist vera enn þá í nokkuð góðu ásigkomulagi nálægt efsta lónborði.



Mynd I-13 Loftmynd af svæði 9. Klapparholt og þurrat sandbelti sem strax er byrjað að fjúka til. Tilrauna svæði fyrir Entac og Lignobond sbr. IV. (Ljósmynd Óli Metúsalemsson).

I.4.12 Svæði 11

Smávægilegt rof hefur orðið á milli ára.

I.4.13 Svæði 12

Ekkert rof hefur orðið á þessu svæði enn sem komið er.

I.5 Kringilsárrani. Stutt lýsing á ströndinni.

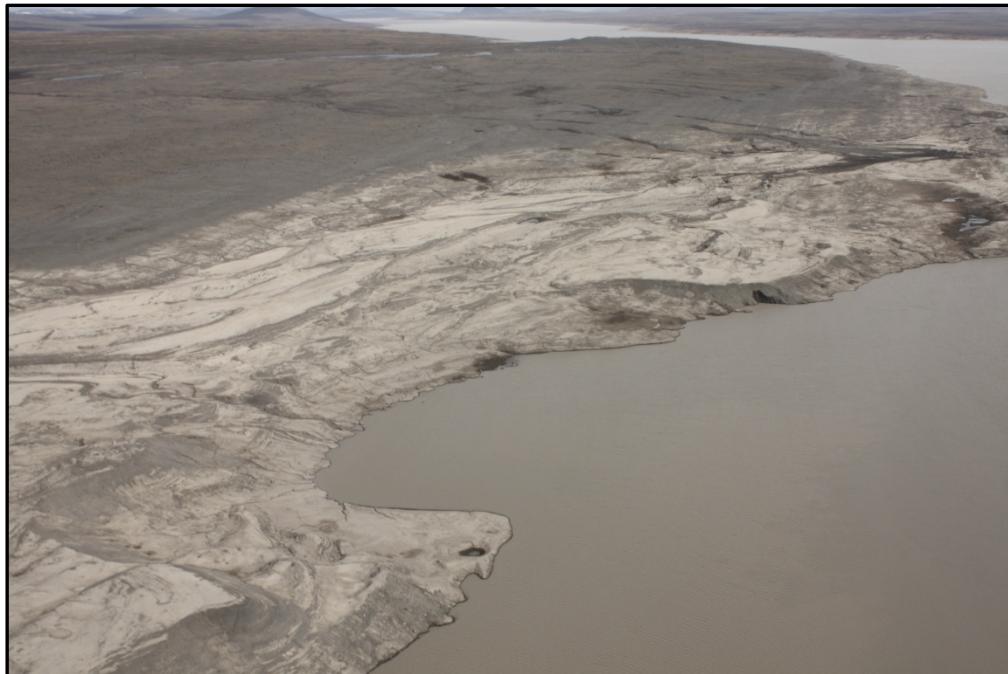
Teikning 5 sýnir strönd Kringilsárrana með þeim örnefnum sem koma fyrir í texta og staðsetningu á nokkrum myndum. Það má segja að lónströndin í Kringilsárrana og reyndar Raninn sjáfur skiptist í two hluta eftir gróðurfari og jarðvegsmýndun. Sunnan við Hrauka frá 1890 er jarðvegur þunnur eða 5-10 cm á þykkt og yfirborð landsins einkennist af malarframburði og jökulruðningi. Norðan Hrauka er jarðvegur þar sem hann er til staðar mun þykkari eða 1-1,5 m en annars staðar er jökulruðningur án mikils gróðurs. Ströndin endurspeglar þetta. Hér á eftir er ströndinni lýst stuttlegra sunnan frá Gljúfurkvísl að Kringilsá.

Við Gljúfurkvísl einkennist lónströndin af breiðri hallalítilli malarströnd. Stundum er jafnvel erfitt að sjá hvar efsta lónborð er. Mynd I-14 er tekin rétt ofan við efsta lónborð og sýnir þetta ágætlega.



Mynd I-14 Mynd tekin rétt fyrir ofan efsta lónborð í Kringilsárrana sunnanverðum. Horft í átt að upptökum Gljúfurkvíslar. Fjaran er heldur ljósari en yfirborðið ofan hæsta vatnsborðs.

Mynd I-15 er loftmynd tekin í júní 2010 af sama svæði og sést á mynd I-14. Þessi mynd sýnir vel hve ógreinileg strandlínan er á þessu svæði.



Mynd I-15 Loftmynd af strönd Kringilsárrana við Gljúfurkvísl í júní 2010. (Ljósmynd Óli Metúalemsson).



Mynd I-16 Sunnan við Nýju Hrauka (frá 1964) í Kringilsárrana. Gróðurlítið grýtt malaryfirborð.

Norðan Nýju Hrauka sem mynduðust í framhlaupi Brúarjökuls árið 1964 verður ströndin brattari og þar er yfirleitt rofstallur í jökulruðningi við efsta lónborð. Jarðvegsþekja ofan á jökulruðningnum er þunn eða 5-10 cm. Mynd I-17 er loftmynd tekin af ströndinni við Nýju Hrauka í júní 2010. Myndin sýnir lágan rofstall og slitrótt sandbelti á ströndinni.



Mynd I-17 Strönd Kringilsárrana við Nýju Hrauka í júní 2010 sem sjást hægra megin á myndinni.
(Ljósmynd Óli Metúalemsson).



Mynd I-18 Lágur rofastallur í jökulruðningi í Kringilsárrana norðan við Nýju Hrauka. Jarðvegur er mjög þunnur.

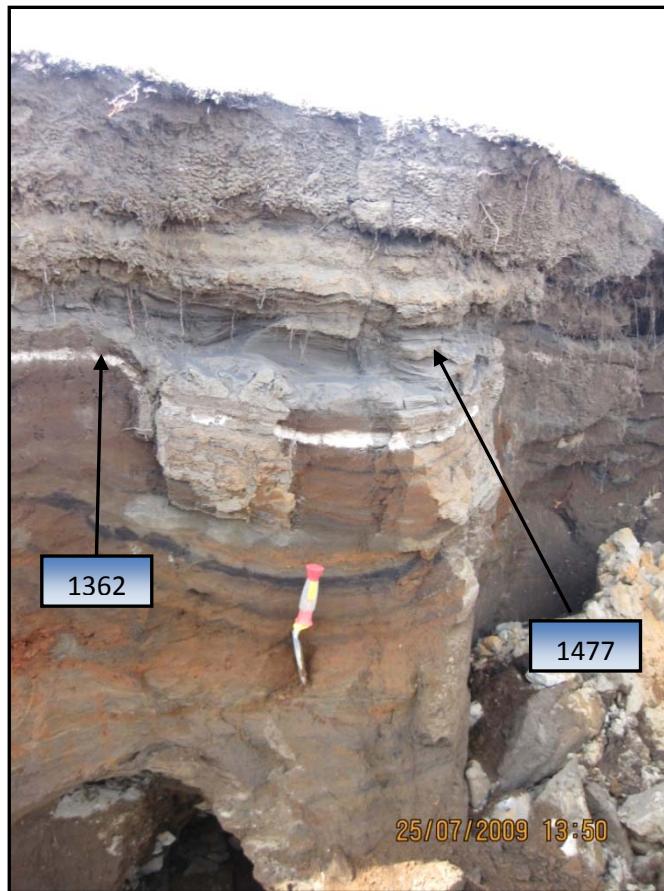
Norðan við Hrauka (1890) verður jarðvegur mun þykkari eða 1-1.5 m á þykkt. Þar skiptast á svæði þar sem rofabarð í jarðvegi er við efsta lónborð og svæði þar sem jökulruðningur er við efsta lónborð sbr. mynd I-19. Þar sem jarðvegur er við efsta lónborð hafa myndast rofabörð eins og sést á myndum I-20 og I-21.



Mynd I-19 Strönd Kringilsárrana norðan Hrauka. Hraukar sjást ofarlega til vinstri á myndinni (Ljósmynd Óli Metúalemsson).



Mynd I-20 Rofabarð í jarðvegi rétt norðan við Hrauka.



Mynd I-21 Jarðvegssnið norðan við Hrauka. Þarna má sjá að á fimmtándu öld, líklega eftir að öskulagið frá Veiðivatnagosinu 1477 féll, breyttust umhverfisaðstæður í Kringilsárrana. Öskulagið frá 1477 myndar grátt þykkt lag ofarlega í jarðvegsniðum og hefur víða fokið til svo það líkist lagskiptum foksandi. Ofan við öskulagið er jarðvegurinn sendinn sem er merki um áfok og lífræna efnið í jarðveginum er munn minna en undir öskulaginu frá 1477. Ljósa lagið er frá Öræfajökli árið 1362.

I.6 Samanburður á strönd Kringilsárrana milli áranna 2009 og 2010

Teikning 5 sýnir strandmyndanir í Kringilsárrana ásamt ljósmyndum teknum árið 2010. Á strönd Kringilsárrana hafa orðið nokkrar breytingar milli áranna 2009 og 2010.

I.6.1 Sunnan Nýju Hrauka

Á ströndinni sunnanverðri innan við Nýju Hrauka strandsvæðið nú orðið grófkornóttara en það var árið 2009. Þetta er á því svæði sem sýnd er breið sand- og malarströnd á teikningu 5. Ströndin er sýnd á mynd I-22. Þar sem ströndin er svona breið og hallalítil hefur ekki myndast rofstallur við efsta lónborð.



Mynd I-22 Breið malarströnd innan við Nýju Hrauka í Kringilsárrana í júlí 2010.

Þar sem ströndin mjókkar og verður brattari er yfirleitt rofstallur í lausum jökulruðningi. Sandbelti voru ekki áberandi árið 2009 sunnan við Nýju Hrauka. Mynd I-23 sýnir sandbelti á ströndinni sunnan við Nýju Hrauka árið 2010. Til samanburðar er mynd I-24 sem tekin er árið 2009 nánast á sama stað og mynd I-23 nema horft er í gagnstæða átt til NA. Samanburður á myndum frá 2009 og 2010 frá ströndinni sunnan Nýju Hrauka sýnir að sandbelti er meira áberandi árið 2010 og einnig að efsti hluti fjörunnar er grófari en árið 2009.



Mynd I-23 Sandbelti á strönd sunnan við Nýju Hrauka. Horft í suðvesturátt.



Mynd I-24 Malarströnd innan við Nýju Hrauka sumarið 2009. Myndin er tekin nánast á sama stað og mynd 5-2 frá 2010 en horft er til norðausturs.



Mynd I-25 Öldugarður rétt sunnan við Jökullæk.



I.6.2 Svæðið milli Hrauka.

Þarna er jarðvegur mjög þunnur og rofastallur hefur myndast víða í við efstu lónhæð. Á einum eða tveimur stöðum hafa myndast öldugarðar efst á ströndinni sem ekki voru til staðar árið 2009. Við Jökullæk er talsverð sandtunga sem ekki var á þessum slóðum árið 2009 þó þarna væri þá mjótt sandbelti. Til þess að efni úr þessari tungu geti borist á land þarf að vera sterk og þurr norðaustan átt. Hafa verður gát á þessum stað á næstu árum. Hraukarnir sjálfir neðan efsta lónborðs hafa látið á sjá á milli ára. Myndir I-26 og I-27 sýna breytinguna á Hraukum neðan við efsta vatnsborð í lóni.



Mynd I-26 Hraukar neðan efsta lónborðs sumarið 2009.



Mynd I-27 Hraukar neðan efsta lónborðs 2010.

I.6.3 Norðan Hrauka

Norðan við Hrauka hafa orðið umtalsverðar breytingar á ströndinni. Þykkur jarðvegur sem lá neðan við efsta vatnsborð árið 2009 er mikið til horfinn. Myndir I-28 og I-29 sýna þetta. Þessar tvær myndir eru teknar á sömu slóðum en ekki alveg á sama stað. Myndin frá 2009 sýnir að tölувert er eftir af jarðvegstægjum á ströndinni en árið 2010 eru þessa tægjur að mestu horfnar og komið samfellt sandlag.



Mynd I-28 Strönd norðan við Hrauka rétt norðan Hrauka í júlí 2009.



Mynd I-29 Strönd skammt norðan við Hrauka árið 2010, samfellt sandbelti á ströndinni.



Norðar á strönd Kringilsárrana var árið 2009 á kafla þykkur sendinn jarðvegur neðan efsta lónborðs. Þetta er sýnt á mynd I-30. Sumarið 2010 voru þessi þykku jarðvegslög alveg horfin af ströndinni sbr. mynd I-31 frá júlí 2010.



Mynd I-30 Þykkur jarðvegur á ströndinni sumarið 2009.



Mynd I-31 Lausar jarðvegstorfur á strönd þar sem áður var þykkur jarðvegur.

Norðar á Kringilsárrana hefur sandbeltið minnkað á milli ára. Samanburður á myndum I-32 og I-33 sýnir þetta.



Mynd I-32 Sandbelti á norðanverðri strönd Kringilsárrana árið 2009.



Mynd I-33 Sama strandsvæði og sést á mynd I-32 sumarið 2010.



Mynd I-34 Nyrst í Kringilsárrana er rofabarð að lokast á náttúrulegan hátt.

I.7 *Framburðarflákinn við Kringilsá*

Þegar lónið nálgast hæstu stöðu sest til framburður Kringilsár á lónströndina meðfram Kringilsá. Meðfram Kringilsá hefur því myndast sand og leirfláki. Myndir I-35 til I-38 sýna svipmyndir frá þessum framburðarfláka.

Eftirlit með þróun framburðarflákans er fólgíð í almennri skoðun og landmælingu. Framburðarsléttan við Kringilsá var mæld með þversniðsmælingum sumarið 2009. Mælingin var endurtekin sumarið 2010 og þá bætt við hana mælingum á skorningum sem eru á svæðinu þannig að unnt væri að búa til þokkalegt hæðarlínukort af svæðinu. Teikning 6 sýnir hæðarlínukort af framburðarsléttunni skv. mælingunni árið 2010. Mælingin er teiknuð ofan á loftmynd frá 2010. Samanburður á mælingum frá 2009 og 2010 sýnir litlar breytingar á sandsléttunni á milli ára.



Mynd I-35 Frá framburðarflákanum við Kringilsá árið 2009.



Mynd I-36 Framburðarslétta við Kringilsá í Kringilsárrana. Myndin tekin á ströndinni í Kringilsárrana sumarið 2010.



Mynd I-37 Mynd af mörkum sandfláka og gróðurlendis norðan við Kringilsá árið 2009 áður en sandgirðing var sett upp.



Mynd I-38 Norðan Kringilsár 2010. Sandgirðing kominn upp.

I.7.1 Varnir gegn áfoki við Kringilsá

Reikningar á vindrofi af strönd Hálslón sem byggja á bæði mældu og reiknuðu veðri sýna að við Kringilsá getur orðið áfok inn á gróðurlendi⁴. Því hefur verið talið nauðsynlegt að koma upp vörnum gegn áfoki við framburðarsléttna við Kringilsá. Þó er ekki talin veruleg hætta á áfoki inn í Kringilsárrana vegna þess að algengustu þurru vindáttirnar eru suð- og suðvestlægar og blása sandi af framburðarflákanum út á lón en einnig hugsanlega inn á gróðurlendi norðan Kringilsár. Þúrrar NV áttir gætu þó hugsanlega einnig myndað áfok frá framburðarflákanum inn á gróðurlendi við í Kringilsárrana. Valið var að setja upp sandgirðingar á svæðinu fremur en að grafa sandgildrur. Haustið 2008 og vorið 2009 var því gengið frá sandgirðingum bæði í Kringilsárrana sunnan Kringilsár og norðan við Kringilsá. Staðsetning girðingarinnar er sýnd á teikningu 6. Girðingin er gerð úr trérimlum og staurar voru úr vinkiljárn með 3 m millibili. Girðing er ekki samfelld til að auðvelda umferð dýra. Einstakir girðingarparter skarast þó sbr. mynd I-39 og teikningu 6. Vorið 2010 kom í ljós að girðingarnar höfðu skemmt, staurar bognað og losnað upp. Girðingarnar voru sumarið 2010 styrktar með því að bæta við staurum úr 2" galvaniseruðum pípum sem settir vorum með 2 m millibili. Þá var austurendi girðingar í Kringilsárrana framlengdur um riflega 200 m til suðurs til þess að girða fyrir sandfyllta lægð á strönd Hálslóns.



Mynd I-39 Girðing í Kringilsárrana sumarið 2010. Búið er að rétta girðinguna upp eftir veturinn en ekki er búið að styrkja hana.

⁴ Vatnaskil verkfræðistofa Hálslón. Reikningar á vindrofi á bökkum Hálslóns. LV-2007/017. Febrúar 2007.



I.7.2 Kornastærð í framburðarfláka við Kringilsá.

Alls hafa verið tekin fimm sýni af jarðefnum á framburðarflákanum við Kringilsá. Í töflu I-2 eru þessi sýni talin upp. Sýnið sem tekið var árið 2008 er mun grófkornóttara en önnur sýni sem tekin hafa verið síðar. Þetta er í samræmi við sjónrænt mat á framburðarflákanum 2008 og 2009.

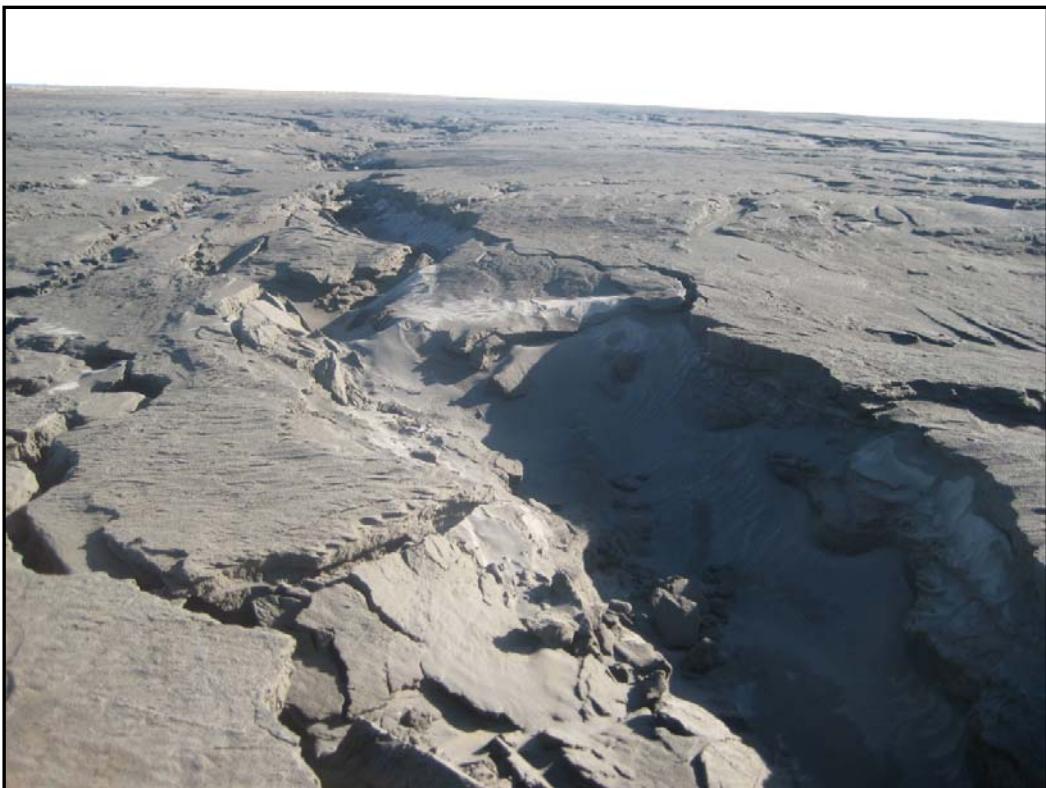
Tafla I-2 Jarðefnasýni tekin af framburði Kringilsár.

Ár	Staðsetning	D ₅₀ (mm)	Lýsing	Merking	Rannsókn
2008	X=646777 Y=485602	0,3	Sandur	Nr.4	H08/795 Nýskm. Ísl.
2009	Norðan ár 200-300 m ofan við foss	0,09	Foksandur	12-07-209 Kringilsá -1	H09/293 Nýskm. Ísl.
2009	Norðan ár 300-400 m ofan við Foss	0,05	Framburður	12-07-209 Kringilsá -2	H09/293 Nýskm. Ísl.
2010	X=646865 Y=485749	0,022	Leir	KÁ-1	H10/271 Nýskm. Ísl.
2010	X=646865 Y=485749	0,08	Sandur	KÁ-2	H10/271 Nýskm. Ísl.

Sumarið 2009 voru tekin tvö sýni. Annað af foksandi sem borist hafði um sléttuna og hitt af leirkennendum efni sem var undir foksandinum. Sumarið 2010 voru einnig tekin tvö sýni. Annað sýni var tekið leirlagi en hitt af sandlagi.

Á framburðarslétturni leggst leirlag ofan á sand sem fellur til á meðan lónið er að hækka. Þar sem leirlagið rofnar kemur sandurinn í ljós undir. Það er sandurinn sem skapar uppfokið á þessum stað. Sandssýni frá 2009 og 2010 eru mjög svipuð að gerð. Þessi sýni eru talsvert fínkornóttari en sandsýni frá Lindabungu á Hálsi.

Ástæða þess að sýni frá 2008 er mun grófkornóttari en sýni tekin síðar er að öllum líkindum sú að haustið 2007 fylltist lónið síðla hausts þegar jökulleysing var um garð gengin og framburður árinna var kominn í vetrarham.



Mynd I-40 Framburðarslétta við Kringilsá. Leirlag ofan á sandi. Sandurinn er orðinn þurr og úr honum fýkur (Ljósmynd Þorsteinn Guðjónsson).

I.8 Rof ofan við Kringilsárfoss.

Við hæstu vatnsstöðu í Hálóni nær lónið vel upp fyrir Kringilsárfoss. Vegna bakvatnsáhrifa hækkar einnig vatnsborð í Kringilsá lengra upp eftir ánni. Teikning 7 sýnir að það eru þrjú fersk rofabörð við ánnu ofan við Kringilsárfoss. Hæsta lónborð nær upp í það rofabarð sem næst er Kringilsárfossi eins og sést á mynd á teikningu 7. Þetta rofabarð var mælt inn sumarið 2010 til þess að hægt verði að fylgjast með þróun þess. Hæsta lónborð hefur einnig áhrif á næsta rofabarð upp með ánni. Þetta rofabarð er teiknað inn skv. loftmynd. Síðan er það líklega bakvatnsáhrif í ánni sem valda því að þriðja rofið hefur myndast. Ofar við ánnu taka síðan við gamlir rofbakkar eins og mynd á teikningu 7 sýnir.

I.9 Önnur strandsvæði við Háslón

Önnur strandsvæði við Háslón voru nær eingöngu könnuð úr flugvél. Sauðárdalur var kannaður lítillega. Talsvert rof virðist hafa átt sér stað á milli ára á ströndinni. Mynd I-41 sýnir strönd í Sauðárdal og er horft í suðurátt frá vesturenda Sauðárdalsstíflu.



Mynd I-41 Strandsvæði í Sauðárdal. Mynd tekin frá Sauðárdalsstíflu.



Mynd I-42 Útsýn til SV yfir Sauðárdal. Dalbotninn þakinn lónleir en lítið strandrof við hæsta lónborð.



I.10 Niðurstaða um áfoksgeira og strandrof

Hvergi hafa fundist áfoksgeirar ofan við efsta vatnsborð í Háslóni. Lítið sem ekkert reyndi á áfoksvarnir sumarið 2010 vegna hagstæðs veðurfars. Rof á ströndinni heldur áfram og fylgir svipuðu ferli og þekkt er annars staðar frá sbr. Blöndulón.



II Jarðvegsbinding við Hálslón sumarið 2010

II.1 Inngangur

Í júní 2010 var fór fram jarðvegsbinding við Hálslón. Strandsvæðið sem var jarðvegsbundið var 120 ha að stærð í hæð frá um 622 m y.s. og niður í um 600 m y.s á svæðinu frá Desjarárstíflu og suður að Lindalæk. Verktaki við jarðvegsbindinguna var Landgræðslan.

II.2 Efni til jarðvegsbindingar

Notuð var bikþeyta framleidd af Hlaðbæ Colas í Hafnarfirði. Bikþeytan var flutt á tankbíl upp að Hálslóni og var þar sett í ker sem tóku 1000 kg hvert. Einnig voru gerðar tilraunir með tvö önnur efni Entac og Lignobond. Þessar tilraunir voru gerðar í Sauðárnesi, norðan við Eystrí Sauðá.

II.3 Tæki.

Tafla II-1 sýnir upptalningu á þeim tækjum voru notuð sumarið 2010 við jarðvegsbindingu á Hálslóni.

Tafla II-1. Tækjalisti

Tæki	Tegund	Stærð
Dráttarvél	Case 5120 Maxxum	90 hestöfl, 4x4
Dráttarvél	Case 5130 Maxxum	100 hestöfl, 4x4
Dráttarvél	Case Maxxum 100 c	100 hestöfl, 4x4
Dráttarvél	Case MXU 110pro	110 hestöfl, 4x4
Dráttarvél	Case Maxxum 100 c	100 hestöfl, 4x4
Dráttarvél	Valtra C120	120 hestöfl, 4x4
Vökjunarkefli, 2 stk	Bauer Rainstar E21	Ø110 mm - 400 m
Fæðikefli, 2 stk	Gholt	Ø110 mm - 400 m
Vatnsdæla, dráttarvélarknúin, 4 stk	Famos IV 80	90 m ³ /klst
Snigildæla, 2 stk	Bellin NG300M/PU	35l/mín.
Sturtuvagn	Weckman	10 tonn
Haugsuga	Bauer	2.000 lítrar

Þessi tæki voru flutt á staðinn um miðjan júní 2010. Haugsuga var eingöngu notuð við tilraunir með bindiefnin Entac og Lignobond.



II.4 Dreifing jarðvegsbindiefna á Hálsi

II.4.1 Svæði

Jarðvegsbinding árið 2010 fór fram á svæði frá Lindalæk og norður að Desjarártíflu.

Teikningar 8 og 9 sýna svæðin sem voru bundin. Þessar teikningar sýna flatarmál hverrar færslu og númer á færslu.

Númer á færslu er samsett úr eftirfarandi þáttum

Fyrsti tölustafur segir til um vinnudag. Þannig er vinnudagur 3 hinn 23. júní og vinnudagur 4 er 24. júní. Síðan kemur 01 eða 02 sem segir til um hvort þetta var kefli 01 eða 02 sem dreifði.

Síðan kemur raðnúmer frá 01 og upp í 31 sem segir til færunúmer. Byrjað er á færu 01 síðan 02 o.s.frv.

Heildarsvæði sem var jarðvegsbundið var 120 ha sem er í samræmi við áætlanir sem gerðar höfðu verið fyrir sumarið 2010.

Tafla II-2 sýnir flatarmál dreifingasvæðanna og skiptingu á milli vökvunarkeflis 1 og 2.

Brúttó flatarmál sýnir yfirferð vökvunarkeflanna án þess að tekið sé tillit til skörunar á milli færa. Í nettóflatarmáli er búið að taka tillit til skörunar á milli færa. Nettódreifing er $0,87 \times$ brúttódreifing.

Tafla II-2 Jarðvegsbinding árið 2010

	Bundin svæði brúttó (ha)	Bundið svæði Nettó (ha)
Vökvunarhjól 1	63,3	55,3
Vökvunarhjól 2	74,0	64,7
Dreifing bindiefna 2010	137,3	120,0

Í áætlun frá maí 2010 var gert ráð fyrir að nota einnig haugsugudreifara til þess að binda stök sandsvæði sunnar á Hálsi en hætt var við þau áform bæði vegna þess hve vatnsborð í lóni var hátt og reis hratt og vegna þess að athugun á ströndinni sýndi að sandsvæðin virtust ekki skapa hættu á afoki.



Mynd II-1 Jarðvegsbinding. Sendill næst sprautar blöndu af bikþeytu og vatni. Vökvunarkefli (fjær) dregur sendilinn til sín með ákveðnum hraða sem ákveður skömmtu bindiefnisins.

II.4.2 Skömmtu

Teikningar 10 og 11 sýna jarðvegsbindisvæðið og skömmtu bindiefnis í g/m^2 . Gert var ráð fyrir að prófa nokkra styrkleika bindiefnisins og byrja með sömu blöndu og notuð var 2009 þ.e. um 30 g/m^2 . Gert var ráð fyrir að prófa bindingu með 20 g/m^2 , 40 g/m^2 og 60 g/m^2 af bikþeytu.

Nú er ekki hægt að skammta bikþeytu nákvæmlega með núverandi búnaði. Skömmtu ræðst af sjónmati á því hversu hratt er dælt úr efnistönkum. Einnig er ekki vitað nákvæmlega um stærð færunnar þegar byrjað er að sprauta. Lengdin er ákveðin út frá útdráetti sendils frá kefli en breiddin er háð vindi og þrýstingi. Tafla II-3 sýnir hvernig skömmtu gekk fyrir sig. Þegar kom að framkvæmd var auðveldast að miða við heil og hálf ker af bikþeytu pr. fær. Niðurstaðan miðað við mælt magn af bikþeytu og raunstærð færur er síðan sýnd í síðasta dálknum í töflu II-3.

Tafla II-3 Skömmtu bindiefnis. Áætlun og framkvæmd

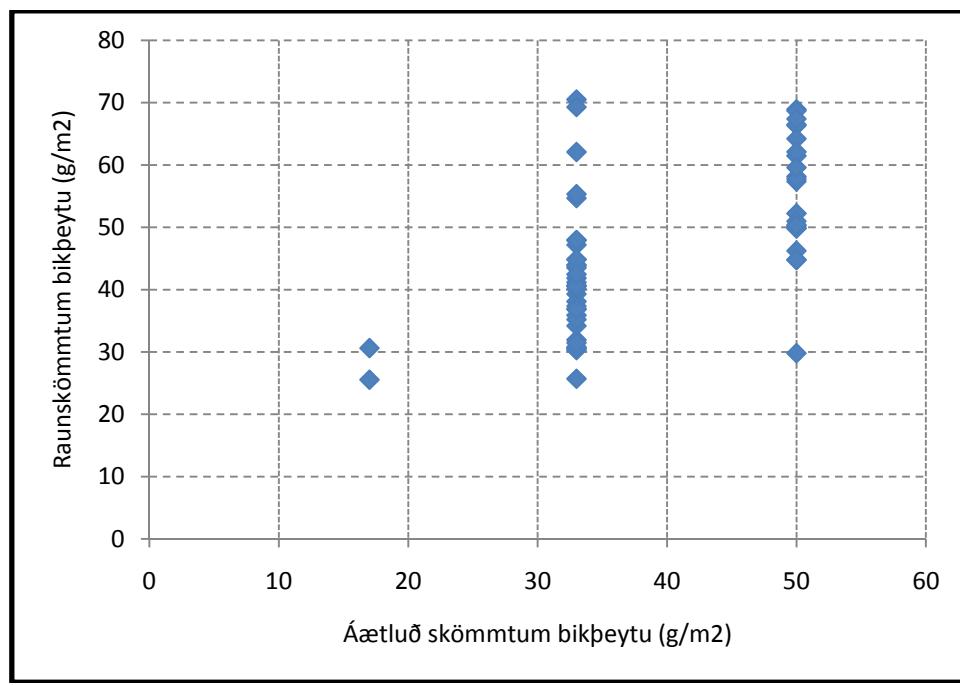
Áætlun g/m^2	Framkvæmd		Niðurstaða g/m^2
	Ker/færur	g/m^2	
20	0,5	17	26-31
40	1,0	33	31-70
60	1,5	50	51-69

Samanburður á áætlaðri skömmtu og raunskömmtu fyrir allar er sýndur á Mynd II-3. Bikmagn er leiðrétt miðað við birgðatalningu sem fór fram í lok jarðvegsbindingar á Hálsi.

Eins og sjá má af Mynd II-3 víkur raunskömmtu talsvert frá áætlaðri skömmtu. Bæta þar stýringu á skömmtu með því að koma upp flæðimæli í skömmtunarslöngu fyrir bindiefni.



Mynd II-2 Jarðvegsbinding á Hálsi. Sendill, vökvunarhjól, fæðihjól er ekki í notkun og stendur til vinstri.



Mynd II-3 Áætluð skömmtu og raunskömmtu á bindiefni.



Það kom strax í ljós að kornastærð jarðvegs sem binda á hefur mikið að segja um það hvernig binding tekst og skömmtu bindiefnis verður að fara eftir gerð þess jarðvegs sem binda á. Lægsta skömmtu var notuð á svæði þar sem nokkur gróðurþekja var eftir á svæðinu en hæsta skömmtu þar sem sandur var á ströndinni. Þó var dregið úr skömmtu í sandi í Desjarárdal vegna þess hve bindisvæðin verða dökk á litinn þegar skömmtu er orðin um 50 g/m^2 . Þetta reyndist þó óþarfi því dökki liturinn hvarf að mestu á næstu rigningadögum.

II.4.3 Afköst

Mannskapur frá Landgræðslunni mætti á staðinn hinn 21. júní. Unnið var þann dag og hinn næsta við að setja upp tækin og að öðrum undirbúningi.

Vinna við dreifingu við Hálslón hófst hinn 23. júní og lauk hinn 29. júní. Annað vökvunarhjólið vann við jarðvegsbindingu í 7 daga en hitt hjólið í 6 daga. Tafla II-4 sýnir afköst vökvunarhjóla árið 2010. Í brúttóafköstum er ekki tekið tillit til skörunar á milli svæða. Í nettóafköstum er búið að taka tillit til skörunar á milli svæða. Nettódreifing var að jafnaði $0,87 \times$ brúttódreifing.

Tafla II-4 Afköst á vökvunarhjól í ha/dag.

	Brúttó ha/dag	Nettó ha/dag
Meðalafköst	10,5	9,2
Hámarksafköst	15,5	13,5

Hámarksafköst eru miðuð við venjulegan vinnutíma frá 7:30 til 19:00.

Tafla II-5 sýnir skiptingu vinnu á milli þeirra tveggja vökvunarkefla sem notuð voru. Eins og sést er enginn munur á milli tækja. Til samanburðar eru sýnd sambærileg afköst árið 2009. Eins og Tafla II-5 sýnir er afkastaukning á milli ára um 50 %. Afkastatala frá 2009 innifelur afköst bæði við vökvun og rykbindingu. Árið 2009 var oftast vökvæð á undan jarðvegsbindingunni. Sumarið 2009 var unnið við dreifingu í 13 daga.

Tafla II-5 Afköst við jarðvegsbindingu með vökvunarhjólum árin 2009 og 2010.

Kefli 1	Brúttósvæði rykbundið	m^2	632.759
Kefli 1	Vinnudagar	dagar	6
Kefli 1	Afköst á vinnudag	m^2/dag	105.460
Kefli 2	Brúttósvæði rykbundið	m^2	739.562
Kefli 2	Vinnudagar	dagar	7
Kefli 2	Afköst á vinnudag	m^2/dag	105.652
2009	Brúttósvæði rykbundið og vökvuð	m^2	910.000
2009	Vinnudagar	dagar	13
2009	Afköst á vinnudag	m^2/dag	70.000

Mannskapur á vegum Landgræðslunnar var sumarið 2010 var 7-8 manns. Sumarið 2009 voru sex menn í vinnu við jarðvegsbindingu með einu vökvunarkefli. Þess ber þó að geta að árið 2009 var mun meiri vinna við að blanda jarðvegsbindiefnin og var að jafnaði einn maður bundinn yfir því verkefni.



Árið 2010 voru því afköst mun meiri en árið áður. Einhver hluti af afkastaukningu skrifast á það að vorið 2010 var vatnsborð Hálslóns hærra en árið 2009 þannig að lagnaleiðir voru styttri en þetta skýrir ekki nema lítinn hluta af afkastaukningu.

II.5 Mat á virkni bikþeytu

II.5.1 Aðferð

Veðurfar við Hálslón í júlí 2010 var þannig að ekki fékkst gott mat á virkni jarðvegbindingsarinnar. Daganna 1.-23. júlí 2010 rauk aldrei úr ströndinni á Hálsi né heldur úr þeim svæðum sem bundin höfðu verið með bikþeytu. Þetta leiðir til þess að ekki fékkst reynsla á jarðvegsbindingu árið 2010. Með því að skoða rykbindinguna má þó meta hvort hún er líkleg til þess að duga og er þá byggt á reynslu frá árunum 2008 og 2009 við Hálslón. Eftirtaldir eiginleikar eru metnir:

1. Yfirborðsstyrkur rykbindifilmunnar
2. Þykkt filmunnar
3. Magni á lausu efni ofan á filmunni
4. Litur á jarðvegsbindingunni

Farið var yfir svæðin sem bundin voru og jarðvegsbinding metin út frá ofangreindum atriðum. Gerð er grein fyrir þessu mati á einstökum svæðum hér á eftir en síðan er þetta mat notað til þess að búa til tillögu að hæfilegri skömmutun með bikþeytu.

II.5.2 Desjarárdalur

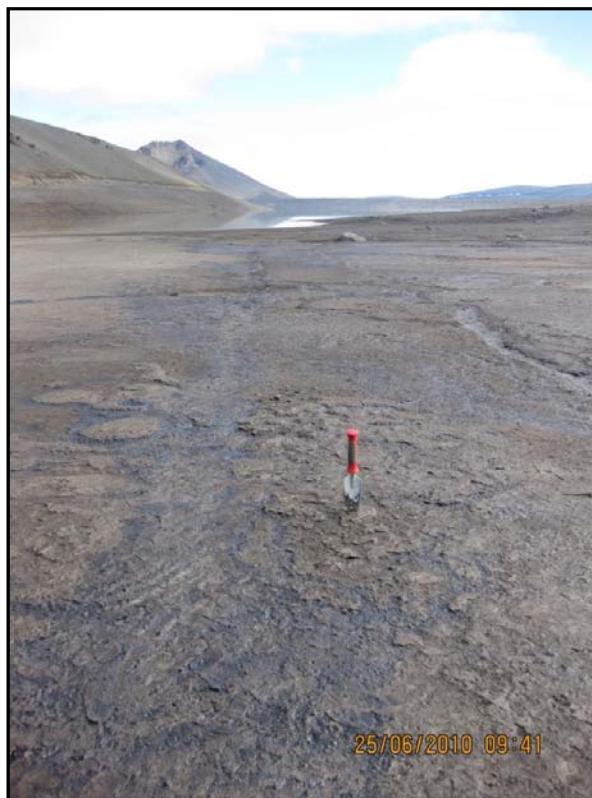
Byrjað er að kanna ástand á jarðvegsbundnum svæðum hinn 25. júní í Desjarárdal eða tveimur dögum eftir að jarðvegsbinding hófst þar.

Ráðgert var nota 33 g/m^2 af bikþeytu til þess að binda strandsvæði í Desjarárdal. Þetta var sama magn og prófað var sumarið 2009. Það kom strax í ljós að þetta magn dugði ekki til þess að binda sand sem er ofarlega í fjörunni. Þessu var því breytt og ákveðið að nota 50 g/m^2 á grófkornóttasta sandinn sem bundinn var en annars 33 g/m^2 . Minni skammturinn var ákveðinn með hliðsjón af því að við hærri skammtinn dökknaði ströndin talsvert og ekki þótti rétt að breyta mikið lit strandarinnar. Myndir II-4 og II-5 eru teknar hinn 25. júní og sýna talsverðan litamun á milli bundinnar strandar og óbundinnar. Skömmutun um 45 g/m^2 . Þarna er undirlagið að mestu lónleir. Á mynd II-5 sést að það er töluvert um bikpolla í efninu. Bikþeytan situr á yfirborði og er örþunn nema þar sem hún rennur í polla í dældum.



25/06/2010 09:40

Mynd II-4 Desjarárdalur. Litamunur á bundnu og óbundnu svæði. Skömmtu náða svæðinu er 45 g/m^2 .



25/06/2010 09:41

Mynd II-5 Leir bundinn með 45 g/m^2 .

Mynd II-6 og Mynd II-7 sýna svipaða skömmtu náða á sandströnd. Þarna kemur fram hin einkennandi hrjúfa yfirborðsáferð sem binding sands myndar. Á Mynd II-6 og II-7 er um að ræða tiltölulega

fínkornóttan sand. Bindilagið er þunnt líklega um 1 mm. Filman er fremur veik en lítið um óbundin sandkorn á yfirborði.



Mynd II-6 Fótspor í bundnum sandi. Jöfn dreifing á bindiefni.



Mynd II-7 Sandur bundinn með 40 g/m^2 . Raki helst í sandinum undir yfirborði. Berið saman við Mynd II-9.



Mynd II-8 Bundinn sandur með 62 g/m^2 . Sandurinn er rakur alveg að yfirborði. Binding er 2 mm á þykkt.



Mynd II-9 Óbundinn sandur. Þurrt lag orðið 7 mm á þykkt. Sviþuð kornastærð og á mynd II-8.

II.5.3 Desjarárdalur endurskoðun

Desjarárdalur skoðaður aftur hinn 8. júlí eftir rigningar í u.b.b. eina viku. Úr fjarlægð var litamunur á milli mismunandi blöndunarhlutfalla alveg horfinn og ekki lengur hægt að sjá úr fjarlægð að notuð hefði verið bikþeyta til þess að jarðvegsbinda.

Þar sem sandur var á yfirborði er greinilegt að jarðvegsbindiefnið hefur þegist af grófustu kornunum. Myndir II-10 og II-11 sýna dæmi um það hvað átt er við. Sandurinn sem myndirnar sýna er fjörusandur en ekki hreinn foksandur. Útlögn bindiefnis fór fram 13 dögum áður en myndir voru teknar. Magn bindiefnis á þessu svæði var 51 g/m². Eftir rigningartímabil er enn þá 2-3 mm þykkt bundið lag eins og sést á mynd II-10. Á mynd II-11 sést að það mikið af 0,5 til 2 mm smásteinum lausum ofan á bundna luginu. Á mynd II-8 (skömmutun 62 g/m²) er sýnt yfirborð úr mjög svipuðu efni úr Desjarárdal áður en rigningar byrjuðu. Með samanburði á þessum 3 myndum sést greinilega hvaða áhrif rigningartímabil hafa á rykbindingu. Bikþeytan er þegin af stærstu kornunum í yfirborðinu.



Mynd II-10 2-3 mm himna í sandi í Desjarárdal eftir rigningartímabil.



Mynd II-11 Sami staður og sýndur er á mynd II-10. Mikið af lausu efni 0,5-2 mm lausum sandi ofan á himnunni.



Mynd II-12 Bikþeyta á leir eða moldum.



Mynd II-13 Bikþeyta á moldum. Ekki eins mikið laust efni ofan á himnu eins og í sandinum.

Myndir II-12 og II-13 sýna athugun á jarðvegsbindingu með bikþeytu á moldum eða leir. Skömmtu var 50 g/m^2 og bindingin var 10 daga gömul þegar athugunin var gerð og hafði þolað talsverðar rigningar. Bindifilman er heilleg og laust efni hefur jafnvel skolast í burtu.

Varðandi endingu og breytingar á jarðvegsbindingu vegna úrkomu er því niðurstaðan eftirfarandi:

Sandur: Stærstu kornin losna úr yfirborðinu við það að rigning skolar bindiefni af þeim. Sendið yfirborð með jarðvegsbindingu lýsist því eftir rigningar.
Fínkornótt efni: Fínefni á yfirborði skolast í burtu. Yfirborð verður dekkra en áður.

Þetta sést greinilega á mynd II-14 þar sem skömmtu var 46 g/m^2 og það eru 14 dagar síðan binding fór fram.



Mynd II-14 Eftir úrkomu á bundið yfirborð dökknar moldin en sandur verður ljósari með lausu efni ofan á.

II.5.4 Gamli aðkomuvegur að Lindabungu

Mynd II-15 sýnir mynd af bikþeytu á mold. Jarðvegsbindingin er samfelld og lítið um laust efni. Bikþeytan er 11 daga gömul og hefur þolað rigningartímabilið vel. Skömmtu var 55 g/m^2 . Við færur 80121 og 80122 (sjá teikningu 11) virðist vera lítil sem engin binding í sandi. Þarna var skömmtu 41 og 43 g/m^2 og svæðið skoðað 10 dögum eftir bindingu.

Frá og með fær 80118 og suður fyrir Lindabungu hefur jarðvegsbinding heppnast vel. Á þessum stað var sandur bundinn með skammti $> 60 \text{ g/m}^2$ og mold eða leir bundin með 50 g/m^2 .

Mynd II-16 sýnir foksand sem bundin var með 64 g/m^2 . Samfelld þekja og lítið um laust efni á yfirborði.



Mynd II-15 Jarðvegsbinding á leir rétt sunnan við gamla aðkomuveginn. Samfelld himna á yfirborði. Skömmtun er 55 g/m^2 .



Mynd II-16 Vel bundin foksandur undir Lindabungu. Skömmtun var 64 g/m^2 .



II.5.5 Svæði sunnan við Lindabungur

Á þessu svæði var ætlunin að prófa þrjá styrkleika bindiefnis, þ.e. 17 g/m^2 (hálft ker á fær), 33 g/m^2 , (eitt ker á fær) og 50 g/m^2 (eitt og hálft ker á fær).

Byrjað var syðst á svæðinu með þynnstu blönduna og svæðið var skoðað hinn 26. júní eða fjórum dögum eftir dreifingu. Þynnsta blandan þykkari en ráðgert hafði verið eða $26\text{-}31 \text{ g/m}^2$.

Þynnsta blandan sést ekki á gróðurlendi eða moldum en mjög veik húð 1 mm þykk er á sandi og er þá laust efni á yfirborði filmunnar. Mynd II-17 sýnir dæmi um þetta á svæði þar sem blandan var 26 g/m^2 sem var þynnsta blandan sem notuð var sumarið 2010. Mynd II-18 sýnir gróðurlendi þar sem meiri leir er á yfirborði en notuð var sama skömmtun. Þarna virðist vera þunn filma af bindiefni og þetta gæti virkað sem binding. Annars staðar virðist ekki vera nein filma og bindiefni ekki sjáanlegt nema í dældum þar sem það hefur safnast vegna yfirborðsrennslis. Þetta gildir einnig fyrir svæðið þar sem skömmtun var 31 g/m^2 .



Mynd II-17 Hálfrofin gróðurþekja með sandi. Skömmtu er 26 g/m^2 . Mjög veik og þunn filma af bindiefni.



Mynd II-18 Skömmtuð 28 gr/m² á leir yfirborð. 1 mm þykk filam en ekki laust efni á yfirborði.

Þegar blandan er orðin sterkari hefur myndast ákveðin filma með þykkt um 1-2 mm á fínkornóttu yfirborði. Mynd II-19 er tekin á svæði þar sem blandan var 39 g/m². Á myndinni sjást greinilegar að rykbindihimna myndar flögur á yfirborði.



Mynd II-19 Leir eða jarðvegur bundinn með 39 g/m².



Mynd II-20 Skömm tunnun 39 g/m^2 . Yfirborð í leir og mold.



Mynd II-21 Foksandur sem dreift hefur verið á 39 g/m^2 .



Mynd II-22 Foksandur með 57 g/m^2 .

Mynd II-21 sýnir að 39 g/m^2 duga nokkuð vel í fínkornóttum fjörusandi eða foksandi. Það myndast ákveðin filma 2-3 mm á þykkt og rakinn helst vel í sandinum undir filmunni. Það er þó talsvert af lausu efni ofan á filmunni.

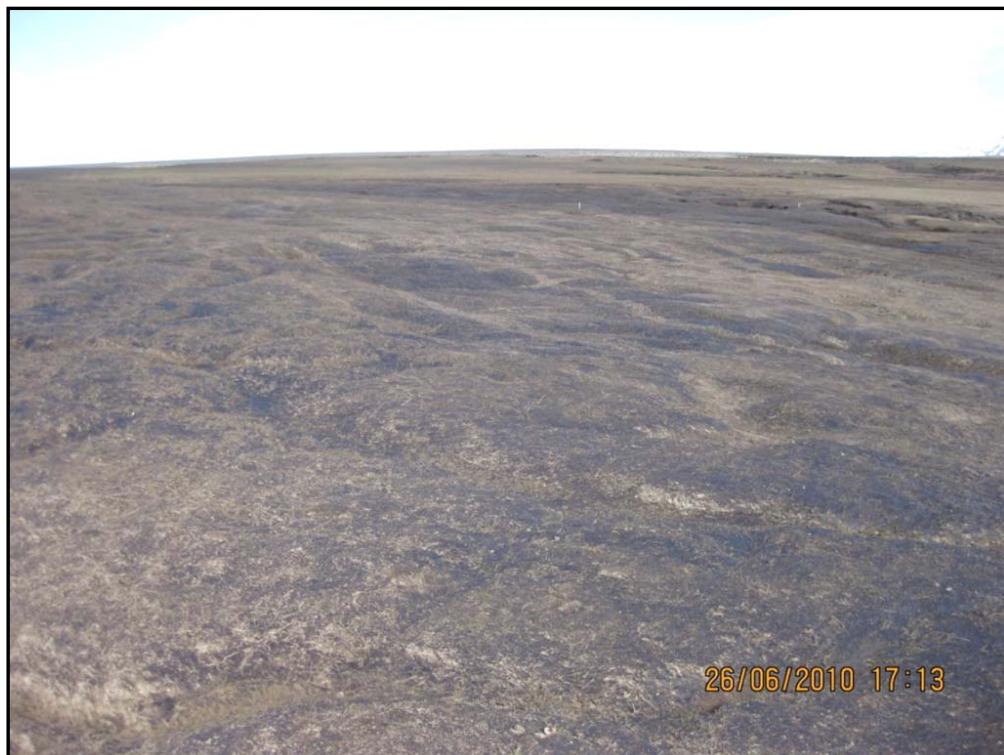
Mynd II-22 sýnir 57 g/m^2 á foksandi. Það er ekki að sjá mikinn mun á milli jarðvegsbindinga á myndum II-21 og II-22. Sterkari blandan leiðir þó til þess að það er minna laust efni á yfirborði. Sterkari blandan verður talsvert meira áberandi í landinu.

Mynd II-23 sýnir svo 57 g/m^2 á mold eða á hálfrofinni gróðurþekju með sandi. Þar myndaðist góð samfelld himna.



Mynd II-23 57 g/m^2 á hálfrofið gróðurlendi.

Mynd II-24 sýnir sömu blöndu á leirfylltum jarðvegi. Þarna má sjá að 57 g/m^2 er of sterk blanda. Svæðið verður allt svart og bindiefnið lekur ofan í lægðir.



Mynd II-24 Leirfylltur jarðvegur með 57 g/m^2 blöndu.

Að síðustu er mynd II-25 af ströndinni neðan við Lindabungu. Næst er leir- og sandfyllt jarðvegsþekja en ofar má sjá sandbelti á ströndinni. Þarna var notað 47 g/m^2 . Þetta var dæmt á þann hátt að bindifilman mætti vera þynnri og hún væri mjög viðkvæm.



Mynd II-25 Leir og sandfyllt jarðvegsþekja neðan við Lindabungu. Skömmtu 47 g/m^2 .

II.6 Viðmiðun fyrir skömmtu á bikþeytu

Hér að framan hefur verið lýst athugunum á jarðvegbindingu með bikþeytu. Í framhaldi af því er sett fram eftirfarandi tillaga að viðmiðun fyrir jarðvegsbindingu með bikþeytu. Skömmtu er mjög háð því efni sem er á ströndinni.

Í viðmiðun í töflu II-6 er sandi skipt í two flokka eftir kornastærð (D_{50}). Grófkornóttari sand- og malarflokkurinn er ofar á ströndinni. Yfirleitt er þó ekki þörf á því að binda grófasta sandinn sem er við efsta vatnsborð í lóni. Fínkornóttari sandurinn liggar gjarnan í afmörkuð belti á ströndinni. Þetta er sandurinn sem fýkur strax og hann þornar. Mynd II-26 sýnir slíkt sandbelti við Lindabungu.

Gróðurþekjan á standsvæðum Háslóns er tiltölulega órofinn og þakin lónleir neðst á strandsvæðum. Ofar á ströndinni er gróðurþekjan hálfrofin og er þá annað hvort þakin lónleir eða fínsandi. Mjög algengt er að sjá að þar í þýfi eru þufukollar rofnir í burtu og fylltir af fínsandi sem liggar þá einnig í dældum.

Moldir eru svæði þar sem gróðurþekja er hálf rofin og jarðvegur situr eftir eða þar sem gróðurþekja er hulin jarðvegi sem borist hefur frá rofi ofar á ströndinni. Mynd II-27 sýnir svæði sem hefur verið flokkað sem moldasvæði. Moldir hafa myndast á einstaka stað en er ekki algengt fyrirbrigði á strandsvæðum Háslóns. Yfirleitt eru þær þaktar þunnum lónleir sem brotnar upp þegar hann þornar. Það eru ekki skýr mörk á milli rofínna gróðurþekju með sandi, molda og jarðvegsþekju með jökulleir. Það er hins vegar munur í kornastærð á milli þessara svæða og þess vegna er gerður munur á þeim vegna skömmtu bikþeytu.



Mynd II-26 Sandbelti á strönd Háslóns



Mynd II-27 Moldasvæði.



Tafla II-6 er sett fram sem viðmiðun fyrir skömmtu á bikþeytu við Háslón. Hún byggir á þeirri jarðvegsflokkun sem gerð hefur verið grein fyrir hér að ofan og þeirri reynslu sem fékkst sumarið 2010.

Tafla II-6 Viðmiðunargildi fyrir skömmtu bikþeytu á strandsvæði við Háslón.

Strandgerð	D ₅₀ mm	<30 g/m ²	30-40 g/m ²	40-50 g/m ²	50-60 g/m ²	60-70 g/m ²
Sand og malarstrendur	> 0,3					
Sandbelti/foksandur	< 0,3					
Rofin jarðvegsþekju og sandur						
Moldir						
Jarðvegsþekju með jökulleir						
Leirsvæði samfelld.						

Skyringar við töflu II-6.

	Lýsing
Red	Of líttill skammtur. Gagnslítið
Yellow	Nothæft en spurning um ending
Green	Nothæft
Blue	Of há skömmtu. Efnið rennur í polla

III Aðgerðir í Kringilsárrana árið 2010

III.1 Tilgangur

Sumarið 2010 var prófaður flutningur tækja inn á lónströndina í Kringilsárrana. Þetta er því liður í því að þráa og prófa viðbúnaðaráetlun vegna Kringilsárrana. Það gæti orðið nauðsynlegt að efla núverandi varnir við Kringilsá, að hreinsa áfoksgeira eða binda sand og jarðveg í Kringilsárrana. Hugsanleg verkefni sem gæti þurft að sinna í Kringilsárrana eru því eftirfarandi:

1. Setja upp fokgirðingar
2. Viðhalda fokgirðingum
3. Hreinsa sand úr fokgirðingum
4. Hreinsa áfoksgeira af gróðurlendi

Umferð tækja og efnisflutningar í Kringilsárrana fara fram neðan við efsta lónborð, utan við mörk friðlandsins.



III.2 Flutningur tækja yfir í Kringilsárrana

Vorið 2010 var gerð athugun á því hvernig flytja ætti tæki í Kringilsárrana. Athugaðir voru flutningar landleiðis, loftleiðis og sjóleiðis. Niðurstaða af þessum athugunum var sú að fara sjóleiðina og leigja tæki frá Kófunarmiðstöðinni hf.

Leigður var prammi sem knúinn er 50 ha utanborðsmótor og einn stór vinnubátur úr plasti og minni gúmmibátur sem hugsaður var sem öryggistæki. Þessi búnaður var fluttur að Háslóni í einni ferð úr Reykjavík. Pramminn er 3 x 11 m á stærð og hentar ágætlega til þess að flytja traktora, smágröfur og annan búnað sem kynni að verða notaður við aðgerðir í Kringilsárrana.

Prammi var hífður af flutningatæki við Háslón með gröfum sem þar var var við vinnu. Pramma og bátum var síðan siglt tómum að Kringilsá. Mannskapur og tæki voru flutt landleiðina inn að Kringilsá og tekin þar um borð í prammann og siglt með þau suður yfir „Kringilsárfjörð“.

Flutningar gengu vel enda er venjulega lygt inn á „Kringilsárfirði“. Það eina sem hægt er að benda á til að gera þessa flutninga auðveldari er að setja landgöngubrú á prammann.

Sigt var í Kringilsárrana með eftirfarandi búnað:

1. 2 stk. dráttarvélar
2. 2000 l haugsugu
3. 3 stk. 1000 l tankar með bikþeytu
4. Girðingastaura til þess að styrkja sandgirðingu

Segja má að það hafi tekið einn dag að flytja öll tæki og efni frá Desjarárstíflu og inn í Kringilsárrana.



Mynd III-1 Skipakostur á Háslóni 2010.



Mynd III-2 Sigt með traktor yfir Kringilsárfjörð.

III.3 Jarðvegsbinding á framburðarfláka

Eins og fram hefur komið var við jarðvegsbindingu notuð dráttarvél og 2000 l haugsuga. Ákveðið var að taka með 3 tonn bindiefnis og dreifa því á framburðarflákann í Kringilsárrana sunnan við Kringilsá. Blandað var í haugsuguna með 200 kg af bindiefni á móti 1800 l af vatni. Aksturshraði var milli 6 og 7 km/klst. og dreifbreidd um 10.5 m.

Teikning 6 sýnir það svæði sem bundið var. Flatarmál þess reyndist um 4,8 ha og skömmtun því um 60 gr/m² að meðaltali. Dreifingin hófst hinn 10. júlí og var lokið á hádegi hinn 11. júlí.

Því má segja að afköst með þessum tækjum í ósléttu landi séu um 3 ha á dag. Framburðarflákinn við Kringilsá er einn þeirra staða sem alltaf rýkur úr þegar uppfoks verður vart við Háslón. Árangur af þessari jarðvegsbindingu var ekki skoðaður sérstaklega, en úr fjarlægð var greinilegt að dregið hafði úr uppfoki á suðurbakka Kringilsár miðað við norðurbakkann þar sem engar aðgerðir fóru fram.

IV Tilraunir með Entac og Lignobond sumarið 2010

Í júlí 2010 þegar lokið var dreifingu á bikþeytu voru gerðar prófanir á tveimur nýjum jarðvegsbindiefnum sem Landgræðslan hafði útvægð. Tilraunin fór fram í Sauðárnesi.

Mynd IV-1 sýnir staðsetningu tilraunarnar og dreifingarsvæði.

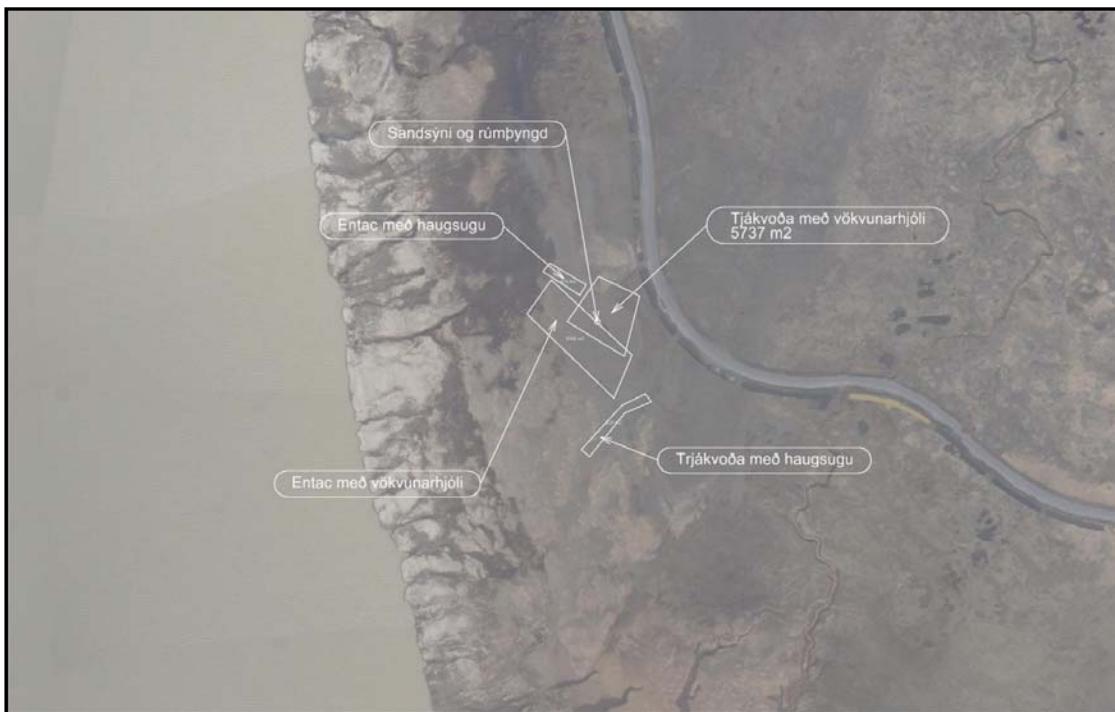
Efnin sem um ræðir voru:

1. ENTAC



Framleiðandi: Environmental Stabilization Solutions, Glendale Arizona USA
 Efnið kom sem vökvauplaus í einu stóru keri og nokkrum 1 liters brúsum.
 Efnið er þeytuefni. Verð er um 1 USD/l

2. Tjákvoðuefnið Lignobond. Þetta efni kemur sem duft og kostar 230 kr/kg.



Mynd IV-1 Staðsetning tilraunar í Sauðárnesi. Mynd I-13 sýnir tilraunasvæðið vel.

IV.1 Entac dreift með vökvunarkefli:

Efninu er dælt inn á vökvunarkeflin á sama hátt og gert er með bikþeytu.

Magn efnis:	450 l
Vökvun	2 mm
Þrýstingu við kefli:	10 kg
Hraði inndráttar:	400 m/klst
Mælt flatarmál dreifingarsvæðis:	8.668 m ²
Skömmutun:	52 g/m ²

Mynd IV-2 sýnir sandyfirborð bundið með vökvunarkefli með skömmutun 52 g/m².

Mat: Of veikt efni þegar dreift miðað við 52 gr/m² skömmutun. Mun veikara en bikþeyta dreift með sömu skömmutun.

IV.2 Entac dreift með haugsugu.

500 l af efni sett í haugsugu og þynnt út með 500 l af vatni. Þ.e. hlutföll 1:1

Mælt flatarmál dreifingarsvæðis: 875 m^2 .
Skömmtu: 571 g/m^2 .

Mynd IV-3 sýnir yfirborð sandsins eftir dreifingu Entac með haugsugu.

Mat: Efnið myndar allgóða himnum þegar því er dreift í þessari skömmtu. Ójöfn dreifing haugsugu eyðilagði filmuna.



Mynd IV-2 Entac efni dreift með vökvunarhjóli. Laust efni á yfirborði og örþunn filma myndast í sandinum.



Mynd IV-3 Entac efni dreift með haugsugu. Mjög ójöfn dreifing úr haugsugu. Efnið virðist mynda allgóða filmu þegar því er dreift í þessum magni.



IV.3 Lignobond dreift með vökvunarkefli.

Lignobond efnið kemur í duftformi. Því var hrært út í vatni þannig að 25 kg af efni fóru í 100 l af vatni. Þessari blöndu var dælt inn á vökvunarkefli eins og gert var með bikþeytu.

Magn þurrefnis:	300 kg
Vökvun	4 mm
Þrýstingu við kefli:	10 kg
Hraði inndráttar:	400 m/klst
Mælt flatarmál dreifingarsvæðis:	5.737 m ²
Skömmtun:	52 g/m ²

Mynd IV-4 sýnir sandyfirborð eftir dreifingu með Lignobond.



Mynd IV-4 Trjákvoða dreifð með vökvunarhjóli. Yfirborð alveg laust. Varla hægt að sjá filmu.

Mat: Lignobond dreift með vökvunarhjóli miðað við 52 gr/m² virðist næsta gangslaust.

IV.4 Lignobond dreift með haugsugu

1500 l af blöndu með 25 kg af þurrefni á móti 100 l af vatni var sett í haugsugu.

Alls gera þetta um 350 kg af þurrefni.

Mælt flatarmál dreifingarsvæðis:	1325 m ² .
Skömmtun:	264 g/m ² .

Mynd IV-5 sýnir svæðið þar sem Lignobond var dreift og mynd IV-6 er nærmynnd af yfirborðinu.



Mynd IV-5 Trjákvoðusvæði daginn eftir dreifingu



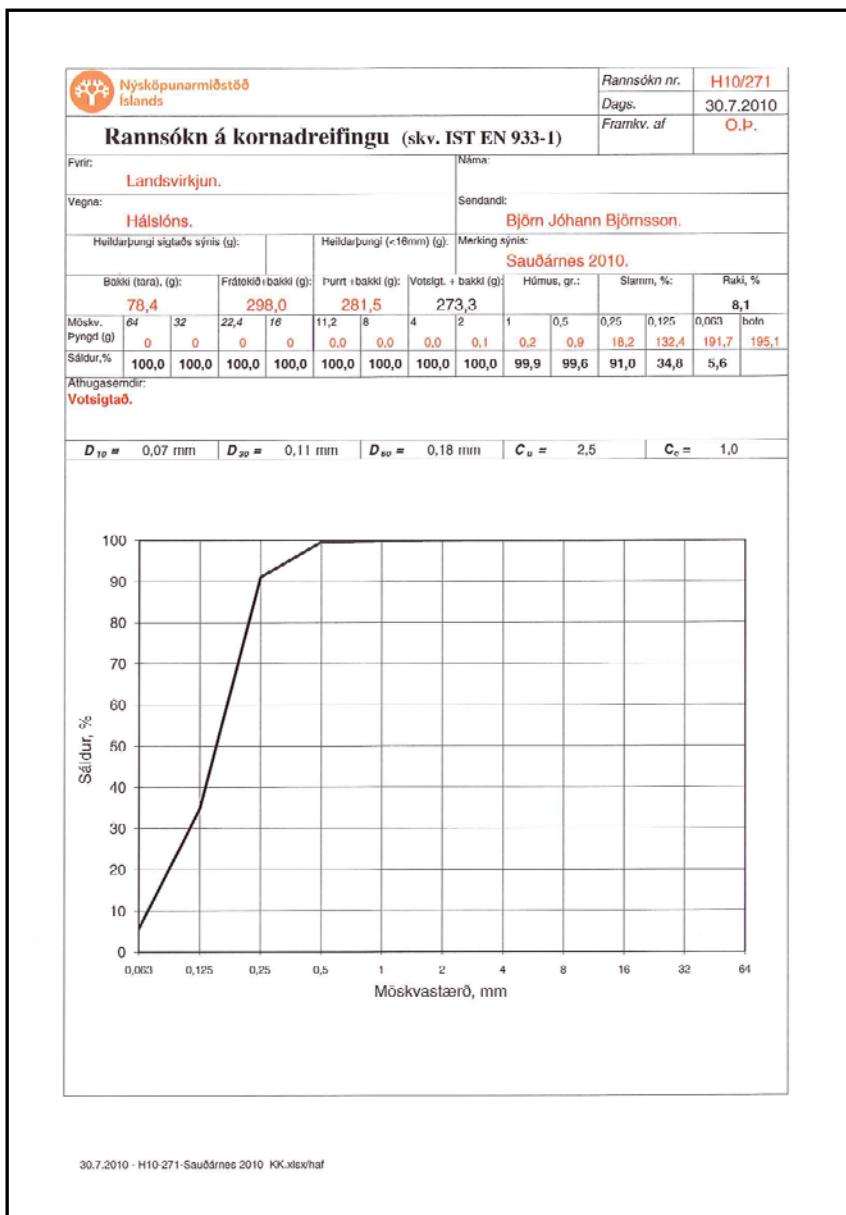
Mynd IV-6 Mynd 7-6. Trjákvoða nærmynd. Veik 1mm þykk filma en ekki laust efni á yfirborði. Gæti batnað með betri dreifingu.

Mat: Þunn veik filma myndaðist, ekki var laust efni á yfirborði. Gæti verið sambærilegt við bikþeytu á sandi með 30 gr/m^2 skömmtu.



IV.5 Sandurinn

Ástæða þess að tilraunin var gerð í Sauðárnes var sí að í Desjarárdal var búið að binda öll sandsvæði sem til greina komu sem tilraunasvæði. Í Sauðárnesi var til staðar sandsvæði hátt á ströndinni. Sandurinn er hreinn og tiltölulega einkorna. Mynd IV-7 sýnir kornastærð hans og staðsetning sýnatöku kemur fram á mynd IV-1. Miðað við sand á t.d. Lindabungu er hann sandurinn heldur fínkornóttari sem ætti að auðvelda bindingu.



Mynd IV-7 Kornastærðardreifing sands í binditilraun.

Rúmþyngd og rakastig efnisins var mælt með Troxler geislamæli.

Niðurstöður eru í töflu 7-1.



Tafla 4-1 Niðurstöður mælinga á sandi í Sauðárnesi.

	Þurr (Kg/m ³)	rúmpyngd	Rakastig (%)
Mæling 1	1247		11,5
Mæling 2	1487		10,5

IV.6 Niðurstaða tilraunar:

Hvorugt þessara efna myndar nothæfa bindingu þegar þeim er dreift með vökvunarhjólum með skömmtu sem er svipuð og notuð er fyrir bikþeytu (50 gr/m²). Skömmtu með haugsugu mistókst að nokkru leiti vegna þess hve haugsugan dreifði efninu illa. Það má þó lesa það út úr niðurstöðum að ef skömmtu efnanna er 5-10 föld miðað við bikþeytu fást niðurstöður sem eru sambærilegar við bikþeytu.

V Hreinsun áfoksgeira

Ekki hefur myndast áfoksgeiri á gróðurlendi við Háslón. Eftir umfangsmiklar tilraunir með uppgräðslu hugsanlegra áfoksgeira er orðið ljóst að uppgräðsla er of seinvirk aðferð til þess að stöðva áfok og lagfæra gróðurlendi sem orðið hefur fyrir áfoki frá lónströndinni. Hér verða að koma til fljótvirkari aðferðir.

Önnur aðferðafræði gerir ráð fyrir því að áfoksgeiri sé hreinsaður upp með tækjum og handverkfærum og að jörð að lokum hreinsuð með blæstri eða ryksugu. Síðan verði borið í svæðið. Þessi aðferðafræði var reynd sumarið 2010 á svæði á Hálsi. Staðsetning tilraunar er sýnd á mynd V-1.

Tilraunareitur um 10 x 16 m á stærð og afmarkaður með mælingahælum. Myndir V-2 til V-5 sýna tilraunareitinn ádur en hann var þakinn með sandi. Eins og sést er tilraunareitinn meðalþýfður mói og gæti verið góður fulltrúi fyrir land ofan lónborðs þar sem fremur erfitt væri að hreinsa.

Síðan var sandi dreift inn á tilraunareitinn. Sandurinn var mest um 30 cm þykkur en um 10 cm lag ofan á þúfum.. Sandurinn var láttinn liggja á svæðinu í um viku og síðan tók við hreinsun með lítilli gröfu og blæstri.

Sandur var tekinn af lónströnd við Lindabungu. Sandurinn var foksandur sem liggur á ströndinni neðan við efsta lónborð. Kornadreifing sandsins er sýnd á mynd V-6. Þetta er einkorna foksandur með meðalkornastærð um 0,2 mm. Myndir V-7 til V-10 sýna reitinn þakinn sandi. Sandurinn var láttinn liggja um eina viku á gróðrinum. Á þeim tíma rigni talsvert á svæðinu.



Mynd V-1

Hreinsun áfoksgeira. Staðsetning tilraunar.

Hreinsun tilraunreitsins fór fram í tveimur áföngum. Fyrsta var sandurinn skafinn með lítilli grófu og síðan var notað loft til þess að hreinsa sandinn af gróðrinum.



Mynd V-2 Tilraunareitur horft frá NV horni til SV horns.



Mynd V-3 Tilraunareitur horft frá NV horni til SA horns.



Mynd V-4 Tilraunareitur horft frá SV horni til NA horns.



Mynd V-5 Tilraunareitur horft frá SA til NV.



Þegar tilraunareiturinn var skafinn var aðeins efsti sentimetrið þurr en sandur að öðru leyti rakur. Fyrst var reiturinn skafinn gróflega en síðan farin önnur yfirferð með veltiskóflu og reynt að ná upp sandi á milli þúfnakolla (fínsköfun). Í framhaldi af því var reynt að blása sandinn en hann reyndist of votur og gekk illa að blása hann. Þá var ákveðið að fresta blæstri þar til yfirborð sandsins hefði þornað meira.

Sandurinn var síðan hreinsaður með blæstri tveimur dögum eftir að hann var skafinn og hafði sandurinn þá þornað verulega. Notað var einfalt blástursrör sem tengt var afgamalli traktorsloftpressu (mynd V-13).

Ekkert var handmokað. Fínsköfun getur skorið ofan af þúfnakollum eins og sést á meðfylgjandi myndum. Gröfumaður finnur ekki hvort skóflan er í sandi eða hvort hún er kominn ofan í gróðurþekju. Ef land er sérstaklega verðmætt mætti draga úr fínsköfun og auka handmokstur og blástur.

Grófsköfun tók um 0,4 klst, fínsköfun tók 1,0 klst og blástur á svæðinu tók 1,7 klst.

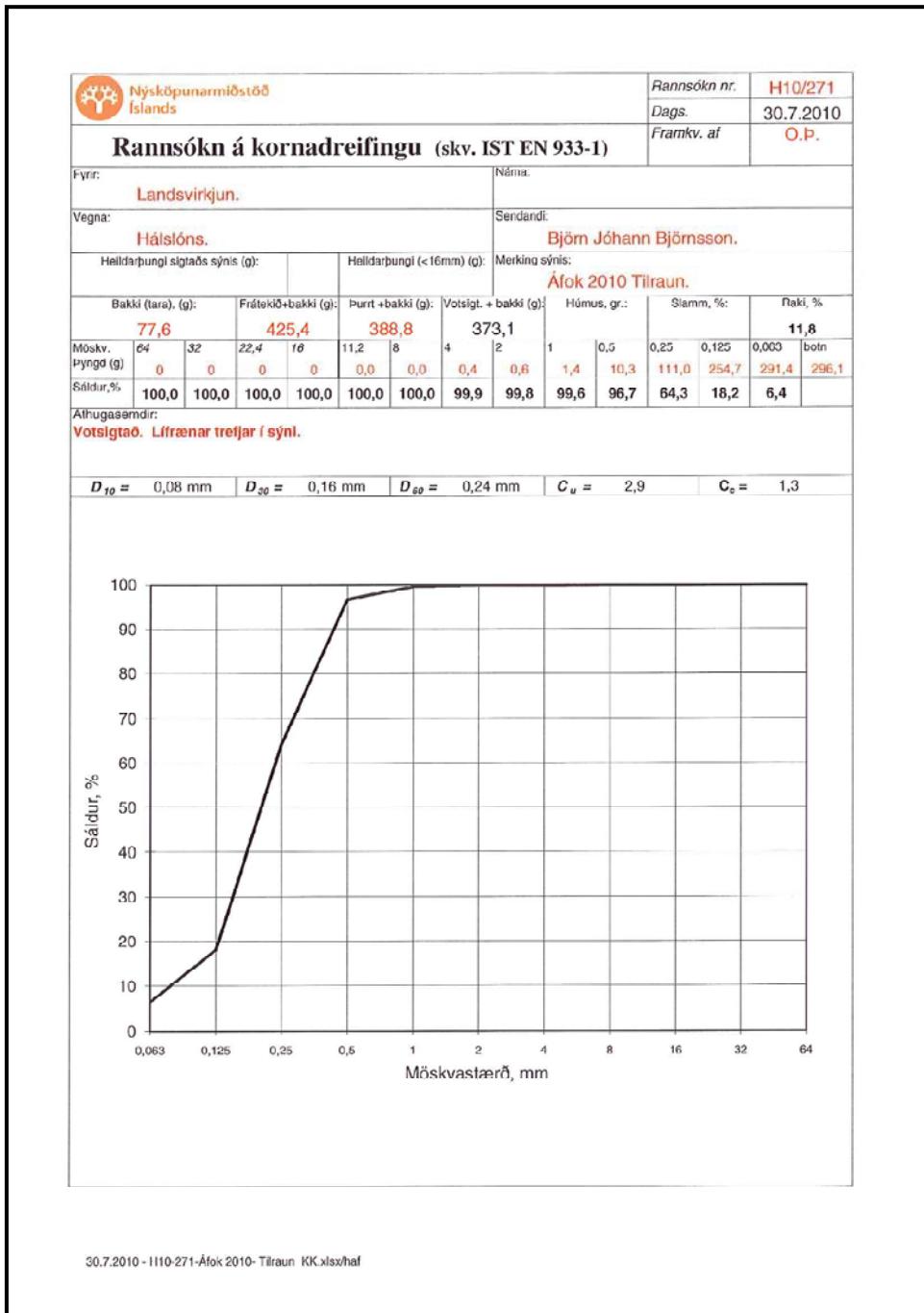
Mynd V-11 sýnir svæðið að lokinni grófsköfun mynd V-12 sýnir það eftir fínsköfun. Mynd V-14 sýnir vinnu við blástur á svæðinu og myndir V-15 til V-18 sýna svæðið að loknum blæstri.

V.1 Niðurstaða un hreinsun áfoksgeira

Þessi tilraun sýnir að hreinsun áfoksgeira með sköfun og blæstri er aðferð sem hægt er að beita og skilur eftir sig land sem í viðunandi ástandi eftir meðferðina. Hugsanlega mætti síðan beita eftirmeðferð í formi vökvunar og mildrar áburðargjafar.

Við Blöndulón er algeng stærð áfoksgeira við ströndina um 0,5-1,0 ha. Þar er sandþykkt um 5 cm⁵. Ef notaðar eru afkastatölur frá þessari tilraun við Háslón tæki um 90 klst að skafa einn ha með gröfu og 106 mannklist. að blása einn ha. Þetta er að sjálfsögðu miðað við frumstæð tæki og meiri sandþykkt en mælist við Blöndulón.

⁵ Olga Kolbrún Harðardóttir 2009. Umhverfisbreytingar við Blöndulón. Strandrof og áhrif á gróður. MA-ritgerð í landafræði. Háskóli Íslands.



Mynd V-6

Kornastærð sands sem notaður var í tilraun með hreinsun áfoksgeira.



Mynd V-7 Horft frá NA til SV eftir að sandi hefur verið dreift yfir tilraunareitinn.



Mynd V-8 Horft frá SA horni til NV yfir tilraunareitinn.



Mynd V-9 Horft frá SV horni til NA horns eftir sanddreifingu.



Mynd V-10 Horft frá NV horni til SA yfir sandinn í tilraunareitinum.



Mynd V-11 Reitur eftir grófskófun. Reynt að blása en of mikill sandur. Sandur er blautur sem gerir blástur erfiðan.



Mynd V-12 Reitur eftir fínskófun. Myndin tekin daginn eftir að reiturinn var skafinn og sandur byrjaður að þórra.



Mynd V-13 Loftpressa sem notuð var við blástur.



Mynd V-14 Unnið við blástur.



Mynd V-15 Reitur eftir blástur horft til SV.

23/07/2010 08:59



Mynd V-16 Reitur eftir blástur. Horft til NA

23/07/2010 08:59



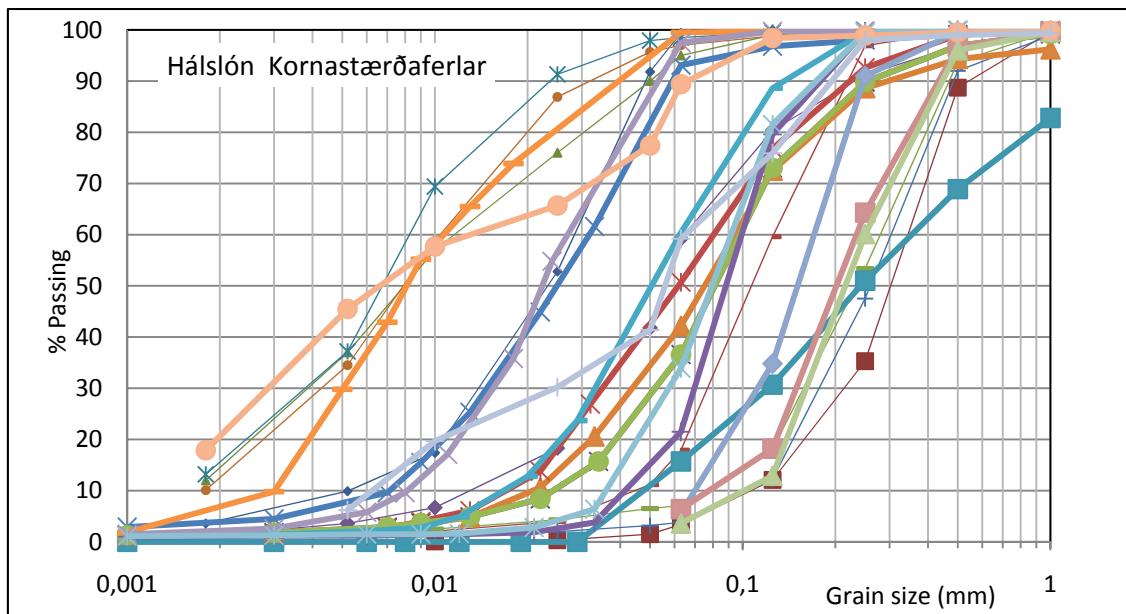
Mynd V-17 Reitur eftir blástur. Horft til NV



Mynd V-18 Reitur eftir blástur. Horft til SA.

VI Kornastærðargreiningar frá Háslóni

Mynd VI-1 sýnir allar þær kornastærðargreiningar sem þekktar eru af jarðefnum í kringum Háslón og framkvæmdar eru með votsigtun. Auk þessara greininga eru til kornastærðargreiningar sem byggðar eru á þurrsigtun sýna⁶ en þær eru ekki sambærilegar við votsigtun þegar um er að ræða fínkornótt efni.



Mynd VI-1 Kornastærðarferlar frá Háslóni.

Á þessari mynd má greina fjóra nokkuð afmarkaða hópa af kornastærðaferlum. Grófkornóttasti ferilinn ($18\% > 1 \text{ mm}$) á myndinni var tekin af malarhjöllum árið 2001. Þá eru tveir ferlar sem virðast vera blanda af tveimur efnisflokkum. Einn afmarkaður hópur er tekinn af framburðarsléttunni við Kringilsá.

Séu sýnin frá Kringilsá og blönduðu sýnin tekin út fást þrír afmarkaðir hópar af kornastærðarferlum þetta kemur fram á mynd VI-2. Fínkornóttasta efnið er svonefndur lónleir en það er efnið sem sest til úr lónvatninu. Eitthvað af þessu efni gæti líka verið ættað frá rofi á jarðvegi við lónið.

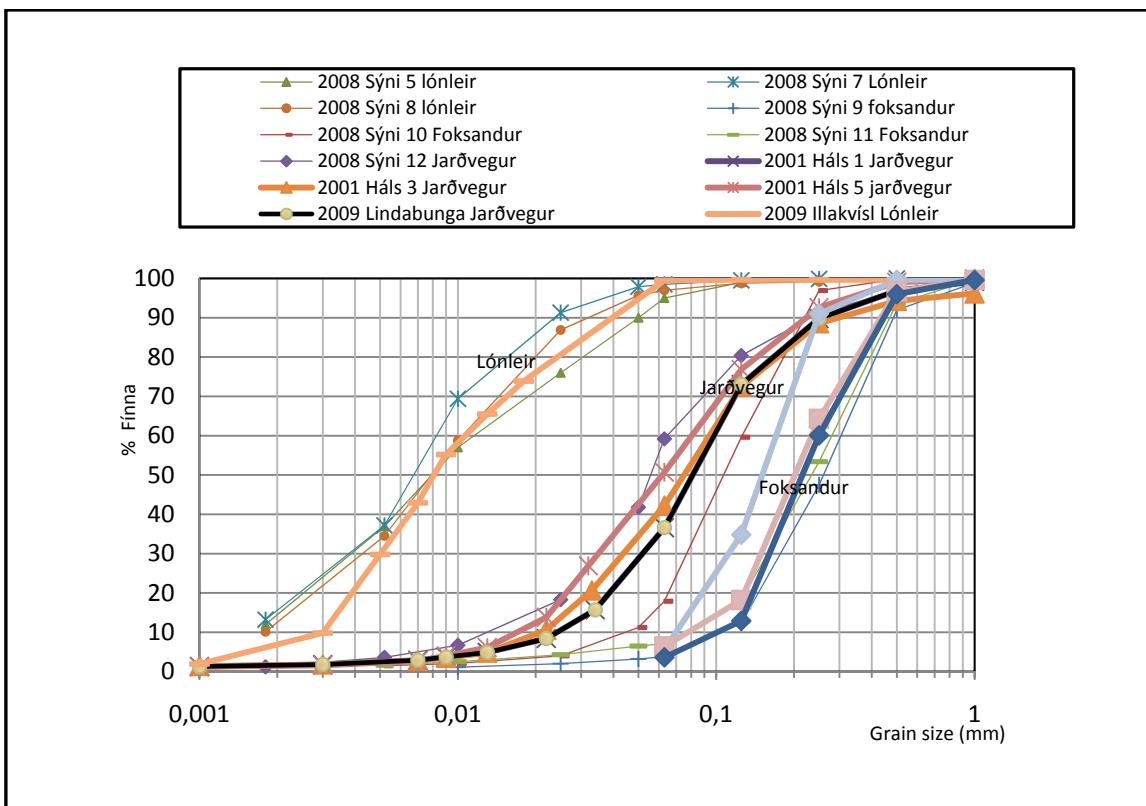
Sýni tekin úr óhreyfðum jarðvegi á lónströndinni eru öll með svipaða kornastærðar dreifingu.

Grófkornóttast flokkurinn er sandur sem finnst neðan efsta lónbotns á ca 5-10 m dýpi miðað við efsta lónborð og er greinilega rofinn úr jarðveginum. Fínkornóttastur af þessum sandi er sandur sem tekin árið 2008 í Desjarárdal og var greinilega foksandur.

Tafla VI-2 sýnir helstu einkennisstærðir þessara þriggja flokka efna. Einnig er sýnd flokkun efnanna skv. Unified Classification kerfi eins og hægt er að flokka efnin út frá kornastærð eingöngu.

Staðsetning sýnatöku og lýsing á jarðefnunum er að finna í töflu VI-2.

⁶ Ólafur Arnalds, Fanney Ósk Gísladóttir (2001) Háslón. Jarðvegur og jarðvegsraf. Skýrsla Rannsóknastofnun Landbúnaðarins, mars 2001.



Mynd VI-2 Kornastærðarflokkar jarðefna við Hálslón

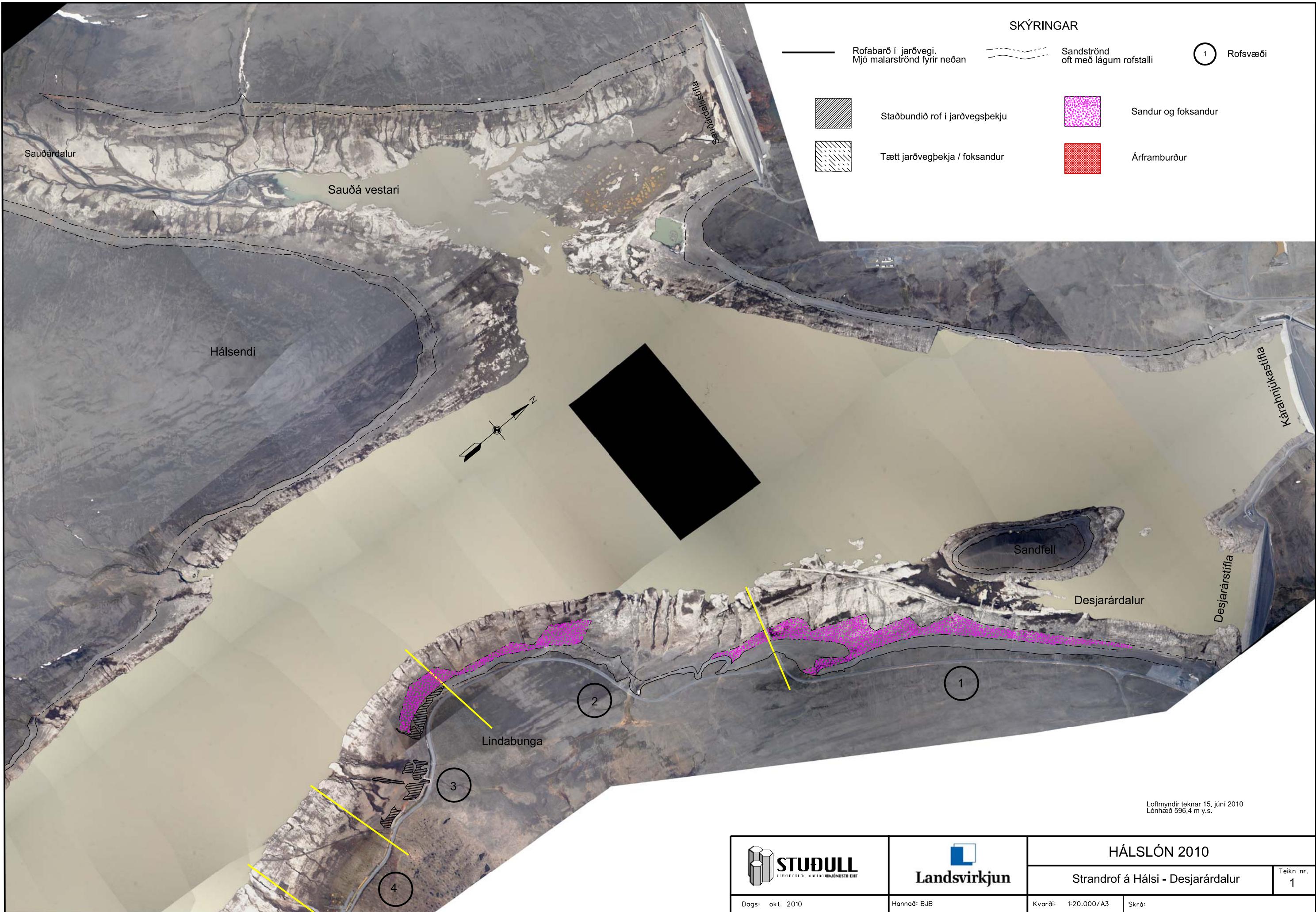
Tafla VI-1 Flokkar lausra jarðefna við Hálslón.

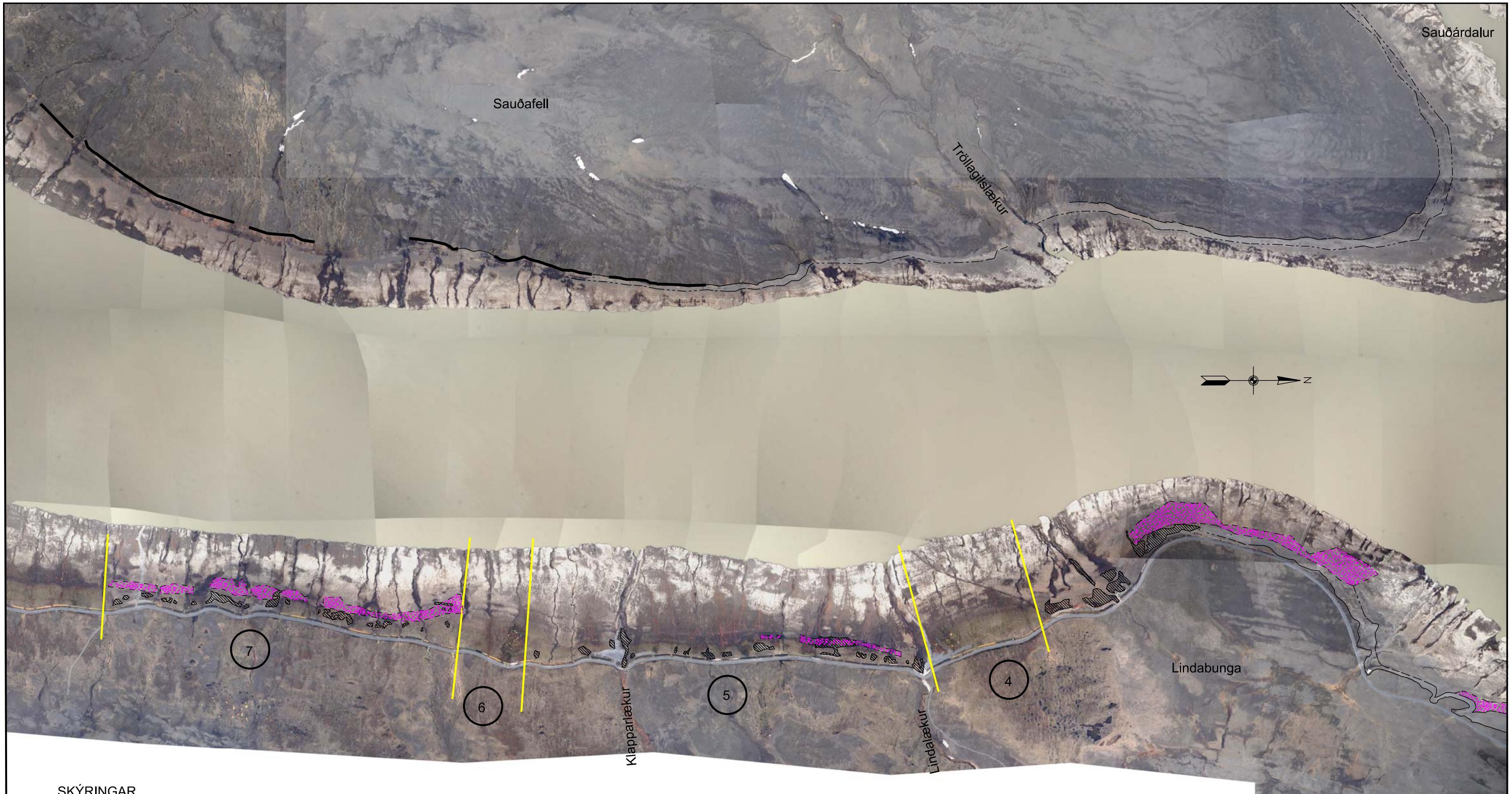
Vinnuheiti	Fínna en 0,075 mm %	D ₅₀ mm	D ₁₀ mm	Flokkun skv. UCS kerfi
Fok- eða fjörusandur	5-15	0,2-0,3	0,07-0,1	SM
Jarðvegur	45-65	0,06-0,08	0,013-0,025	ML
Lónleir	95-100	0,007-0,008	0,0018-0,003	(ML)



Tafla VI-2 Staðsetning sýnatöku jarðvegssýna við Háslón.

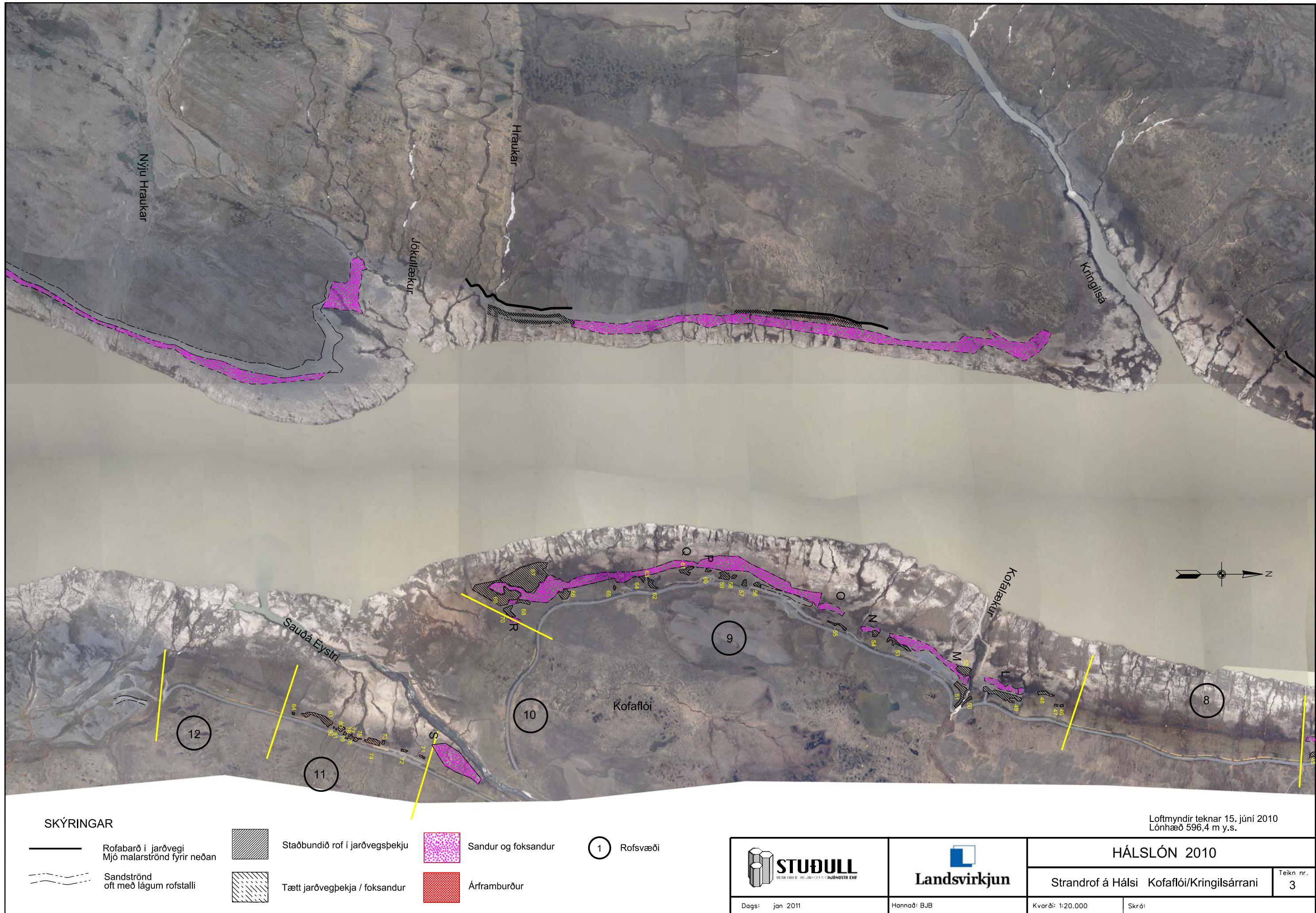
Sýnatoku-ár	Sýni nr	Staðsetn		Hæð	Efnisgerð	Lýsing
		X	Y			
2008	1	648.608	489.328	604	Lónleir	Sauðafell tekið af yfirborðssilti
2008	2	648.608	489.328	604	Lónleir	Sauðafell tekið af yfirborðssilti ofan á jarðvegi
2008	3	647.065	485.663	620	Lónleir	Kringilsárráni við Kringilsá lónleir
2008	4	646.777	485.602		Framburður	Sandur við Kringilsáfoss
2008	5	646.778	485-600	605	Lónleir	Skammt innan við Hlaupkvísl Lónleir
2008	6	647.121	477.999		Sandur	Hreinatungur vestanverðar, sandur undir leirlagi
2008	7	647.121	477.999		Lónleir	Tekið ofan á sýni 6
2008	8	649.609	476.988		Lónleir	Rétt sunnan við Jökulkvísl
2008	9	649.808	492.535	620	Sandur, fjöru/fok	Lindarbunga Sandur úr rofi á ströndinni
2008	10	651.303	495.175	620	Foksandur	Desjarárdalur 200 m sunnan við norðurmælitæki
2008	11	649.796	492.681	620	Foksandur	Lindarbunga foksandur
2008	12	649.850	492.633	626	Jarðvegur	Lindarbunga jarðvegur úr rofabarði
2009	LB-3	649.673	492.937		jarðvegsbl og leir	Tekið við fastpunkt til samanburðar
2009	LB-4	649.763	492.941		jarðvegsbl og leir	Tekið við fastpunkt til samanburðar
2009	11.7.2009	650.226	488.380		Foksandur	Háls
2009	Kringilsá 1	Tekið 300-400 m ofan við Fossinn sunnan ár			Foksandur	foksandur í framburðarsléttu við Kringilsá
2009	Kringilsá 2	Tekið 300-400 m ofan við Fossinn sunnan ár			Framburður	Framburður í sléttu við Kringilsá
2009	25.7.2009	646.872	478.172		Lónleir	Lónleir við Gljúfurkvísl
2010	Sauðárnes	649.247	482.558	620	Foksandur	Foksandur úr binditilraun í Sauðárnesi
2010	Áfoktilraun 2010	649.760	492.678	620	fok/fjörusandur	Sýni teki úr tilraunareit fyrir hreinsun áfoksgaira
2010	Áfoktilraun 2010	649.760	492.678	620	fok/fjörusandur	Sama efni tekið beint þar sem því var mokað upp við Lindabungu
2010	KÁ-2010-1	646.865	485.749		Leirkennt efni	Tekið úr framburðarfláka við Kringilsá
2010	KÁ-2010-2	646.865	485.749		Foksandur	Tekið úr framburðarfláka við Kringilsá

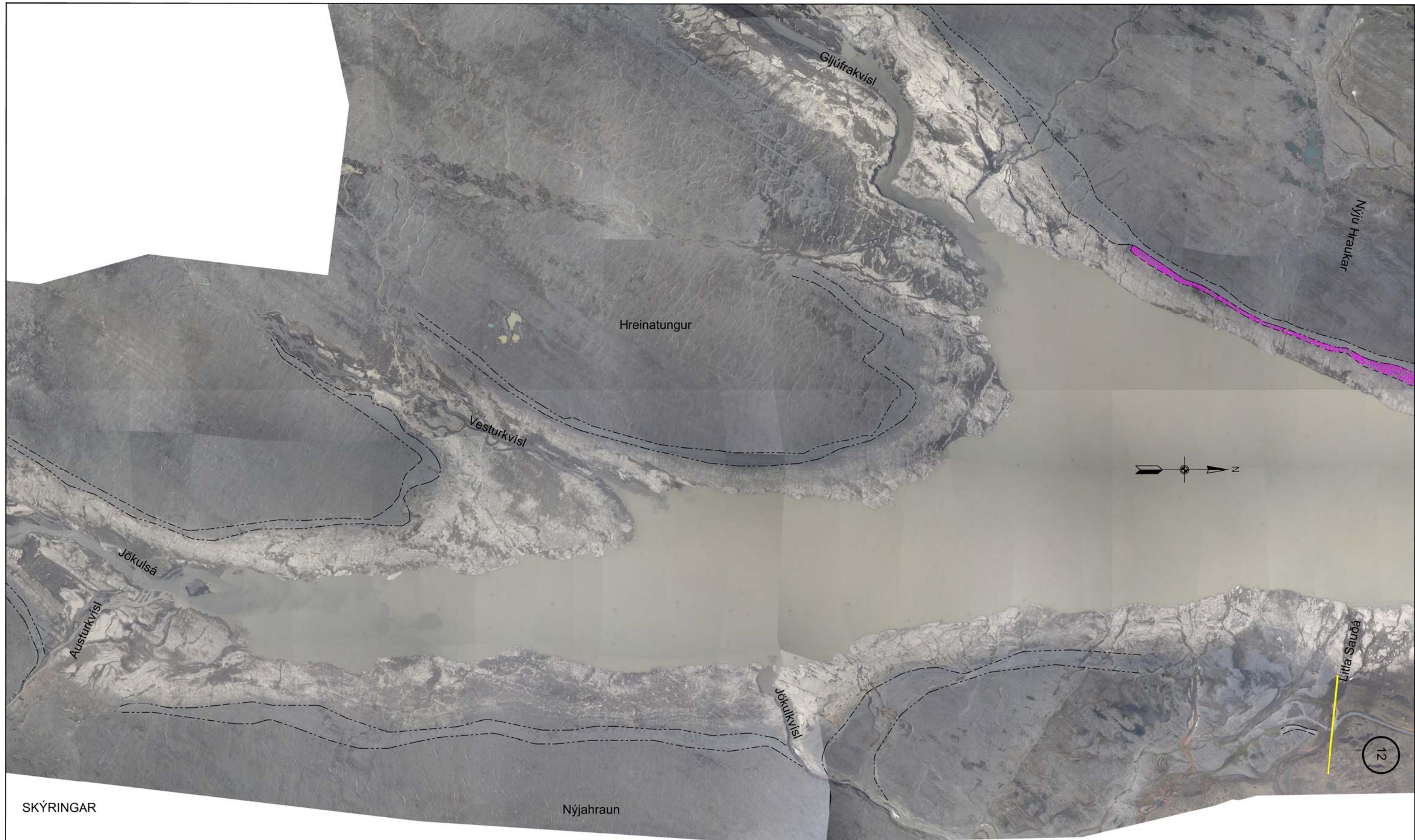




SKÝRINGAR

- | | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|--|
| | Rofabarð í jarðvegi
Mjó malarströnd fyrir neðan | | Staðbundið rof í jarðvegsþekju | | Sandur og foksandur |
| | Sandströnd
oft með lágum rofstalli | | Tætt jarðvegþekja / foksandur | | Árframburður |
| | Rofsvæði | | | | Loftmyndir teknar 15. júní 2010
Lónhæð 596,4 m y.s. |





SKÝRINGAR

Rofabarð í jarðvegi
Mjó malarströnd fyrir neðan

Sandströnd
oft með lágum rofstalli

Staðbundið rof í jarðvegsþekju

Sandur og foksandur

Tætt jarðvegþekja / foksandur

Árframburður

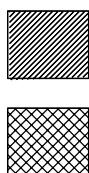
(12) Rofsvæði

Loftmyndir teknað 15. júní 2010
Lónhæð 596,4 m y.s.



SKÝRINGAR

— Rofabarð í jarðvegi
 Mjó malarströnd fyrir neðan
 - - - - Malarströnd oft með lágum rofstalli



Staðbundið rof í jarðvegsþekju



Tætt jarðvegþekja / foksandur

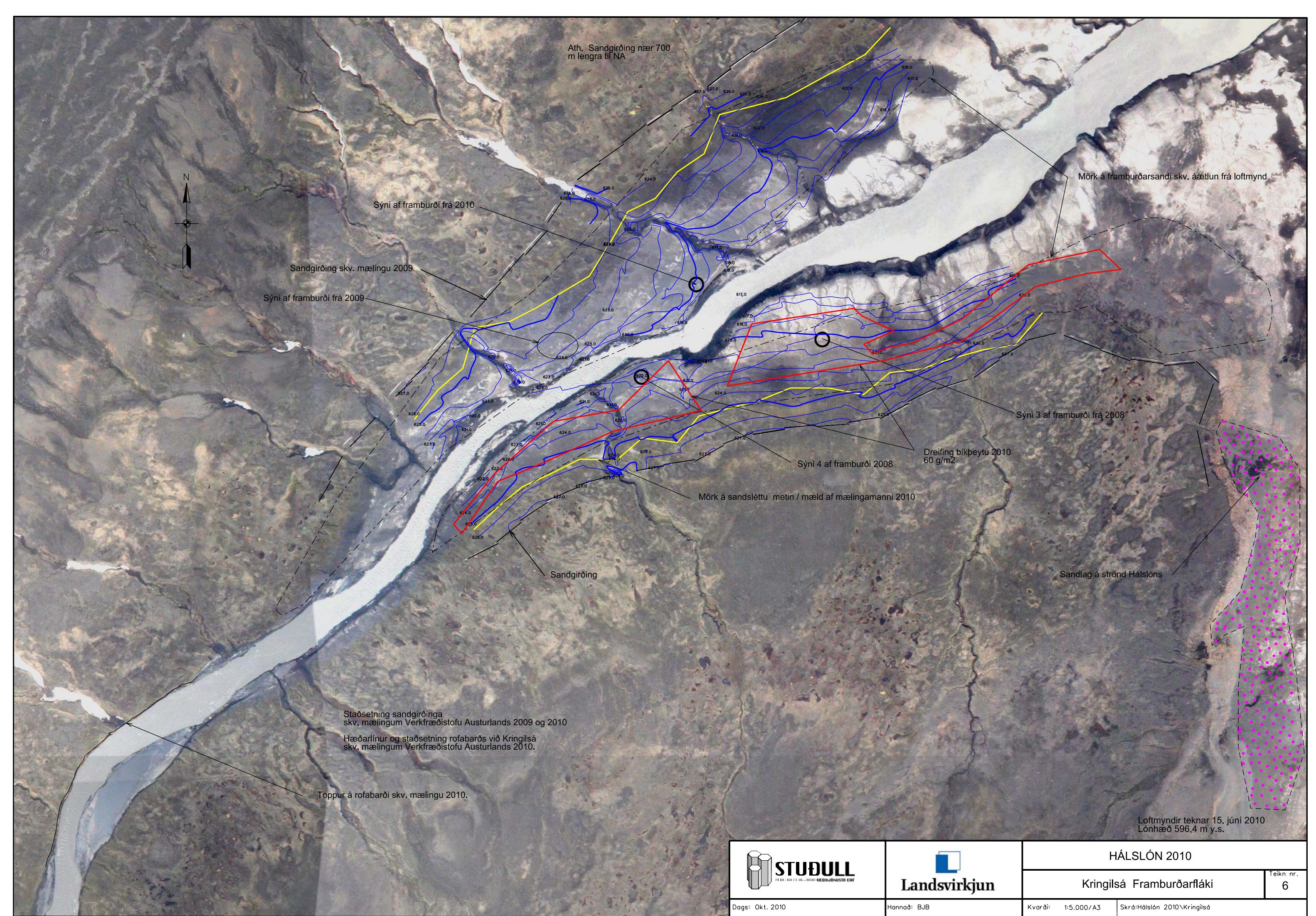


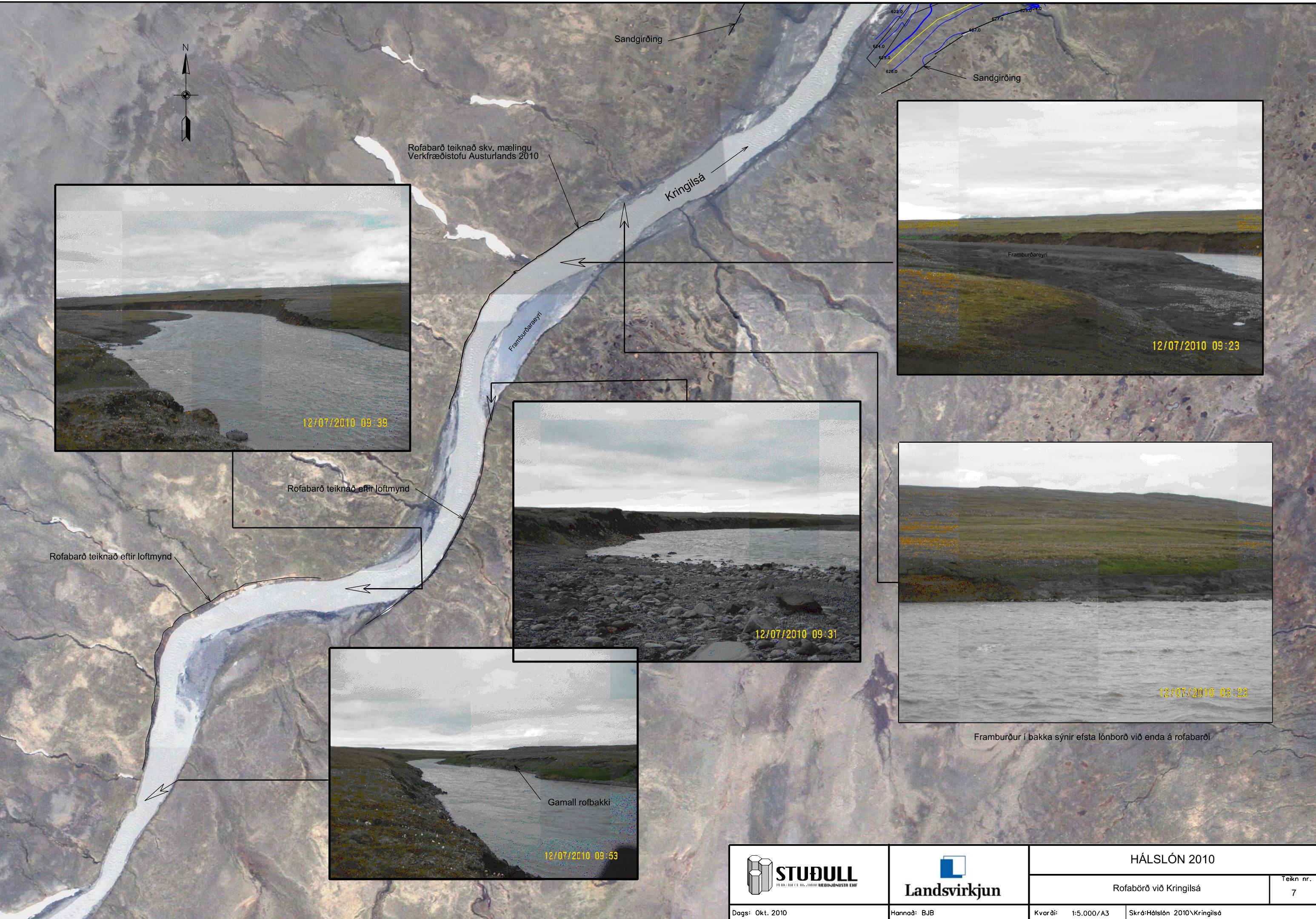
Sandur og foksandur

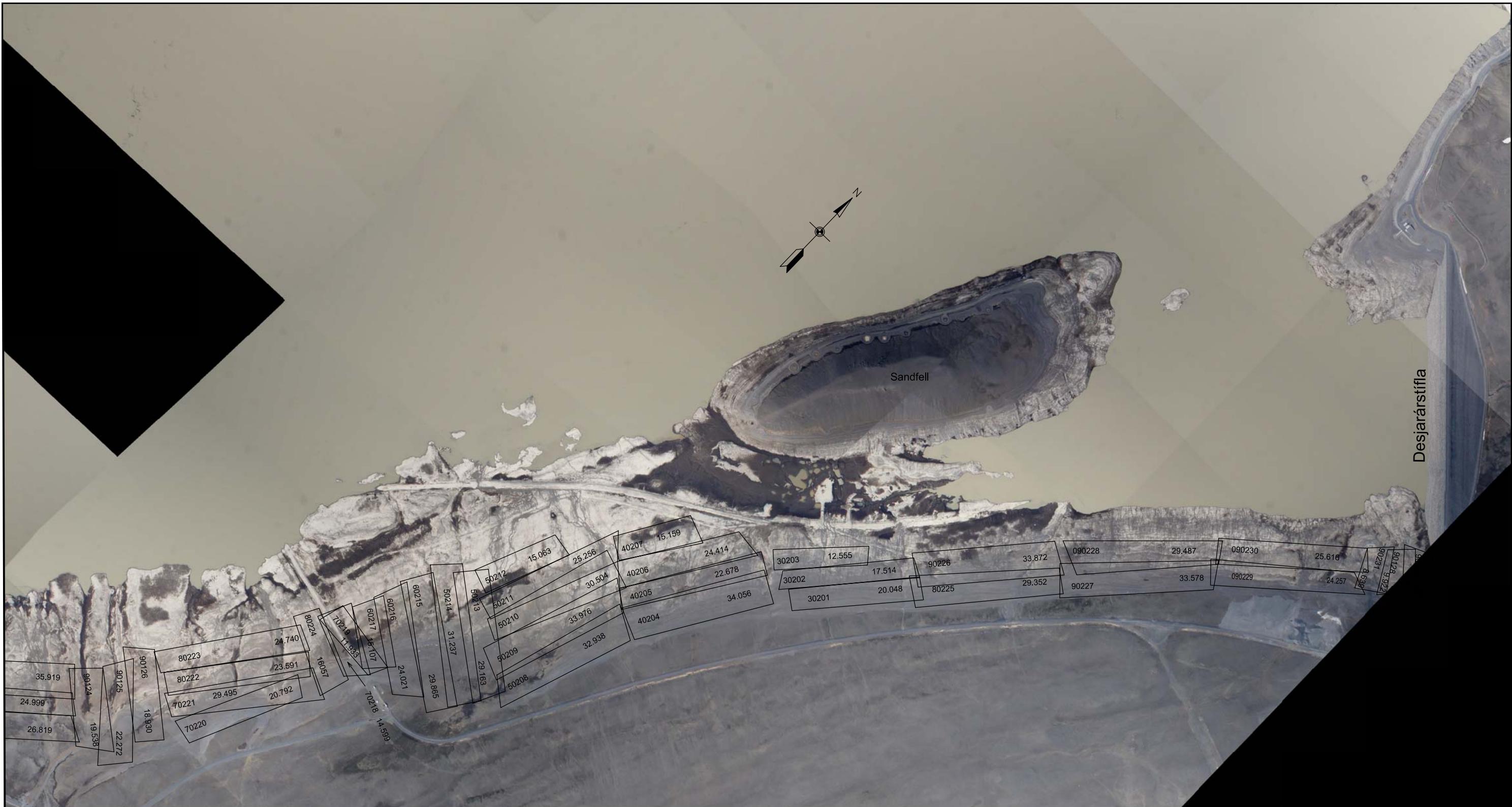


Árframburður

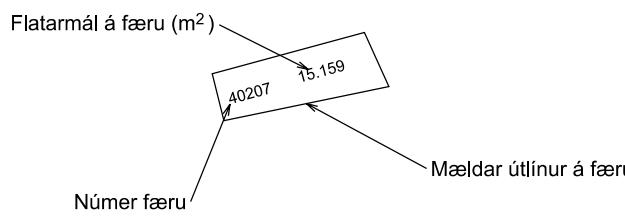
Loftmyndir teknað 15. júní 2010
 Lónhæð 596,4 m y.s.





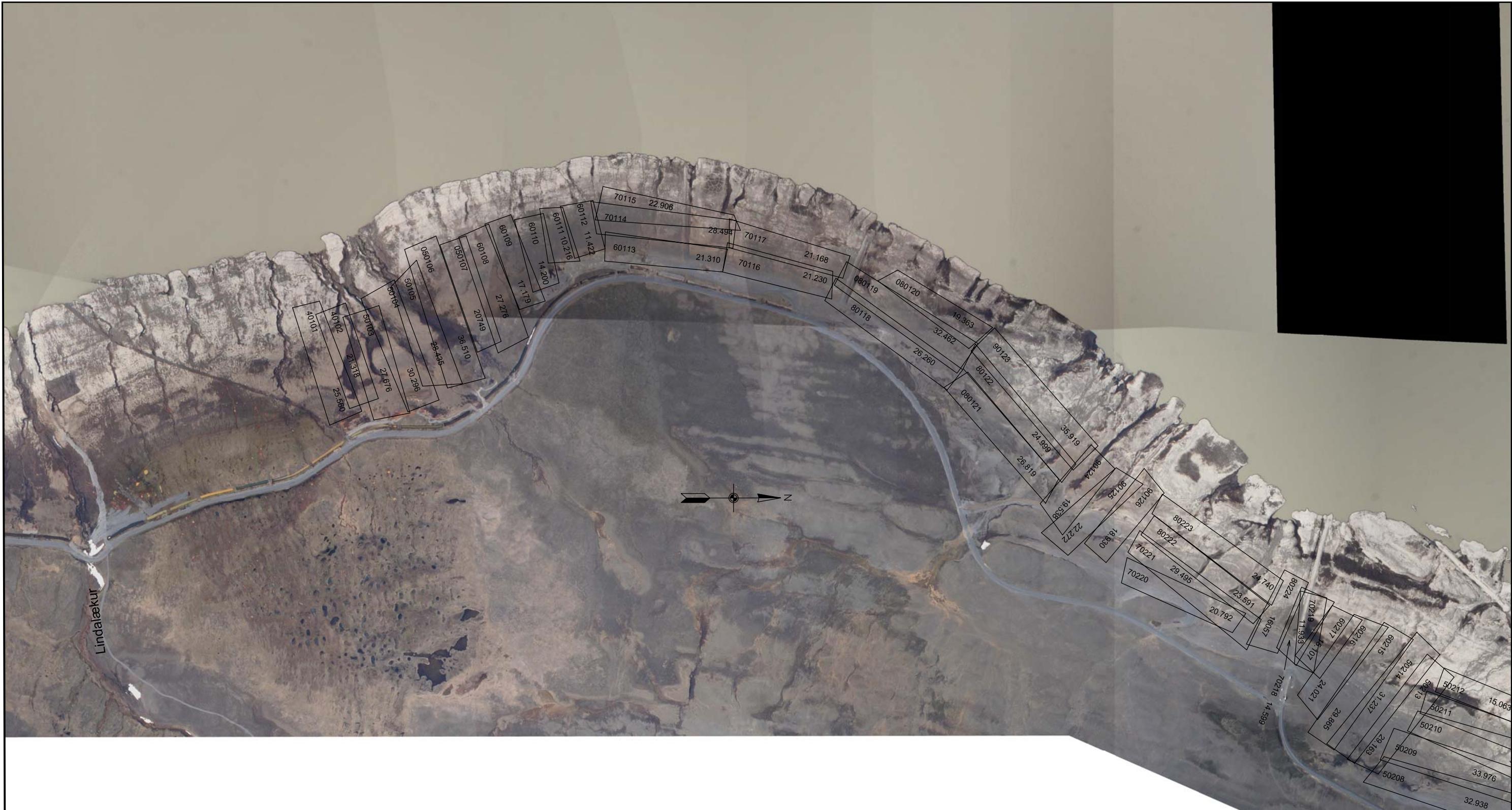


SKÝRINGAR

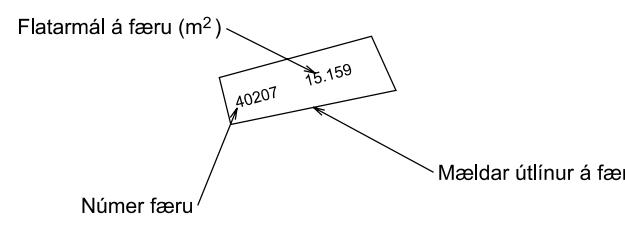


Netto flatarmál jarðvegsbindingar 2010 er 120 ha

HÁSLÓN 2010	
Jarðvegsbinding Númer og flatarmál á færum	Teikn nr. 8
Dags: sept. 2010	Hannad: BJB
Kvarði: 1:10.000/A3	Skrá:



SKÝRINGAR



Netto flatarmál jarðvegsbindingar 2010 er 120 ha



HÁSLÓN 2010

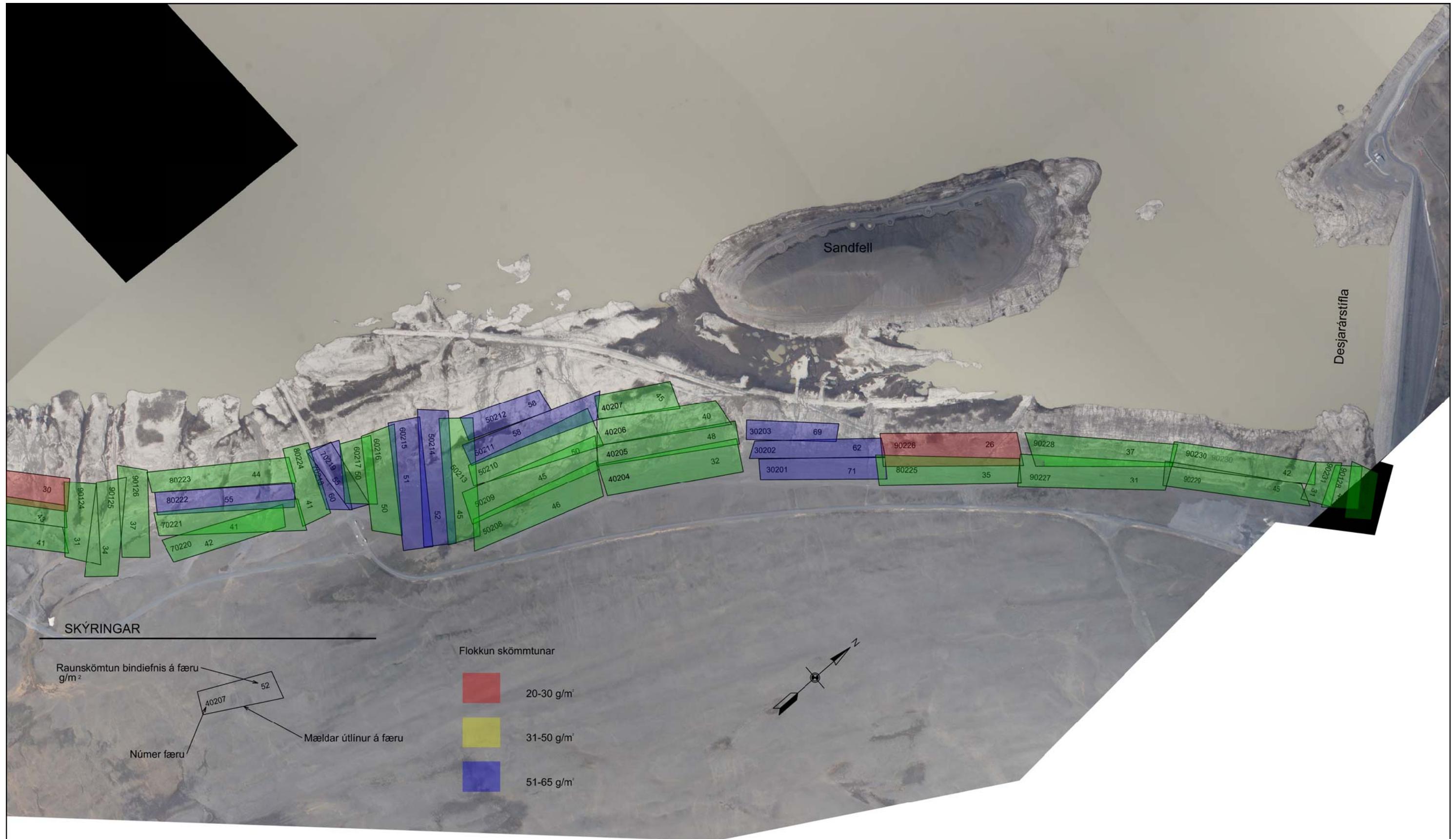
Jarðvegsbinding
Númer og flatarmál á færum

Teikn nr.
9

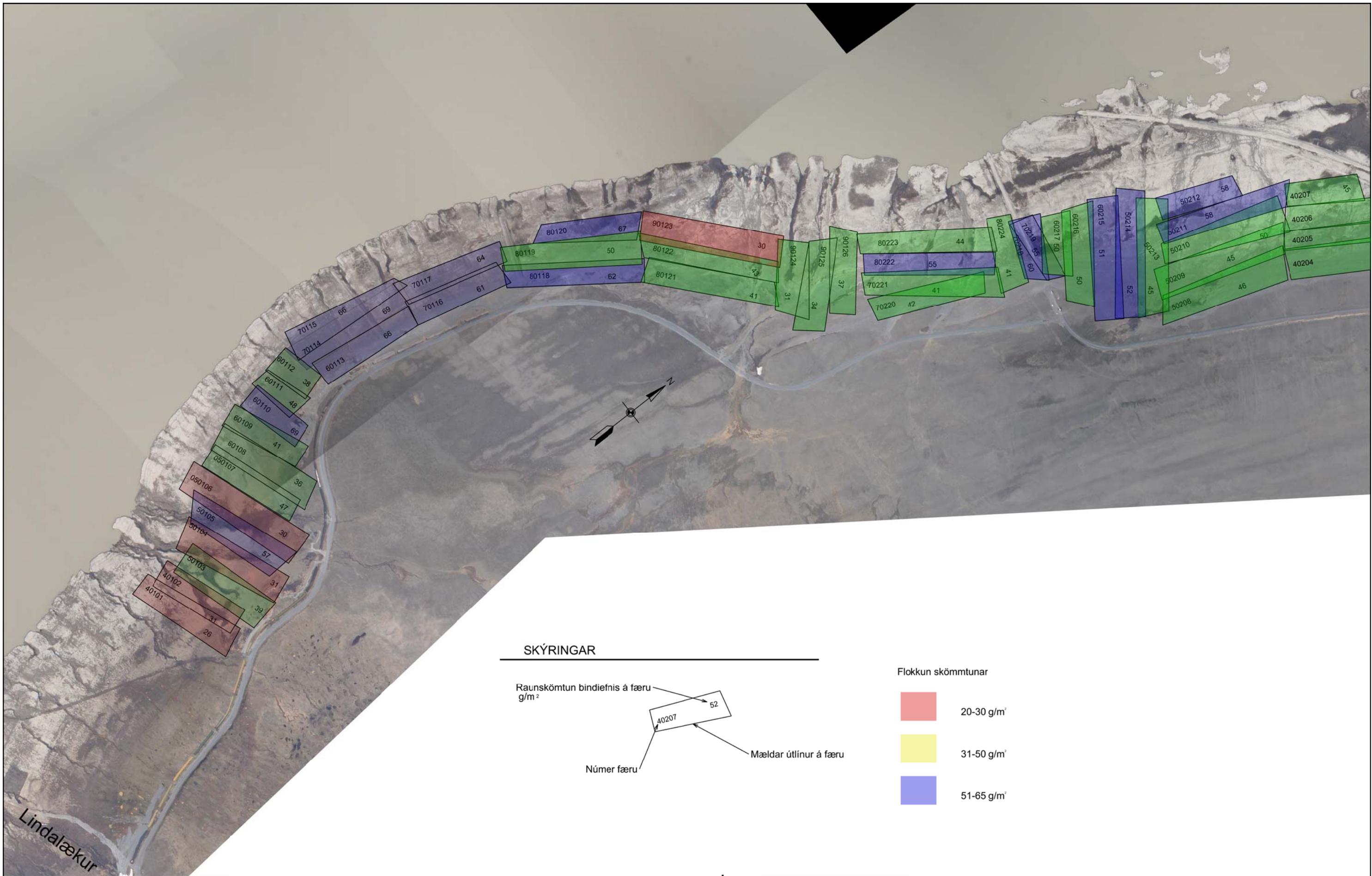
Dags: sept. 2010

Hannad: BJB

Kvarði: 1:10.000/A3 Skrá:



Útgóða:	31-50 g/m ² Breyting:	Dags:	Dags: sept. 2010	Hannað: BJB	Kvarði: 1:10.000/A3	Skrád:
STUDULL VERKFRIÐI OG JARÐFRIÐIÐJÖNUSTA EHF				Landsvirkjun		
HÁSLÓN 2010				Jarðvegbinding Skömmtun bindiefnis		Teikn nr. 10



Útgófa:	Breyting:	Dags:	Dags: sept. 2010	Hannað: BJB	Kvarði: 1:10.000/A3	Skrá:
STUDULL VERKFRIEDI OG JAROFRIEDIJÖNUSTA EHF				Landsvirkjun		Jarðvegsbinding Skömmtnun bindiefnis
HÁSLÓN 2010						Teikn nr. 11