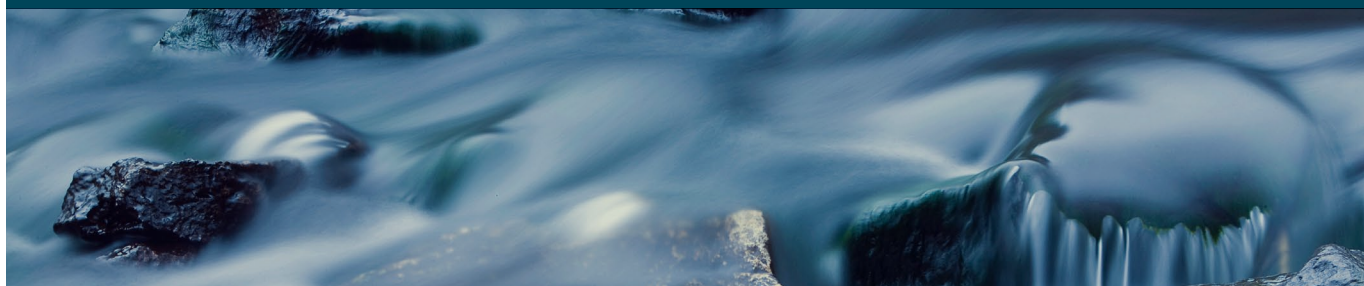


LV-2012-007



Landsvirkjun



Háslón 2011

Kortlagning strandsvæða

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2012-007

Dags: desember 2012

Fjöldi síðna: 60

Upplag: 6

Dreifing:

- ☐ Birt á vef LV
☒ Opin
☐ Takmörkuð til

Titill: Háslón 2011. Kortlagning strandsvæða

Höfundar/fyrirtæki: Stuðull, verkfræði og jarðfræðipjónusta ehf

Verkefnisstjóri: Pétur Ingólfsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Í þessari skýrslu er kortlagningu strandar við Háslón sumarið 2011 lýst og gerður einfaldur samanburður við fyrri athuganir á ströndinni. Rofkort af ströndinni við Háls og Kringilsárrana fylgja skýrslunni og landmælingasnið frá árinu 2009.

Lykilorð: Háslón, rof, Kárahnjúkavirkjun, kortlagning, strandsvæðu, rof

ISBN nr:

**Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar**

Hálslón 2011

Kortlagning strandsvæða



Efnisyfirlit

1	Inngangur	2
2	Um kortlagningu strandsvæða við Háslón og kortaeiningar	2
2.1	Rofabarð í jarðvegi við efsta lónborð	2
2.2	Sand- og malar strendur oft með lágu rofabarði.	3
2.3	Gróðurlendi á strönd	4
2.4	Staðbundið rof í jarðvegsþekju (Skallablettir)	5
2.5	Sandur og foksandur	7
2.6	Blanda af sandi og leir. Blandlag.....	9
2.7	Tætt gróðurþekja.....	10
2.8	Mörk á hreinum leir á lónströnd	11
2.9	Árframburður	12
3	Austurströnd Háslóns frá Desjarárdal og að Jökulkvísl.	12
3.1	Umfang rofs á austurströnd Háslóns.....	12
4	Þróun rofs á Hálsi á milli ára.....	13
4.1	Rofsvæði 1 og 2.	13
4.2	Rofsvæði 3, 5, 7, 9 og 11	13
4.3	Þróun rofs á Hálsi	14
4.4	Sandsvæði á Hálsi	15
4.5	Ágiskun á sandmagni á ströndinni á Hálsi	17
4.6	Niðurstaða um strandsvæði á Hálsi.....	18
5	Kringilsá og Kringilsárrani	19
5.1	Inngangur	19
5.2	Rofabörð við Kringilsá.....	19
5.3	Framburðarsléttan við Kringilsá	20
5.4	Sandgirðing í Kringilsárrana	21
5.5	Strandrof við Kringilsá	21
5.6	Austurströnd Kringilsárrana	25
5.7	Niðurstaða varðandi Kringilsárrana.....	33

Teikningar

Viðauki

1 Inngangur

Í skýrslu um mat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar¹ kemur fram í kafla 9.1.4 um Háslón að mikilvægt sé að koma á vöktunarkerfi með öllum jaðri lónsins og að fylgjast þurfi „sérstaklega með rofi á austurbakkanum þar sem allar líkur benda til þess að talsvert rof muni eiga sér stað fyrstu árin og áratugina eftir myndun fyrirhugaðs Háslóns“. Einnig að Landsvirkjun áformi að fylgjast vel með roföflum við lónströndina. Í samræmi við þetta hefur Landsvirkjun fylgst með rofi við strönd Háslóns á eftirfarandi hátt síðan árið 2009:

- Strandsvæði við Háls gengin og rof við efsta lónborð athugað.
- Teknar hafa verið lóðréttar loftmyndir af ströndinni árin 2008, 2009, 2010 og 2011.
- Gerð hafa verið kort af strandsvæðum á Hálsi sem sýna strandrof og jarðefni á lónströnd.
- Strönd Kringilsárrana hefur verið kortlögð á sama hátt.
- Fylgst hefur verið með öðrum hlutum strandarinnar með myndatökum úr flugvél.
- Árið 2009 voru landmæld nákvæm snið á völdum stöðum hornrétt á strönd til þess að fylgjast með langtímaþróun strandarinnar.
- Fylgst er með þróun framburðarsléttu við Kringilsá.

Í þessari skýrslu er kortlagningu standar við Háslón sumarið 2011 lýst og gerður einfaldur samanburður við fyrri athuganir á ströndinni. Rofkort af ströndinni við Háls og Kringilsárrana fylgja skýrslunni sem teikningar 1 til 6. Landmælingasnið frá árinu 2009 fylgja einnig í viðauka. Í texta við ljósmyndir kemur fram staðsetning skv. WGS 84 kerfi.

2 Um kortlagningu strandsvæða við Háslón og kortaeiningar

Sumarið 2011 voru gerð rofkort af strandsvæðum á Hálsi og í Kringilsárrana. Kortin sýna efnisgerðir og rof á efri hluta strandarinnar. Mæld voru um 30 snið á lónströndina á Hálsi með litlu GPS tæki og þau ásamt loftmyndum teknum sumarið 2011 notaðar við gerð kortsins. Í Kringilsárrana var ströndin gengin frá Kringilsá og suður að nýju Hraukum í ágúst 2011. Rofkortin eru á teikningum 1-6 í þessari skýrslu.

Rétt er að gera grein fyrir þeim kortaeiningum sem koma fram á strandrofskortum og sýna ljósmyndir af svæðum sem sýna einkenni ákveðinna kortaeininga.

Mörk á milli kortaeininga á ströndinni eru ekki alltaf skýr og byggja á mati þess sem kortleggur. Einnig breytist ströndin eftir því sem á sumarið líður, á vorin bera leysingar efni frá efri hluta strandar niður á neðri hluta strandar og foksandur myndast og dreifir sér eftir því sem lengra líður á sumar.

2.1 Rofabörð í jarðvegi við efsta lónborð

Rofabörð í jarðvegi myndast þar sem jarðvegur er á lónströndinni og strandhalli er nokkur.

Rofabörð við efsta lónborð hafa myndast víða á Hálsi og umfangsmikil vinna hefur verið fólgin í því að loka þeim þannig að rof haldi ekki áfram og valdi skemmdum á sandgildrum og Hálsvegi. Mynd 2-1 sýnir dæmi um rofabarð í jarðvegi við efsta lónborð.

¹ Kárahnjúkavirkjun allt að 750 MW. Fyrri áfangi allt að 625 MW. Síðari áfangi allt að 125 MW. Mat á umhverfisáhrifum. LV-2001/002. Landsvirkjun maí 2001.



Mynd 2-1. Rofabarð í jarðvegi við efsta vatnsborð í lóni. Hraukar í Kringilsárrana bera við himinn.

2.2 *Sand- og malarstrendur oft með lágu rofabarði.*

Sand- og malarstrendur myndast þar sem jarðvegsþekja er þunn eða ekki til staðar og undir er jökulruðningur. Þessa gerð strandar er að finna í Desjarárdal og í Kringilsárrana og á fleiri stöðum en hefur ekki myndast á strandsvæðum á Hálsi. Strendur í suðurhluta Háslóns allt frá Hraukum í Kringilsárrana og að Litlu Sauðá á austurströnd eru allar sand- og malarstrendur.



Mynd 2-2. Sand og malarströnd sunnan við Nýju Hrauka í Kringilsárrana. Horft í NV. (mynd frá 2009).



Mynd 2-3. Sand og malarströnd í Kringilsárrana. Lágt rofabarð í jökulruðningi (mynd frá 2010 N64,79266 W15,88913).

2.3 Gróðurlendi á strönd

Öldurof hefur ekki enn unnið á jarðvegþekju á hallalitlum og votlendum strandsvæðum. Oft er þó komin svört sandrönd í gróðurþekjuna sem táknar að rof sé hafið enda þó stór rof í gróðurþekju séu ekki sjáanleg sbr. mynd 2-4. Slíkar rendur eru ekki taldar vera sandbelti á rofkortum.



Mynd 2-4. Órofin gróðurþekja á hallalitlu landi á rofsvæði 12. Þó er komin einkennileg rofrönd í þekjuna eins og myndin sýnir. (N64,79324, W15,84638).



Mynd 2-5. Órofin gróðurpekja á Hálsi. Rofsvæði 8, mynd tekin 2010.

2.4 Staðbundið rof í jarðvegspekju (Skallablettir)

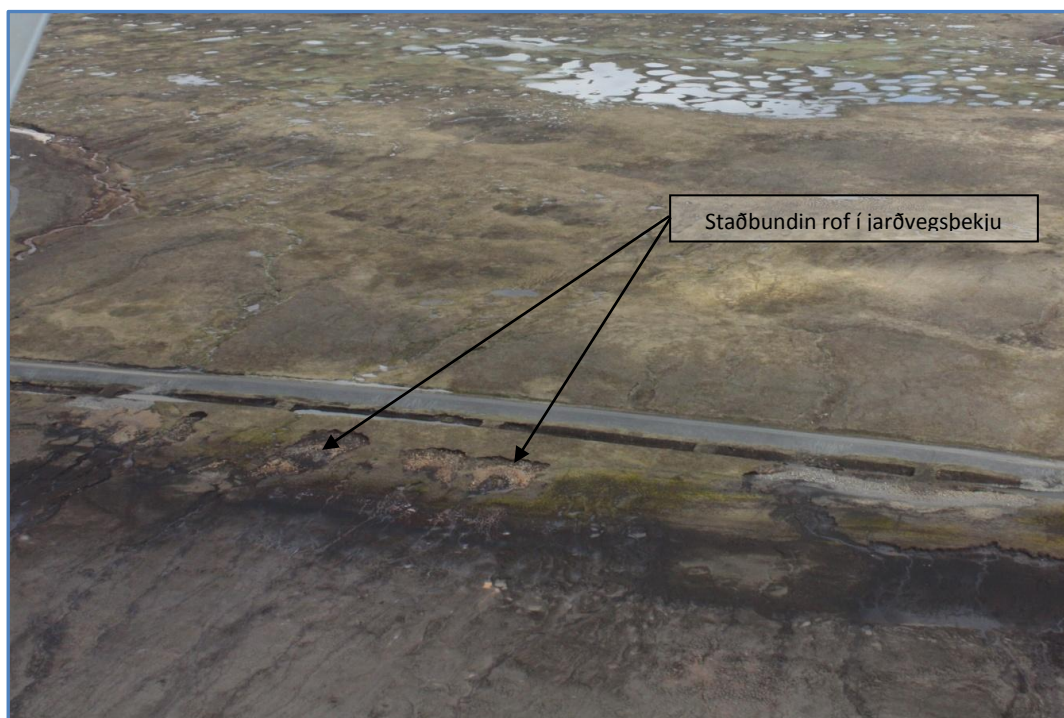
Við öldurof á jarðvegspekju myndast oftast staðbundnir rofblettir. Það virðist verða óregla í landinu, t.d. meiri halli í en í nágrenninu eða þúfur eða veikleiki í þekjunni, t.d. gömul hjólför sem valda því að staðbundið rof hefst. Þegar rof er á annað borð hafið sópast jarðvegur í burtu úr þessu staðbundna rofi og eftir verður eins konar skallablettur í jarðvegspekjunni.



Mynd 2-6. Staðbundið rof í gróðurpekju. Rofið virðist byrja á þúfum. Hér er skallablettur í uppsiglingu (N64,86752 W15,82728).



Mynd 2-7. Staðbundið rof í jarðvegsþekju.



Mynd 2-8. Staðbundið rof í gróðurþekju á Hálsi (Mynd Óli Metúsalemsson).

2.5 Sandur og foksandur

Við strandrof verður til beltaskipting rofefna á ströndinni. Vegna þessa leggst fínkornóttur sandur í ákveðin belti á 5-10 m dýpi miðað við efsta lónborð. Það er þessi sandur sem getur myndað fóður í áfoksgeira. Sandurinn hefur fremur einskorna stærðardreifingu og meðalkornastærð (d_{50}) er um 0,2 mm. Eins og sést á rofkortunum er sandbelti víða að finna við Háls og stærð þeirra misjöfn. Fjallað verður meira um sandbeltin síðar í þessari skýrslu.



Mynd 2-9. Votur foksandur í fjöru við Kofabungu. Takið eftir röstum sem myndast við jarðvegstætlurnar á ströndinni (N64,81832 W15,85919).



Mynd 2-10. Flugmynd af Lindabungu. Breitt sandbelti á ströndinni (Mynd Óli Metúsalemsson).



Mynd 2-11. Eftir einn fokdag með vindi um 10 m/sek höfðu tankar með bikpeytu safnað að sér töluverðum foksandi. Mynd frá strönd við Lindabungu.



Mynd 2-12. Foksandur skríður upp rofabarð. Halli á sandinum er mest um 40°. Tommustokkur sýnir kvarða(N64,89871 W15,83077).

2.6 *Blanda af sandi og leir. Blandlag.*

Neðan við sandlagið liggur oft lag úr blöndu af jökulleir og sandi frá jarðvegsrofi. Leirinn þornar og brotnar upp og sandurinn fýkur yfir leirinn. Þannig geta svæði sem þakin eru þunnu lagi af jökulleir leirsvæði breyst í blandsvæði eða í sandlag þegar líður á sumar. Þá myndast blandsvæðin einnig þegar sandur berst niður á jökulleirsvæðin með leysingum og úrkomu sbr. mynd 2-14 úr Desjarárdal. Blandsvæðin eru mikil upptakasvæði fyrir uppfok.



Mynd 2-13. Blandað lag á strönd við Kofabungu(N64,82052 W15,86281).



Mynd 2-14. Blanda af sandi og jökulleir í Desjarárdal. Sandur að talsverðu leyti borinn niður ströndina með leysingavatni (N64,91888 W15,80996).



Mynd 2-15. Blandlag, uppbrotinn jökulleir og sandur á lónströnd við Lindabungu.

2.7 Tætt gróðurþekja

Á nokkrum stöðum er liggur tætt gróðurþekja á efst eða ofarlega á ströndinni. Dæmi um þetta er sýnt á mynd 2-16.



Mynd 2-16. Tætt jarðvegsþekja/foksandur í Kringilsárrana (N64,81046 W15,89127).

2.8 Mörk á hreinum leir á lónströnd

Neðan þessara línu telst vera jökulleir sem ekki er sýnilega blandaður af efnum frá strandrofi. Jökulleirinn sest til úr Háslóni á botninn þar sem öldurofs gætir ekki. Gera má ráð fyrir að þar sem rof á jarðvegi á sér stað sé jökulleirinn eitthvað blandaður fínefnum úr jarðvegi. Jökulleirinn er misþykkur allt frá 2-3 mm og upp í nokkra tugi mm á þykkt þar sem hann virðist safnast fyrir. Myndir 2-17 og 2-18 sýna dæmi um leirsvæði neðan markalínunnar.



Mynd 2-17. Leirsvæði á strönd Háslóns (N64,89215 W15,83079).



Mynd 2-18. Leirsvæði í Desjarárdal (N64,91888 E15,80996).

2.9 Árframburður

Þessi kortaeining er aðeins notuð við Kringilsá á framburðarfláka úr leir og sandi sem myndast hefur þar sem Kringilsá fellur í Háslón við háa vatnsstöðu í Háslóni.

3 Austurströnd Háslóns frá Desjarárdal og að Jökulkvísl.

3.1 Umfang rofs á austurströnd Háslóns

Á meðfylgjandi teikningum 1-4 hefur austurströnd Háslóns verið skipt í 12 afmörkuð rofsvæði. Innan hvers svæðis er talið að strandrof sé tiltölulega einsleitt. Hér er þessu svæðum skipt í fjóra flokka.

1. Sand og malarstrendur
2. Mikið rof við efsta lónborð, breitt sandbelti strönd
3. Talsvert rof. Skallablettir við efsta lónborð mjótt sandbelti á strönd
4. Gróðurlendi á ströndinni og lítið sem ekkert öldurof.

Flokkur 2 og 3 eru sama eðlis en rof er lengra komið í flokki 2 en í flokki 3. Strendur í flokki 4 eru næsta órofnar. Til þess að fá hugmynd um umfang rofsins á austurströnd Háslóns hefur verið gerð tafla 3-1. Þar er sýnd lengd austurstrandar Háslóns í hverjum rofflokki frá Desjaárdal og inn að Litlu Sauðá. Lengdin er miðuð við lengd á Hálsvegi sem ætti að gefa nokkuð rétta mynd af raunverulegri lengd strandlengjunnar. Eins og kemur fram í töflu 3-1 eru lítið eða ekkert rof komið fram á 31 % strandlengjunnar á Hálsi. Rof á jarðvegi er í gangi á 46 % strandlengjunnar. Sand og malarstrendur í Desjarárdal sem ættu að ná jafnvægi við öldurof innan fárra ára eru á 23 % strandlengjunnar.

Tafla 3-1. Umfang rofs á Hálsi.

Rofsvæði skv. Teikningum 1-4	Sand og malar- strönd (m)	Mikið rof á strand- lengju (m)	Talsvert rof (m)	Gróður-lendi á ströndinni (m)
1	2.770			
2	2.110			
3		1.030		
4				640
5			2.190	
6				400
7			1.870	
8				1.420
9		3.630		
10				3.195
11			930	
12				750
Lengd strandlengju (m)	4.880	4.660	4.990	6.405
% af strandlengju	23	22	24	31

4 Þróun rofs á Hálsi á milli ára

Við samanburð á milli ára verður að athuga að korteyningar hafa breyst þannig að árið 2011 hefur verið bætt við einni korteyningu sem er kölluð er blanda af jökulleir og sandi og nefnt blandlag. Einnig hafa efri mörk á hreinum jökulleir á ströndinni verið merkt inn.

4.1 Rofsvæði 1 og 2.

Rofsvæði 1 er Desjarárdalur. Ekki eru til flugmyndir af rofsvæði 1 frá árinu 2011 og var því sleppt að teikna rofkort fyrir dalinn. Það sem vakti athygli í Desjarárdal er að árið 2011 var ekki afmarkað sandlag neðan við sand- og malarfjöru eins og árið 2010. Á svæði 2 er mun meira af sandi en árið 2010.



Mynd 4-1. Desjarárdalur. Efst á ströndinni er sand og malarfjara en ekki er afmarkað sandlag þar fyrir neðan eins og árið 2010 (mynd tekin af Desjarástíflu).

4.2 Rofsvæði 3, 5, 7, 9 og 11

Á þessum svæðum á sér stað rof á jarðvegi við efsta lónborð og sandlag hefur myndast neðar á ströndinni. Langmest rof er á svæðum 3 við Lindabungu. Ef rofkort frá 2010² eru borin saman við kortin frá 2011 má sjá að sandur á ströndinni hefur aukist á milli ára. Sandur hefur einkum aukist á rofsvæðum 5 og 7. Á svæðum 5 og 7 voru sumarið 2010 svartar sandrendur í gróðurlendi. Því þarf lítið viðbótarmagn af sandi til þess að mynda samfellt sandlag.

² Háslón 2010. Lónströnd og aðgerðir. LV-2011/078. Landsvirkjun júní 2011

4.3 Þróun rofs á Hálsi

Til þess að fá tölulega hugmynd um þróun rofs á milli ára er auðveldast að athuga staðbundið rof á jarðvegsþekju. Staðbundið rof á jarðvegsþekju er eins og komið hefur fram skallablettir í gróðurþekju á Hálsi. Flatarmál staðbundins rofs á jarðvegsþekju á Hálsi hefur verið mælt af lóðréttum flugmyndum frá 2009. Niðurstöður er að finna í töflu 4-1.

Tafla 4-1. Þróun á staðbundnu rofi á jarðvegi á Hálsi. Flatarmál rofsvæða³.

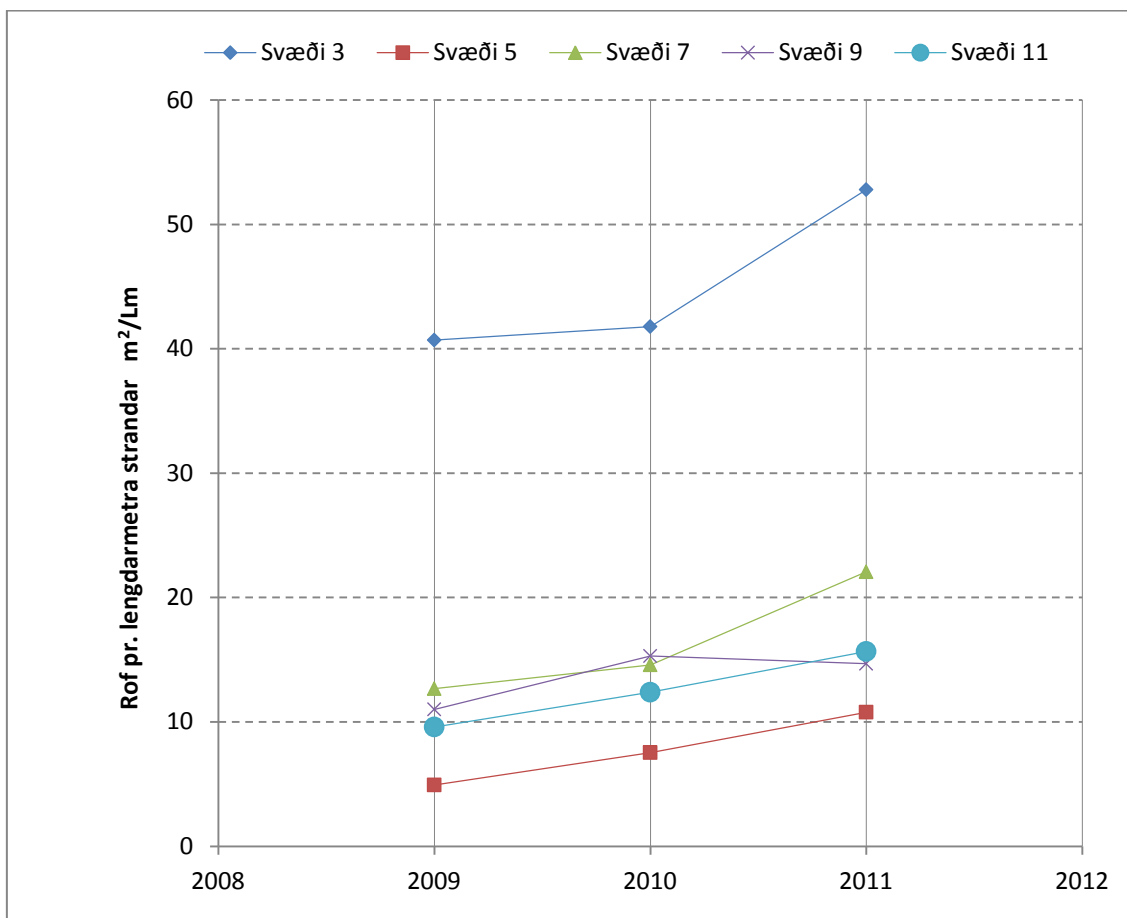
Svæði	2009	2010	2011
	m ²	m ²	m ²
1	0	0	0
2	0	0	0
3	41.916	43.032	54.375
4	0	0	0
5	10.790	16.493	23.610
6	0	0	0
7	23.698	27.273	41.265
8	0	0	0
9	39.951	55.528	53.276
10	1.752	1.752	2.866
11	8.918	11.518	14.566
12	0	0	0
Samtals	127.025	155.596	189.958

Á rofsvæðum 1 og 2 eru sand- og malarstrendur og því ekkert staðbundið rof í jarðvegsþekju mælt. Heildarflatarmál staðbundins rofs á gróðurþekju neðan efstu strandlínu þegar orðið 19 ha. Á svæðum 4, 6, 8, 10 og 12 er órofin gróðurþekja og ekkert rof mælanlegt. Á svæðum 5, 7 og 11 hefur rof á milli ára aukist um 30-40 %. Á svæði 10 er lítilsháttar rof á bakkanum við Sauða. Ekkert rof er í Kofaflóa, sem er stórt votlendissvæði á svæði 10.

Eins og sést á töflu 4-1 standast ekki tölur frá svæði 9. Rofsvæðin minnka ekki á milli ára. Meginástæðan fyrir þessu misræmi er líklega ónákvæmni í kortlagningu sem ekki er hægt að lagfæra eftir á vegna þess hve lofmyndir eru óskýrar.

Mynd 4-2 sýnir þróun rofsvæða á milli ára. Á myndinni hefur verið deilt í flatarmál staðbundins rofs á jarðvegi á hverju rofsvæði með lengd viðkomandi strandlengju. Þá kemur sú mynd að rofið virðist þróast nokkuð jafnt á svæðum 5,7,9 og 11. Rof á svæði 3 sker sig úr. Það er einkum vegna mikils rofs þarna í tveimur fyrstu fyllingum Háslóns. Þróun rofs á svæði 3 er svipuð og á öðrum rofsvæðum á Hálsi frá árinu 2009.

³ Flatarmál rofsvæða á gróðurlendi er tilgreint með nákvæmni upp á 1 metra. Þetta endurspeglar ekki raunnákvæmni í mælingu á flatarmáli, en er gert til þæginda í rofbókhalda.



Mynd 4-2. Þróun staðbundins rofs í jarðvegsþekju á Hálsi á milli ára.

4.4 Sandsvæði á Hálsi

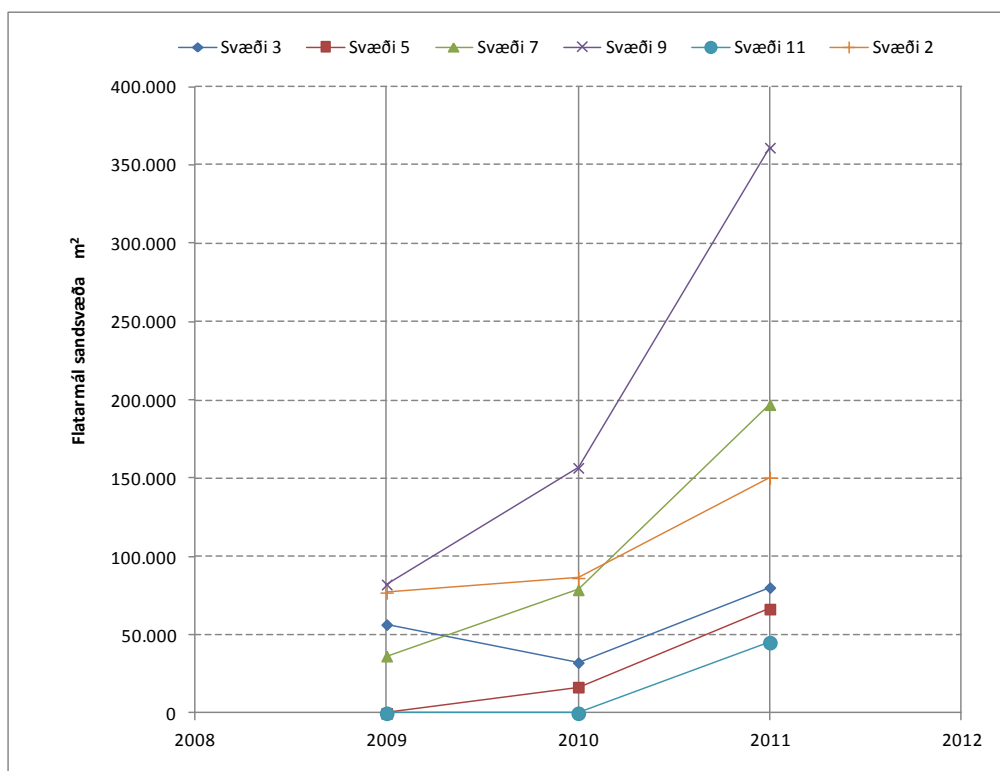
Kortlagning og mæling á stærð sandsvæða er mun ónákvæmari en mæling á flatarmáli staðbundins rofs í gróðurþekju á Hálsi. Þetta er vegna þess að mörk sandsvæða geta verið óglögg, sérstaklega mörk á milli sandbelta og blandlaga. Þessi mörk er ekki unnt að sjá á loftmyndum og er kortlagning á þeim byggð eingöngu á mældum sniðum.

Þykkt á sandbeltum á ströndinni er ekki þekkt nákvæmlega. Mesta þykkt sem mælst hefur er 0,5 m á svæði 9. Algeng þykkt er 5-10 cm. Sandsvæði geta minnkað milli ára vegna þess að öldurof færir sandinn neðar á ströndina. Tafla 4-2 hér á eftir sýnir hvernig flatarmál sandbelta á ströndinni hafa breyst á milli ára.

Eins og taflan sýnir er þekja sandsvæða á strönd Hálslóns á rofsvæðum 2 til 12 á Hálsi orðin um 75 ha. Þá eru blönduðu svæðin þar sem fyrir er blanda af sandi og jökulleir ekki tekin með. Gróflega má segja að flatarmál sandsvæða hafi tvöfaldast á milli ára. Mynd 4-3 sýnir þróun flatarmáls sandsvæða á milli ára.

Tafla 4-2. Flatarmál sandsvæða á Hálsi⁴

Svæði	2009 m ²	2010 m ²	2011 m ²
1	388.272	248.791	ekki mælt
2	77.079	86.363	150.379
3	56.627	32.352	80.250
4	0	0	0
5	0	16.710	66.536
6	0	0	0
7	36.497	78.816	197.024
8		0	0
9	82.224	156.713	361.081
10		0	0
11	0	0	45.116
12	0	0	0
Samtals svæði 3-12	175.348	284.591	750.007

**Mynd 4-3.** Þróun flatarmáls sandsvæða á austurströnd Háslóns.

⁴ Flatarmál sandsvæða er tilgreint með nákvæmni upp á 1 metra. Þetta endurspeglar ekki raunnákvæmni í mælingu á flatarmáli, en er gert til þæginda í rofbókhalði.

4.5 Ágiskun á sandmagni á ströndinni á Hálsi

Vegna varna gegn myndun áfoksgæira á Hálsi er áhugavert að reyna að áætla það sandmagn sem nú er á ströndinni við Háls. Flatarmál og lengd sandbelta hafa verið mæld. Gískað er á meðalþykkt út frá þeim athugunum sem gerðar hafa verið. Ekki er tekinn með sandur í blandsvæðum á ströndinni. Niðurstöður af þessum ágiskunum eru sýndar í töflu 4-3. Skv. þessu er heildar ágískað magn af sandi um 113.000 m³ á rofsvæðum 3 til 12 á austurströnd Hálslóns. Mesta magn á lengdarmetra á strönd er 16 m³/lengdarmetra strandar.

Við gerð áætlunar um sandflutninga á ströndinni í hönnunarstormi⁵ er gert ráð fyrir því að ótakmarað fokefni sé til staðar á ströndinni. Í áætlun um hönnunarstorm er gert ráð fyrir að hæsta árgildi á sandflutningum þvert á ströndina sé 10 m³/ár. Í töflu 4-3 sést að á rofsvæðum 5 og 8 er ekki nógu mikill sandur á ströndinni til þess að reiknað sandmagn pr. ár í hönnunarverðri náist. Rúmmál sandgildra á Hálsi skv. hönnun er 15 m³/lengdarmetra strandar.

Tafla 4-3. Ágiskun á sandmagni á strönd miðað við flatarmál sandsvæða og áætlað meðalþykkt.

Rofsvæði	Flatarmál sandsvæða 2011 m ²	Áætluð þykkt á sandlagi m	Sandmagn á strönd m ³	Lengd á sandbelti m	Sandmagn á lengdarmetra á ströndu m ³ /lengdarmetra
1					
2					
3	80.250	0,15	12.038	1.030	12
4	0	0,15	0	640	0
5	66.536	0,15	9.980	1.940	5
6	0	0,15	0	400	0
7	197.024	0,15	29.554	1.870	16
8	0	0,15	0	1.420	0
9	361.081	0,15	54.162	3.630	15
10	0	0,15	0	3.195	0
11	45.116	0,15	6.767	830	8
12	0	0,15	0	750	0
Heildarmagn á strönd	750.007		112.501		

Aðra leið má fara til þess að nálgast heildarmagn af sandi á strandsvæðum Hálslóns.

Sandur á strönd Hálslóns á rofsvæðum 3 til 12 er ættað úr öldurofi á jarðvegi. Á þeim svæðum þar sem jarðvegsþekja er til staðar má nota flatarmál staðbundins rofs til þess að áætla rúmmál á jarðvegi sem öldurof hefur fjarlægt. Skv. kornastærðargreiningum eru það grófkornóttustu 35 % af jarðveginum á ströndinni sem mynda sandinn sem liggur nú á strandsvæðum⁶. Fínkornóttar efni þ.e. um 65 % af jarðveginum setjast til neðar á ströndinni. Þykkt á jarðvegsþekju er alls staðar höfð sú sama og er líklega verulega ofáætluð miðað við það sem til sést sbr. t.d. mynd 2-7.

⁵ Verkfræðistofan Vatnaskil (2007) Hálslón. Reikningar á vindrofi á bökkum Hálslóns. Skýrsla Lv 2007/017.

⁶ Hálslón 2010. Lónströnd og aðgerðir. LV-2011/078. Landsvirkjun júní 2011

Tafla 4-4. Ágiskun II á sandmagni á Hálsi

Rof- svæði	Staðbundið rof 2011 m ²	Þykkt jarðvegs þekju m	Heildarof á jarðvegi m ³	Sandur 35% af heildarmagni rofs m ³	Lengd á sandbelti m	Sandur á hvern m strandar m ³ /lm
1						
2						
3	54.375	1,5	81.563	28.547	1.030	28
4	0	1,5	0	0	640	0
5	23.610	1,5	35.415	12.395	1.940	6
6	0	1,5	0	0	400	0
7	41.265	1,5	61.898	21.664	1.870	12
8	0	1,5	0	0	1.420	0
9	53.276	1,5	79.914	27.970	3.630	8
10	2.866	1,5	4.299	1.505	3.195	0
11	14.566	1,5	21.849	7.647	830	9
12	0	1,5	0	0	750	0
Samtals	189.958		284.937	99.728		

Þessar ágískanir benda til þess að heildarsandmagn á ströndinni við Háls er af stærðargráðunni 100.000 m³. Heildaröldurof á jarðvegi er líklega um 300.000 m³ í fjórum fyllingum Háslóns. Athugið að hér er aðeins verið að ræða um jarðveg undir gróðurþekju en ekki rof á jökulruðningi eins og er um að ræða á rofsvæðum 1 og 2.

4.6 Niðurstaða um strandsvæði á Hálsi.

Þróun strandrofs við austurströnd Háslóns heldur áfram skv. þekktu ferli og ekkert kom sérstaklega á óvart sumarið 2011. Við strandrof verður til beltaskipting á ströndinni og leggst fínkornóttur sandur í ákveðin belti á 5-10 m dýpi miðað við efsta lónborð. Það er þessi sandur sem getur myndað fóður í áfoksgeira. Ströndin við Lindabungu sker sig nokkuð úr hvað varðar mikið rof. Við Lindabungu hefur sandbeltið ekki minnkað frá fyrri árum og við Kofabungu er sandurinn að aukast með auknu strandrofi. Þessi svæði ásamt Desjarárdal eru öflugustu uppsprettur uppfoks á austurströnd Háslóns. Á öðrum svæðum eru sandbeltin meira áberandi en áður. Engir áfoksgeirar hafa myndast á austurströnd Háslóns.

5 Kringilsá og Kringilsárrani

5.1 Inngangur

Svæðið var kannað í lok ágúst 2011. Lónhæð var um 621 m y.s. þannig að mikið af strandsvæðum var komið undir vatn og lítið sást til sandbeltis sem liggur neðar á ströndinni. Kannað var austasta rofabarðið í Kringilsá og ströndin frá Kringilsá og suður að Nýju Hraukum. Sunnan Nýju Hrauka tekur við mjög gróðursnautt land og grýtt og ekki talin ástæða til frekari könnunar. Í þessari greinargerð er ströndinni við Kringilsá lýst í máli og myndum. Teikningar 5 og 6 sýna rofkort af strönd Kringilsárrana á því svæði sem kannað var árið 2011. Lega sandsvæða og blendsvæða er að miklu leyti teiknuð skv. loftmyndum eingöngu vegna þess hve vatnsborð í Háslóni var hátt þegar ströndin var könnuð.

5.2 Rofabörð við Kringilsá

Gengið var upp með Kringilsá og skoðuð austustu rofabörðin sem hækkað vatnsborð í Kringilsá hefur breytt. Myndir 5-1 og 5-2 sýna rofabörðin árin 2010 og 2011.



Mynd 5-1. Austasta rofabarð við Kringilsá á norðurbakka 2010 (N64,83397 W15,92066) og 2011(N64,83355 W15,92319).



Mynd 5-2. Samanburður á rofabarði við Kringilsá milli 2010 (N64,83397 W15,92066) og 2011 (N64,83377 W15,92120).

Samanburður sýnir að engar breytingar hafa orðið á rofabörðunum á milli ára. Rofabörð þessi meðfram ánni munu leita nýs jafnvægis og ekki sjáanlegt að aðgerðir til þess að reyna minnka rof hafi neinn tilgang annan en að valda óþarfa raski.

5.3 Framburðarsléttan við Kringilsá

Framburðarsléttan við Kringilsá var ekki mæld upp sumarið 2011. Hún virðist vera óbreytt frá því sem áður var og framburður virðist því ekki safnast fyrir á sléttunni. Sléttan er með leirkenndu efni á

yfirborði en sums staðar glittir í sand undir leirnum. Jarðefni hafa ekki fokið úr framburðarsléttunni út á gróðurlendi.



Mynd 5-3. Framburðarsléttan við Kringilsá vorið 2011.

5.4 *Sandgirðing í Kringilsárrana*

Sandgirðing er í góðu ásigkomulagi og hefur ekki haggast frá því 2010. Girðingin stendur lágt og við efstu vatnsstöðu í Háslóni lónar vatn inn fyrir hana í lægðum á nokkrum stöðum. Sandur berst einnig inn í þessar lægðir eins og myndir 5-4 og 5-5 sýna. Þetta veldur hættu áfoki upp fyrir hæsta vatnsborð. Einnig eru op í girðingunni á þessum stöðum. Þá er rof einnig farið að ógna girðingunni eins og fjallað er um í næsta kafla.

5.5 *Strandrof við Kringilsá*

Rof austan við framburðarflákann hefur aukist umtalsvert á milli ára. Komnir eru áberandi skallablettir á svæðið og sandflákar hafa myndast eins sést á myndum 5-6 til 5-9 og sýnt er á teikningu 5. Það er líklegt að á næstu árum verði þarna töluvert um foggjarnan sand.



Mynd 5-4. Sandur í lögð inn fyrir sandgirðingu (N64,83879 W15,89192).



Mynd 5-5. Sandur berst með öldum inn fyrir girðingu (N64,83840 W15,88719).



Mynd 5-6. Rof við sandgirðingu í Kringilsárrana (N64,83819 W15,89775).



Mynd 5-7. Sandflákar og rof við sandgirðingu í Kringilsárrana (N64,83878 W15,89407).



Mynd 5-8. Sandur og rof við sandgirðingu í Kringilsárrana (N64,83832 W15,89670).



Mynd 5-9. Lágt rofabarð við sandgirðingu. Jarðvegþekja er þunn og skolest burtu með öldurofi (N64,83810 W15,88619).



Mynd 5-10. Hátt rofabarð undir girðingu. Sandur situr í stórgrýti neðan við rofið (N64,83691 W15,88642).

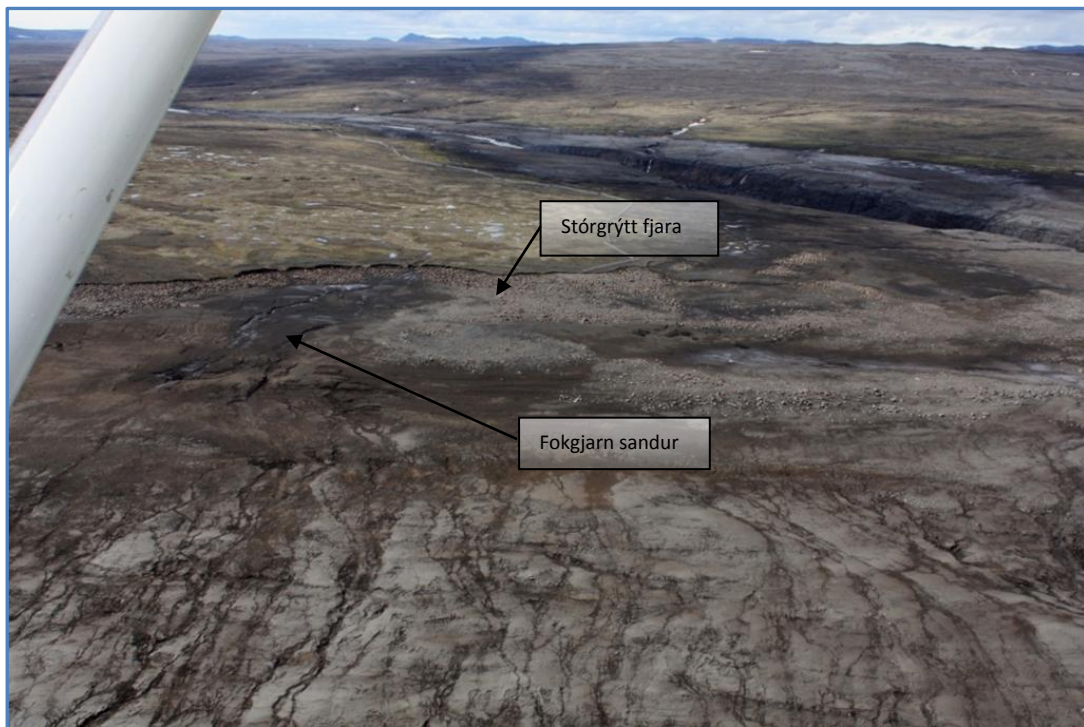
5.6 *Austurströnd Kringilsárrana*

Á teikningum 5 og 6 eru koma fram staðsetningar strandeininga sem hér er fjallað um. Þar sem sandgirðing beygir til suðurs tekur við stórgrýtt fjara, sjá myndir 5-10 og 5-11. Í víkinni við austurenda sandgirðingar er talsvert af foggjörnum sandi sbr. mynd 5-11. Sunnar þar sem stórgrýttu fjörunni sleppir tekur við uppblásturssvæði þar sem land er að fjúka upp og þar myndast foksandur eins og gæti komið frá ströndinni. Staðsetning þessa uppblásturssvæðis sést á mynd 5-14. Myndir 5-15 og 5-16 sýna dæmi um uppblástur rétt fyrir ofan lónströndina. Þetta veldur erfiðleikum og ágreiningi um túlkun. Niðurstaðan skoðunar var að ekki er hægt að fullyrða að sandur hafi borist inn fyrir lónströnd á þessu uppblásturssvæði.

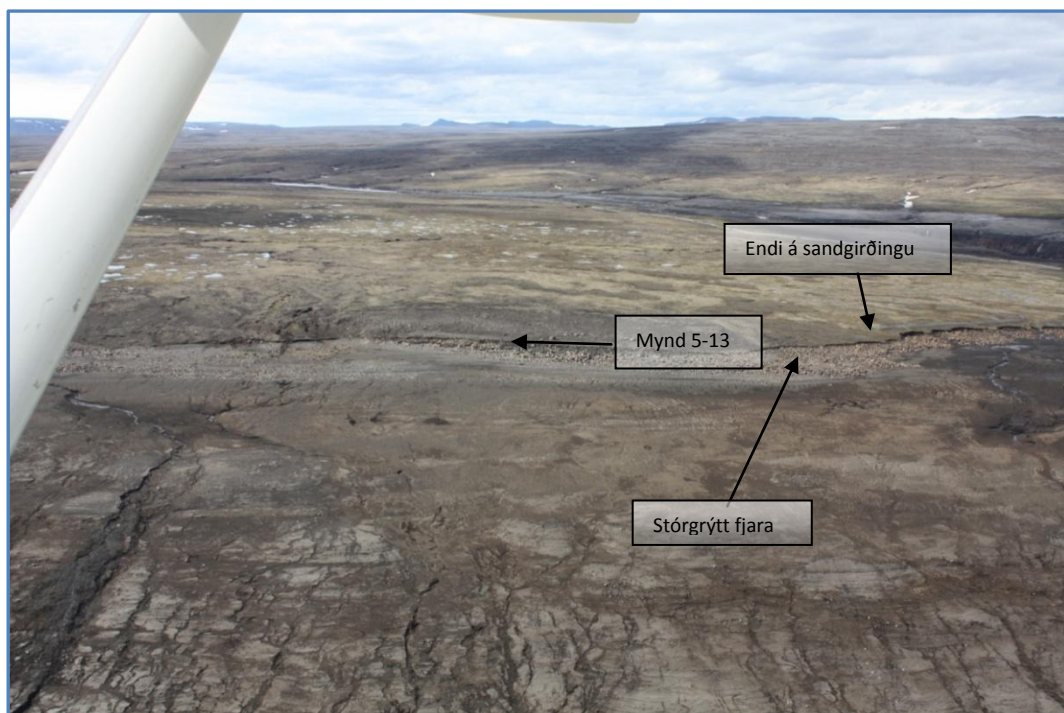
Sunnan uppblásturssvæðis er ströndin girt rofabarði þar sem gróðurþekja er ofan lónborðs eða lágur rofstallur í jökulruðningi myndast sbr. mynd 5-17.

Áberandi er strandkafli þar sem enn er þykkur jarðvegur órofinn rétt neðan við hæsta vatnsborð í lóni. Mynd 15-19 sýnir nærmynd af jarðvegi neðan við efsta lónborð og mynd 5-18 sýnir flugmynd af svæðinu.

Um 300 m norðan Hrauka er laut þar sem sandur frá lónströnd hefur borist upp fyrir hæsta vatnsborð í lóni. Þetta gerist í lænu sem opnast til NNA út á ströndina. Mynd 5-20 sýnir þennan stað. Þarna hefur sandur borist undan NA átt 4-5 m upp eftir lænunni. Heildarmagn sands er innan við 0,5 m³. Staðsetning myndarinnar sést á ljósmynd sem tekin var 30.06. 2011 úr flugvél, sjá mynd 5-21 og teikningu 5.



Mynd 5-11. Rofabarð sbr. mynd 5-10 sést vel einnig lægð fyllt af fokgjörnum sandi og stórgrytt fjara.



Mynd 5-12. Flugmynd af nyrsta hluta fjöru í Kringilsárrana.



Mynd 5-13. Stórgrýtt fjara í norðanverðum Kringilsárrana. Staðsetning myndar er sýnd á mynd 5-12 (N64,83541 W15,88643).



Mynd 5-14. Örin bendir á svæði þar sem myndir 5-15 og 5-16 eru teknar. Mynd tekin úr lofti 30.06 2011 (ljósmynd Óli Metúsalemsson).



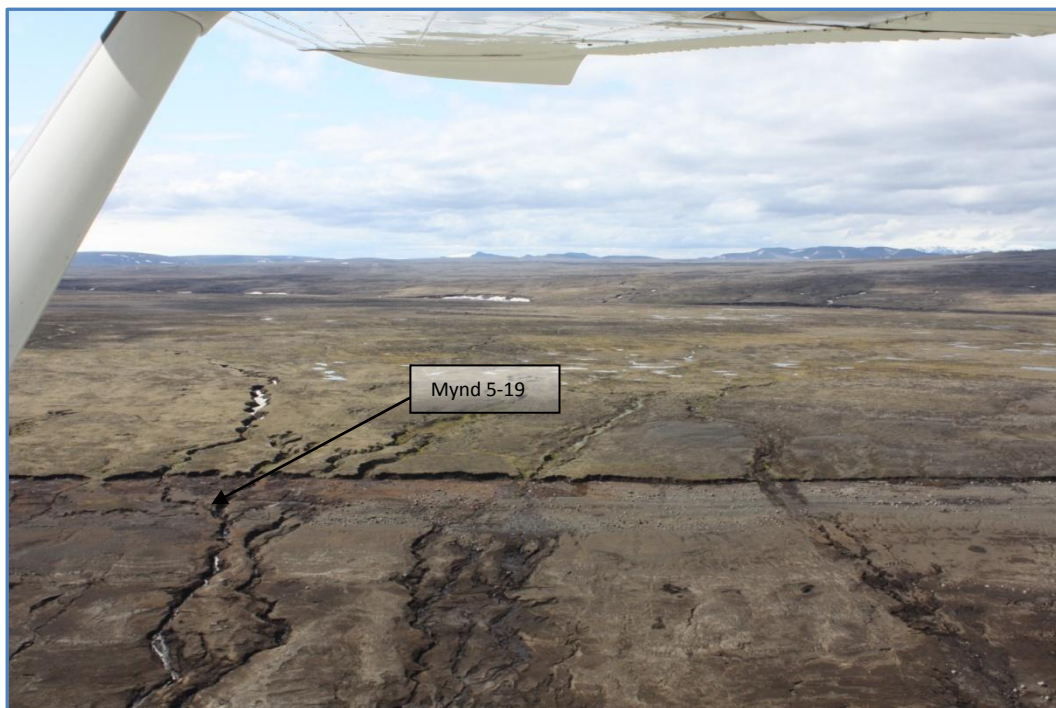
Mynd 5-15. Uppblástur í gróðurlendi í Kringilsárrana. Staðsetning sést á mynd 5-14 (64,83351 W15,88826).



Mynd 5-16. Uppblástur í Kringilsárrana. Staðsetning sést á mynd 5-14 (N64,83086 W15,88738).



Mynd 5-17. Svipmynd frá strönd Kringilsárrana (N64,82873 W15,88856).



Mynd 5-18. Þykkur jarðvegur neðan efsta vatnsborðs í lóni. Örin bendir á staðinn þar sem mynd 5-19 er tekin. Mynd tekin úr lofti 30.06 2011 (ljósmynd Óli Metúsalemsson).



Mynd 5-19. Jarðvegstorfur og þykkur fokjarðvegur neðan efsta vatnsborðs í lóni (N64,82542 W15,88991).



Mynd 5-20. Foksandur í lægð norðan Hrauka (N64,81064 W15,89270).



Mynd 5-21. Örin sýnir staðsetningu áfoks norðan Hrauka. Hraukar til vinstri á myndinni (ljósmynd Óli Metúsalemsson).

Í vikum sem myndast við Jökullæk var er talsvert rof í jarðvegi í gangi sbr. mynd 5-22. Fokgjarn sandur á ströndinni virðist þó hafa minnkað á þessu svæði frá skoðun 2010. Þarna er enn töluverð hætta á áfoki. Landið hallalítið og jarðvegstægjur á ströndinni.

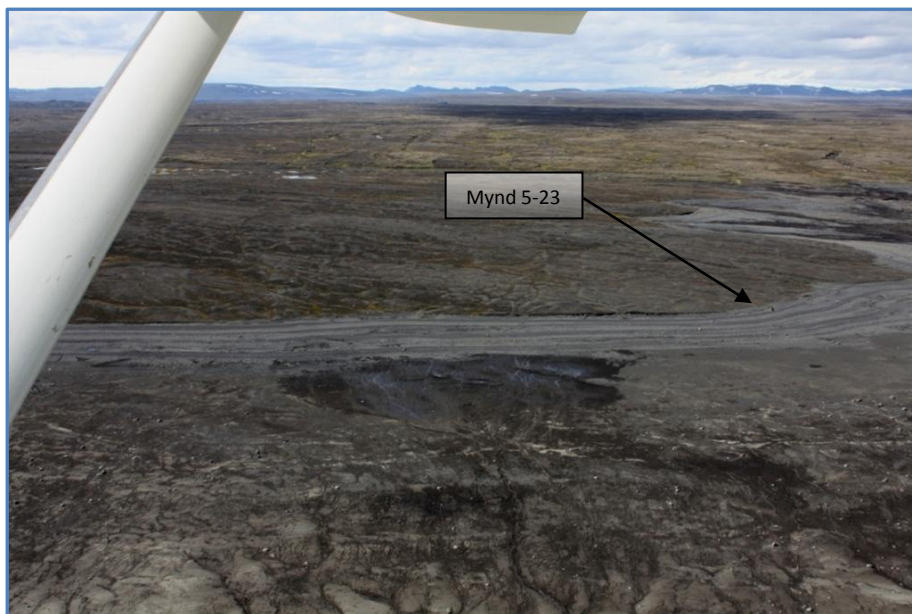


Mynd 5-22. Víkur við Jökullæk (N64,80524, W15,89759).

Um 1100 m fyrir norðan Nýju Hrauka fannst svæði þar sem sandur hefur fokið upp fyrir efsta vatnsborð í lóni á móti NA átt. Þarna hefur sandur hefur borist innan við 3 m upp fyrir vatnsborðið. Enginn rofstallur er við efsta vatnsborð í lóni. Þetta er sýnt á mynd 5-23 og staðsetning er sýnd á teikningu 6 og mynd 5-24 tekinni úr flugvél hinn 30.06.2011. Flugmyndin sýnir að það er töluverður sandur á ströndinni neðan við áfokið. Á ströndinni er gróðurlag varla til staðar og sandurinn væntanlega upprunnin úr jökulruðningi á ströndinni. Það er því ólíklegt að reikningar á magni áfoks sem byggja á því að jarðvegur hylji ströndina eigi við þarna. Líklegt þykir að um minna efnismagn sé að ræða.



Mynd 5-23. Fok upp fyrir efsta vatnsborð í lóni um 1100 m norðan við Hrauka (N64,79710, W15,88698. Ljósmynd Guðrún Schmidt,).



Mynd 5-24 Staðsetning áfoks norðan Nýju Hrauka og sunnan Hrauka frá 1890 (ljósmynd Óli Metúsalemsson).

5.7 *Niðurstaða varðandi Kringilsárrana*

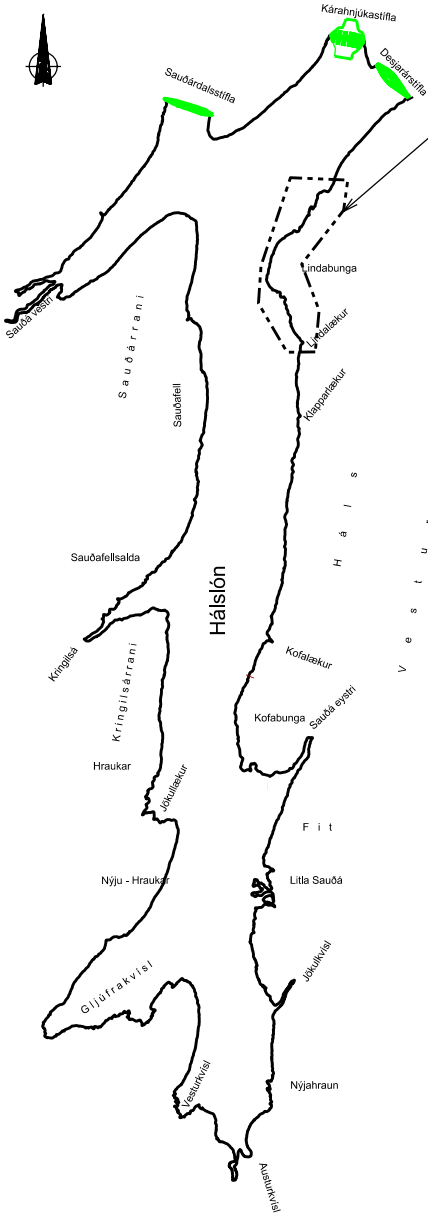
Strandrof í Kringilsárrana heldur áfram skv. eðlilegu náttúrulegu ferli.

Ekki hafa komið upp vandamál sem tengjast framburðarsléttunni við Kringilsá.

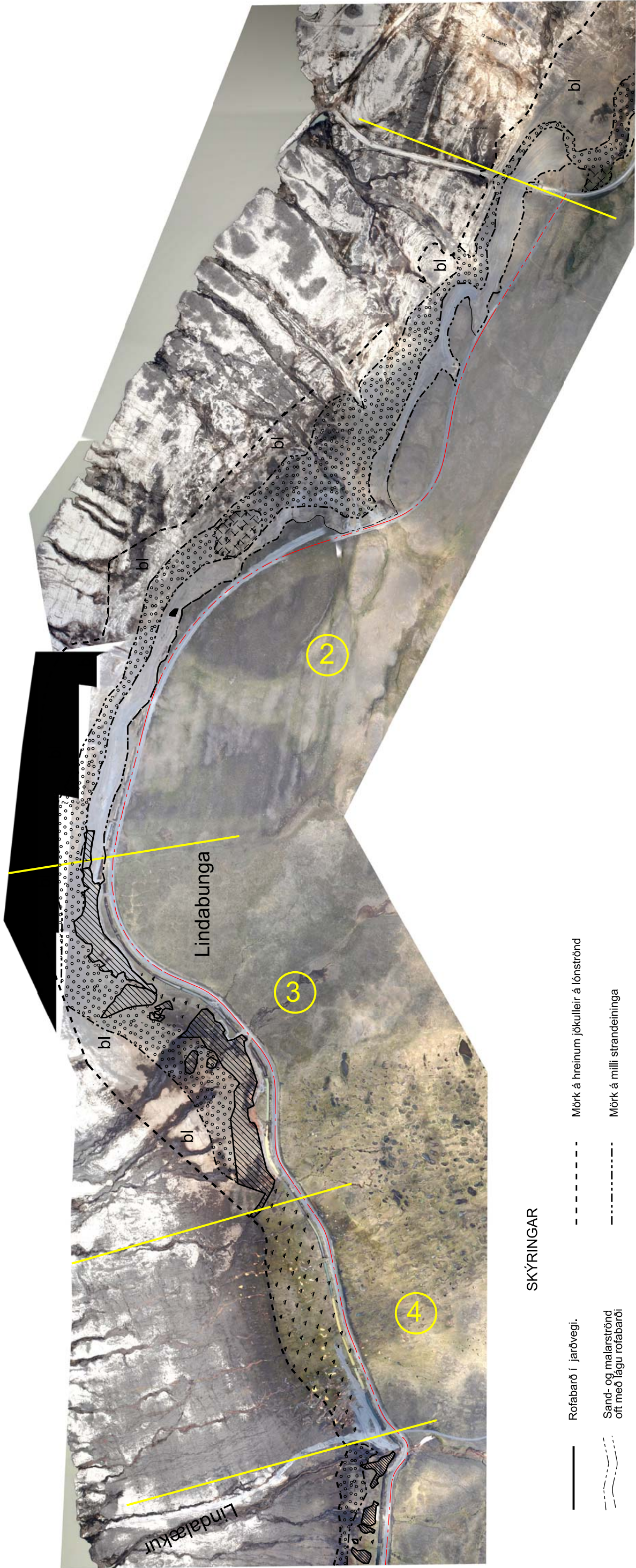
Uppblásturssvæði nálægt ströndinni valda erfiðleikum í túlkun og hugsanlega geta komið fram fullyrðingar um að slík uppblástursvæði megi rekja til áfoks frá strönd. Þessi svæði þarf því að kortleggja sem fyrst.

Örlítið áfok sem nær um 5 m upp fyrir strönd hefur orðið á tveimur stöðum við Lónið.

Teikningar



Staðsetning á teikningu



SKÝRINGAR

- Rofabard í jarðvegi.
- Mörk á hreinum jökulleir á lónströnd
- Sand- og malarströnd oft með lágum rofabardi
- Mörk á milli strandeininga

Sandur og foksandur

Gröðurlendi á strönd

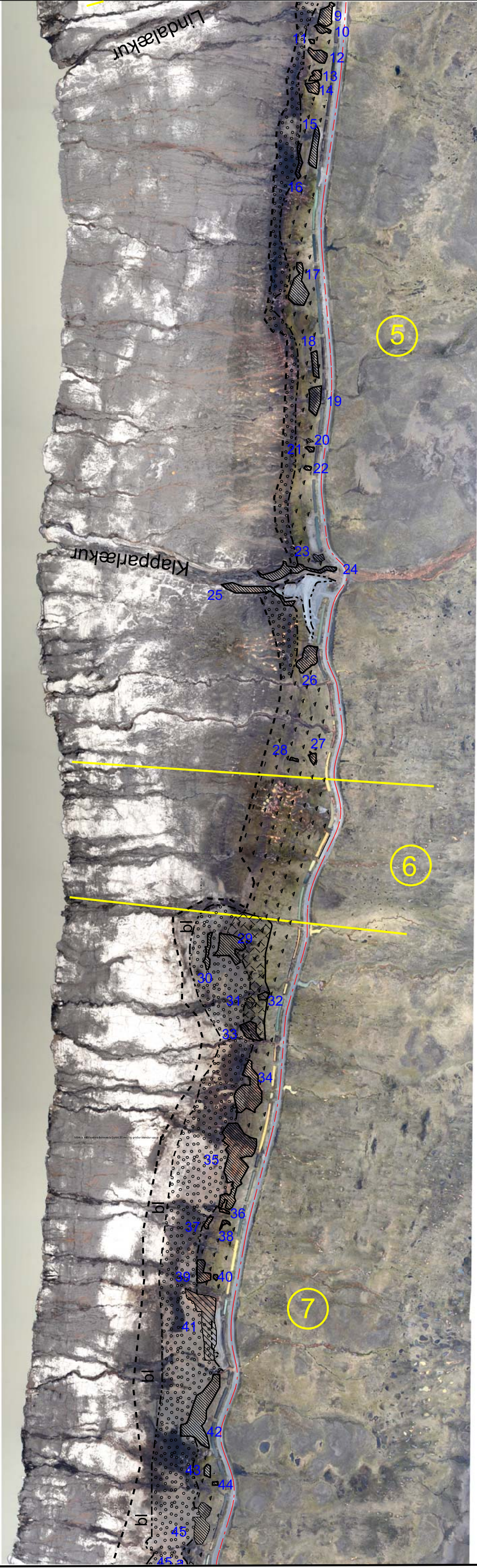
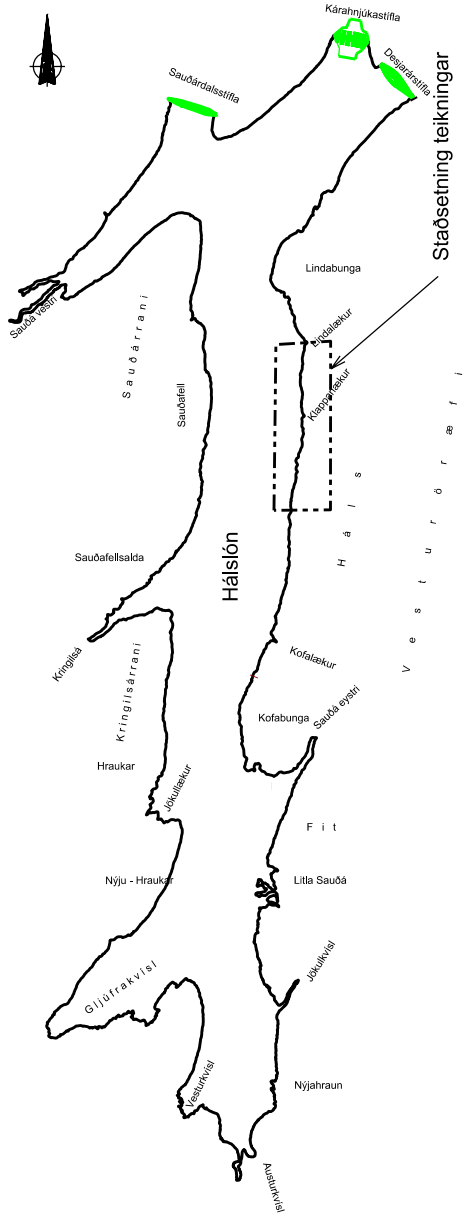
Staðbundið rof í jarðvegsþekju

Tætt jarðvegsþekja / foksandur

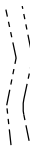
11 / Mörk og númer á rofsvæðum

bl. Blanda af sandi og leir (blandlag)

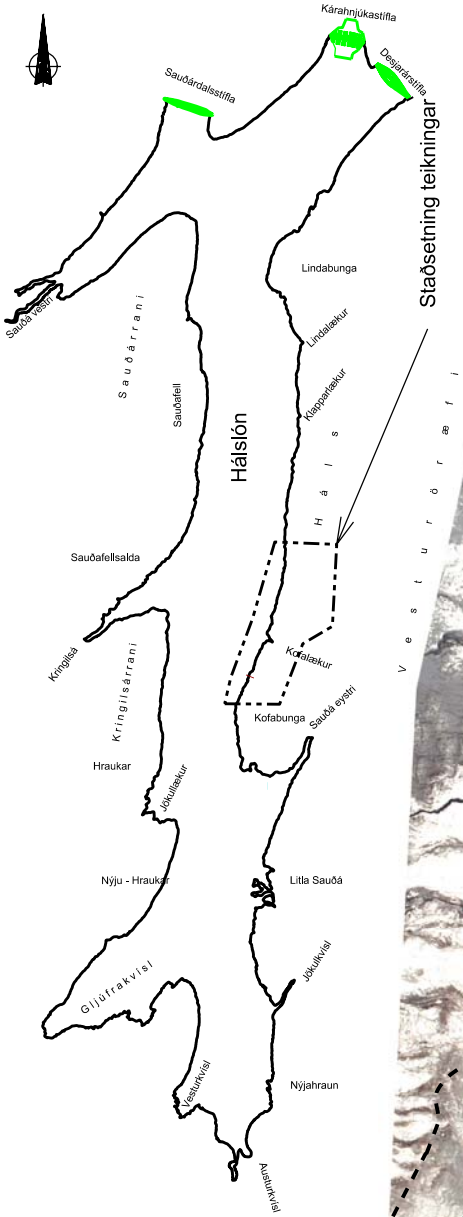
		HÁLSLÓN 2011	
		Strandrof Lindabunga	Teikn nr. 1
Dagsetning: nov. 2011	Hammur: BJB	Kvæði: 1:10.000/A3	Skýring: Hálslón/2011/Skýring/LV 2012-007



SKÝRINGAR

- | | | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|-----------------------------|
|  | Rofabærð í jarðvegi. |  | Mörk á hreinum jökulleir á lónströnd | |
|  | Sand- og malarströnd
öft með lágu rofabærði |  | Mörk á milli strandeininga | |
|  | Staðbundið rof í jarðvegsþekju |  | Sandur og foksandur | Mörk og númer á rofsvæðum |
|  | Tætt jarðvegþekja / foksandur |  | Gróurlendi á strönd | bl. Blanda af sandi og leir |

 STUÐULL STUDSALA- OG HJÓFSTYRISFÉLAGIÐ	 Landsvirkjun	HÁLSLÓN 2011	
		Teikn nr. 2	
Dags: nov. 2011	Hinnóð: BJB	Kvarði: 1:10.000/A3	Skráð: Háslón/2011/Skýrsla/LV 2012-007



SKÝRINGAR

- Rofabard í jarðvegi. — Mörk á hreinum jökulleir á lónströnd
- - - Sandströnd oft með lágu rofabardi - - - Mörk á milli strandeininga



Staðbundið rof í jarðvegsþekju



Tætt jarðvegsþekja / foksandur



Sandur og foksandur

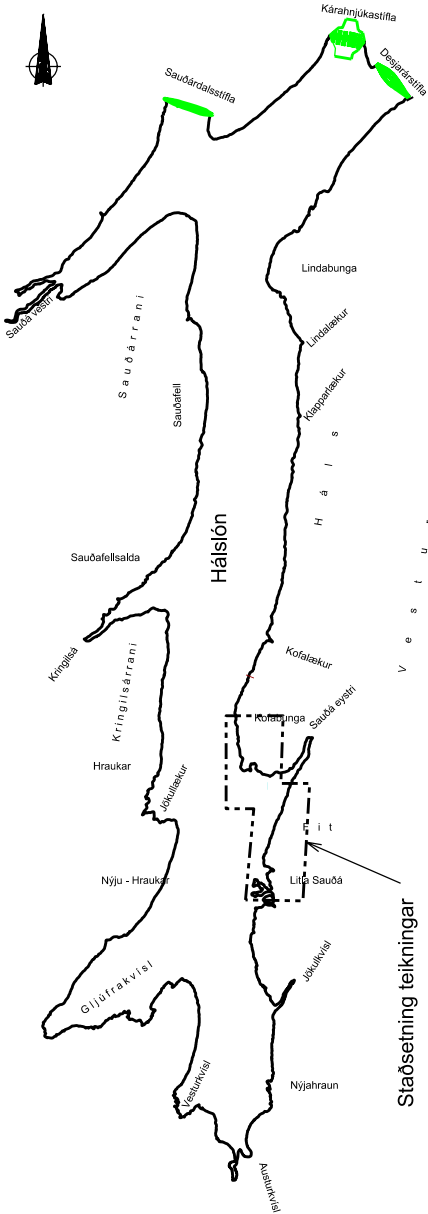


Gröðurlendi á strönd

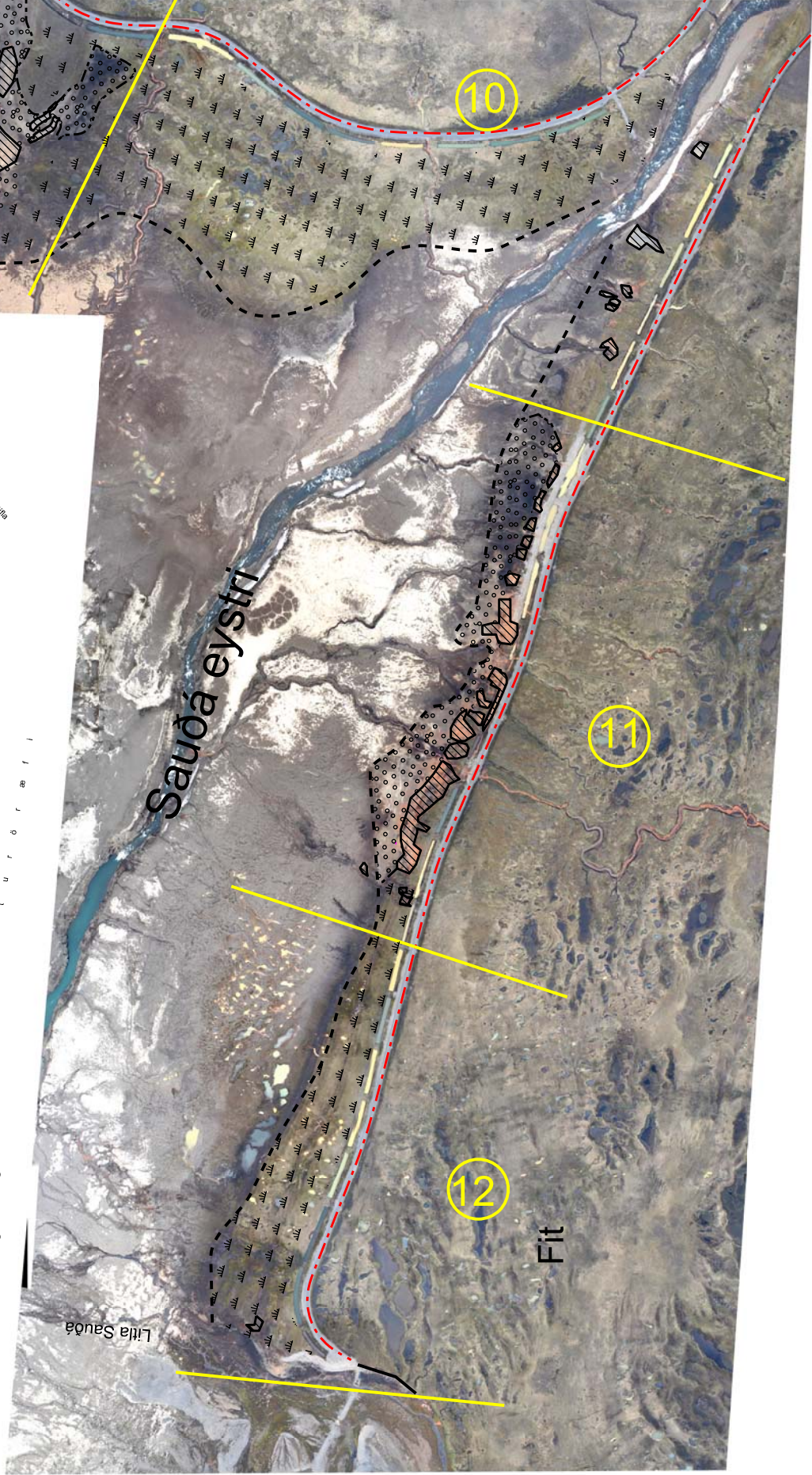
11 / Mörk og númer á rofsvæðum

bl. Blanda af sandi og leir

		HÁLSLÓN 2011	
		Strandrof Kofalækur	Teikn nr. 3
Dags: nov. 2011	Hannað: BJB	Kvarði: 1:10.000/A3	Skrá: Háslón/2011/Skýrsla/LV 2012-007

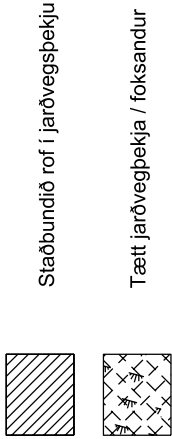


Staðsetning teikningar



SKÝRINGAR

- Rofabará í jarðvegi.
- Mörk á hreinum leir á lónströnd
- Sand- og malarströnd oft með lágu rofabará
- Mörk á milli strandeininga

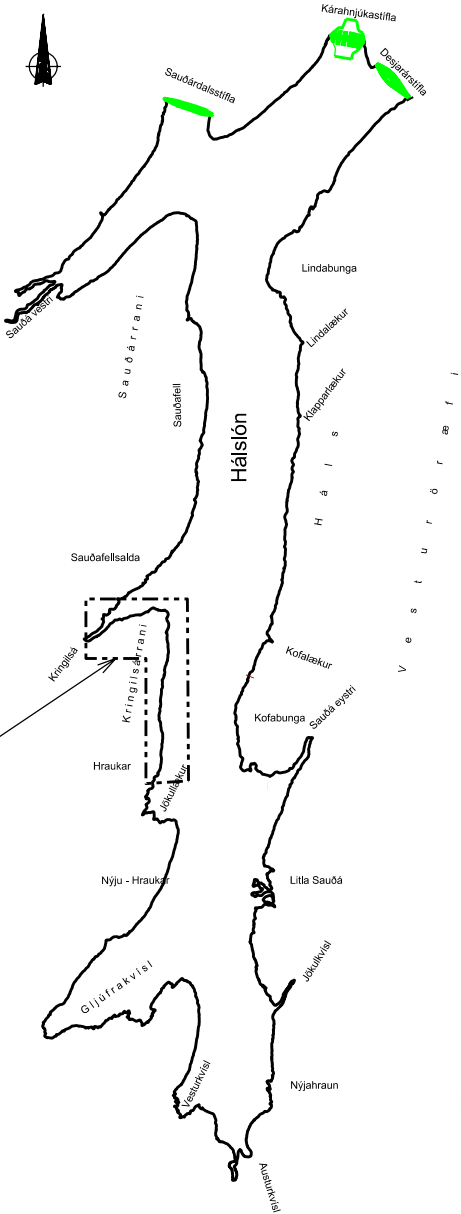


11 / Mörk og númer á rofsvæðum

bl. Blanda af sandi og leir

		HÁLSLÓN 2011	
		Strandrof Kofabunga - Fit	Teikn nr. 4
Dagss: nov. 2011	Hannað: BJB	Kvarði: 1:10.000/A3	Skrð: Hálslón/2011/Skýrsla/LV 2012-007

Staðsetning teikningar



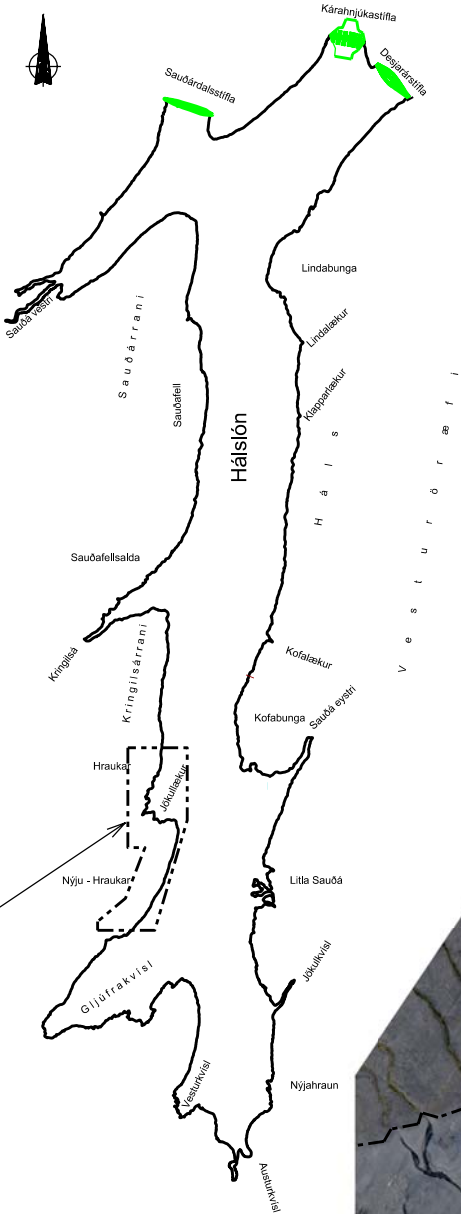
SKÝRINGAR

- Rofabard í jarðvegi. — Mörk á hreinum jökulleir á lónströnd
- Sandströnd oft með lágu rofabardi --- Mörk á milli strandeininga

	Staðbundið rof í jarðvegsþekju		Árframburður
	Tætt jarðvegsþekja / foksandur		Störgryti á strönd
	Sandur og foksandur		bl. Blanda af sandi og leir

		HÁLSLÓN 2011	
		Kringilsárrani norður hluti	Teikn nr. 5
Dags: nov. 2011	Hannað: BJB	Kvæði: 1:10.000/A3	Skrá: Háslón/2011/Skýrsla/LV 2012-007

Staðsetning teikningar



SKÝRINGAR

- Rofabard í jarðvegi. - - - - - Mörk á hreinum jökulleir á lónströnd
- - - - - Sandströnd oft með lágu rofabardi - - - - - Mörk á milli strandeininga

Staðbundið rof í jarðvegsþekju

Tætt jarðvegsþekja / foksandur

Sandur og foksandur

Gróðurlendi á strönd

Árfamburður

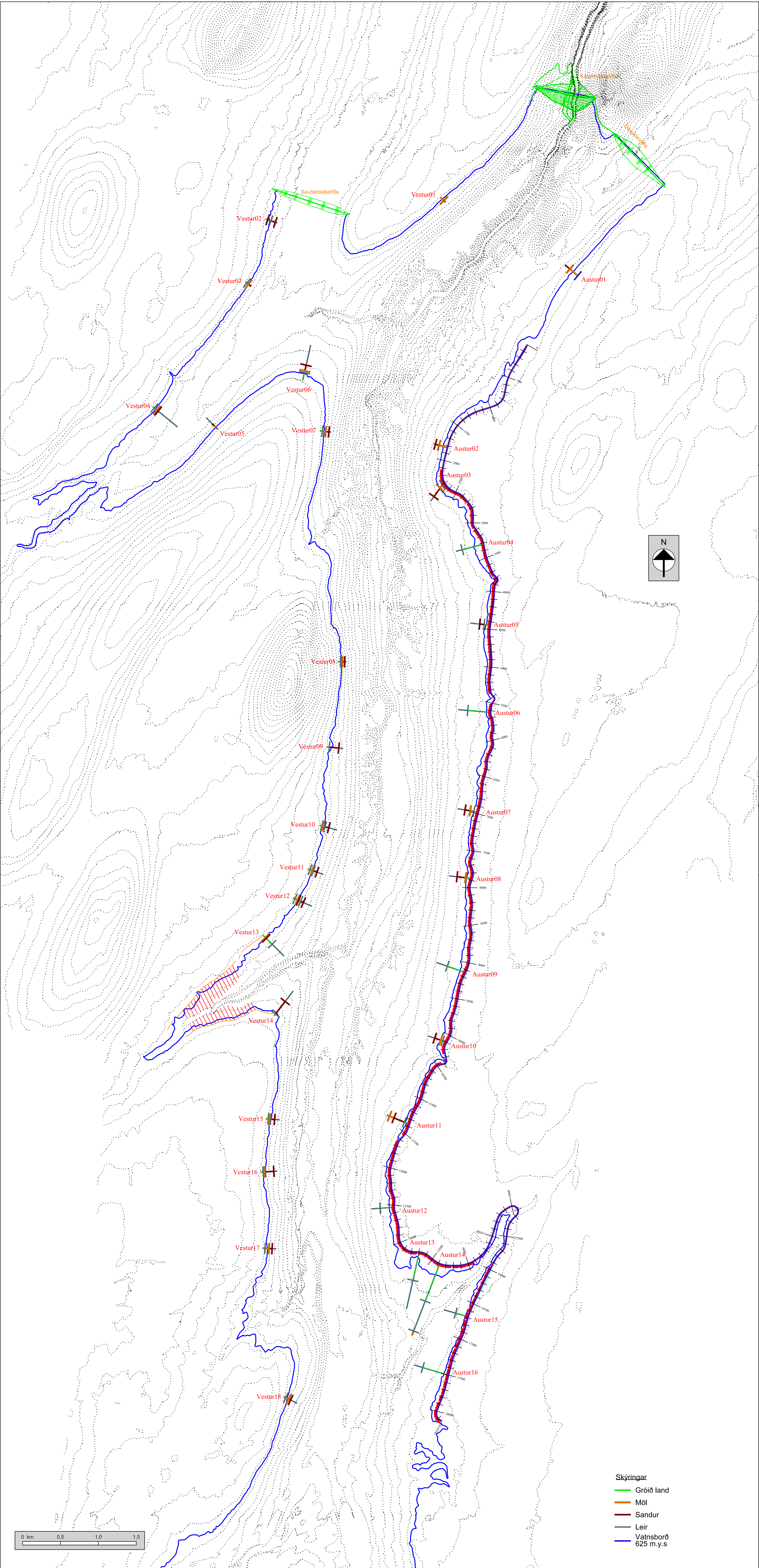
bl. Blanda af sandi og leir

Viðauki 1

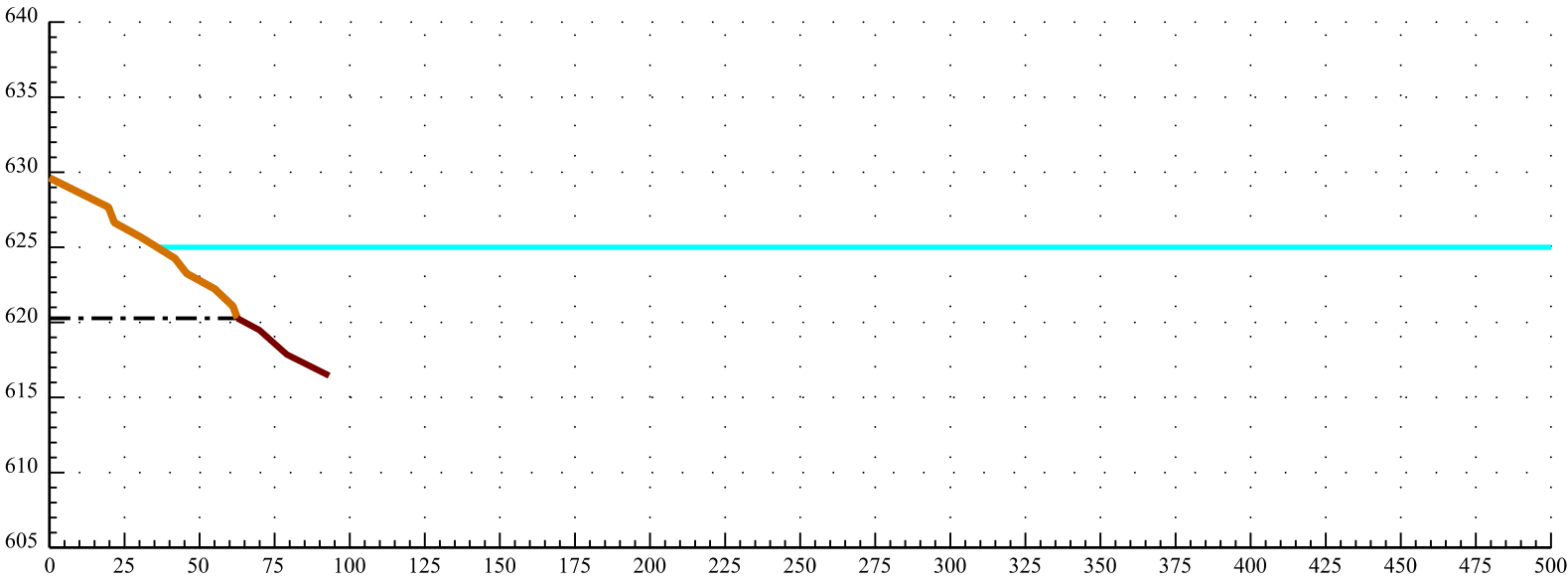
Mæld þversnið í strönd Háslóns

Mæling gerð sumarið 2009 af Verkfræðistofu Austurlands

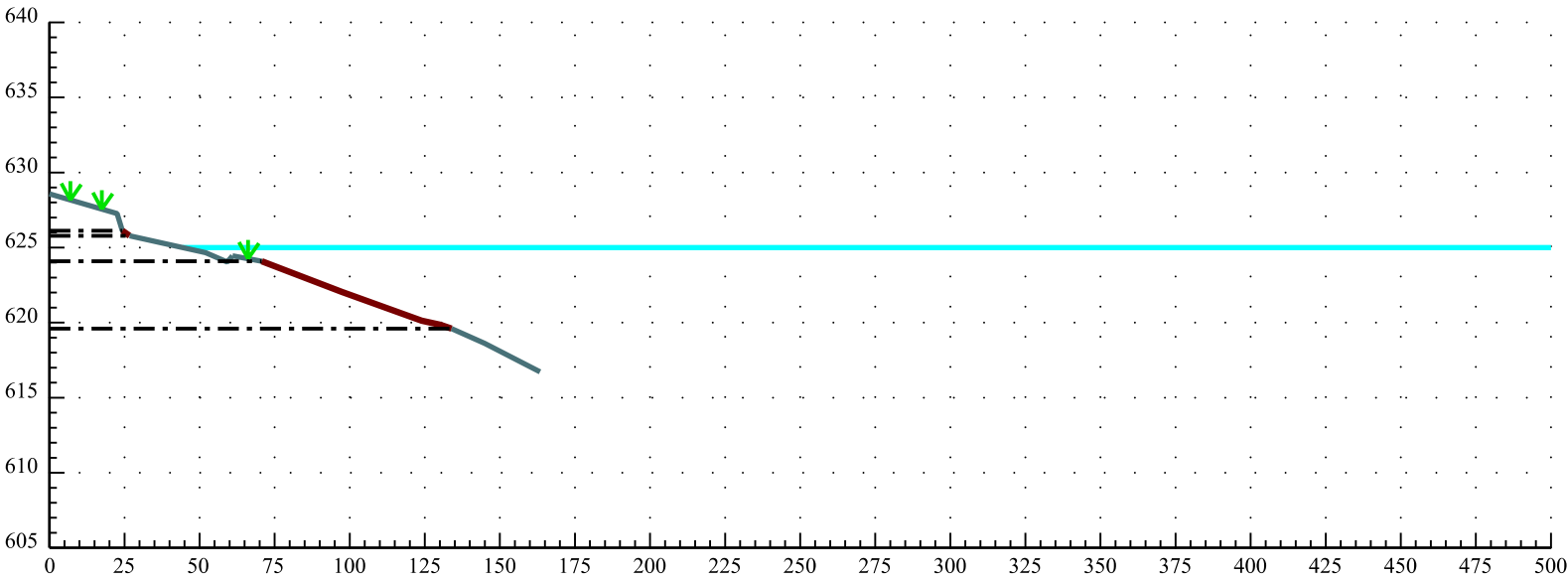
Frumgögn geymd hjá Verkfræðistofu Austurlands



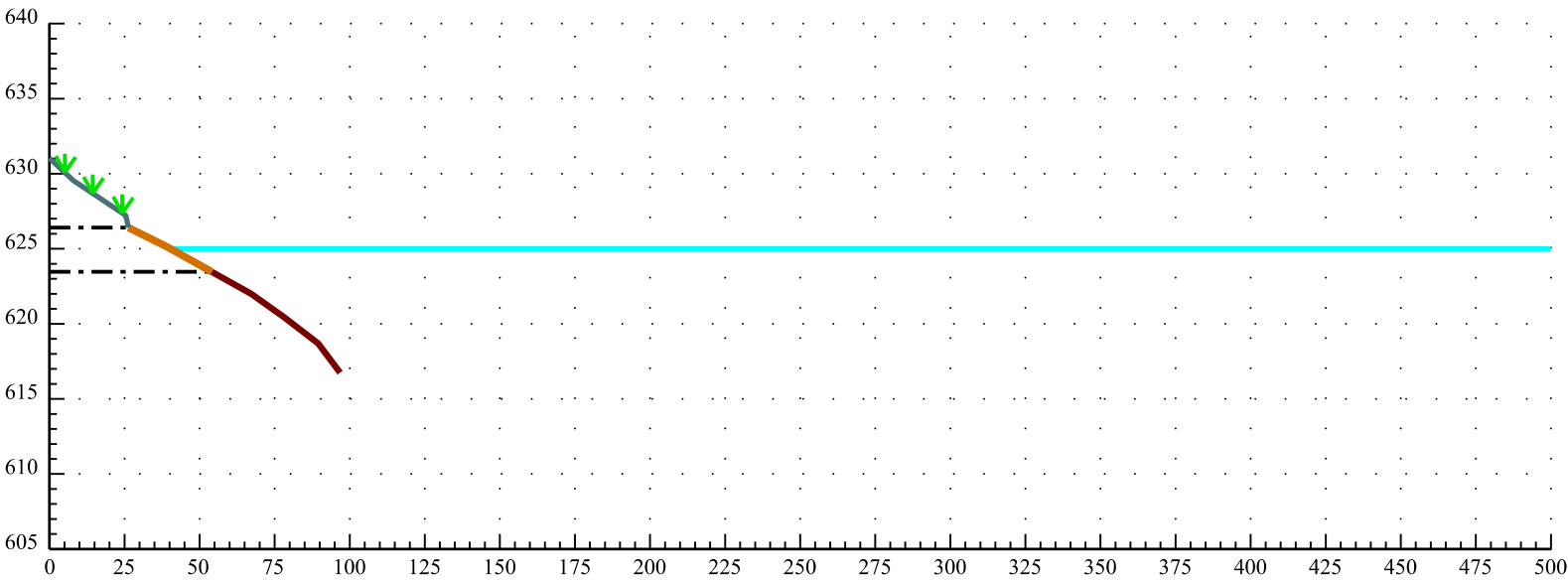
Vestur 01



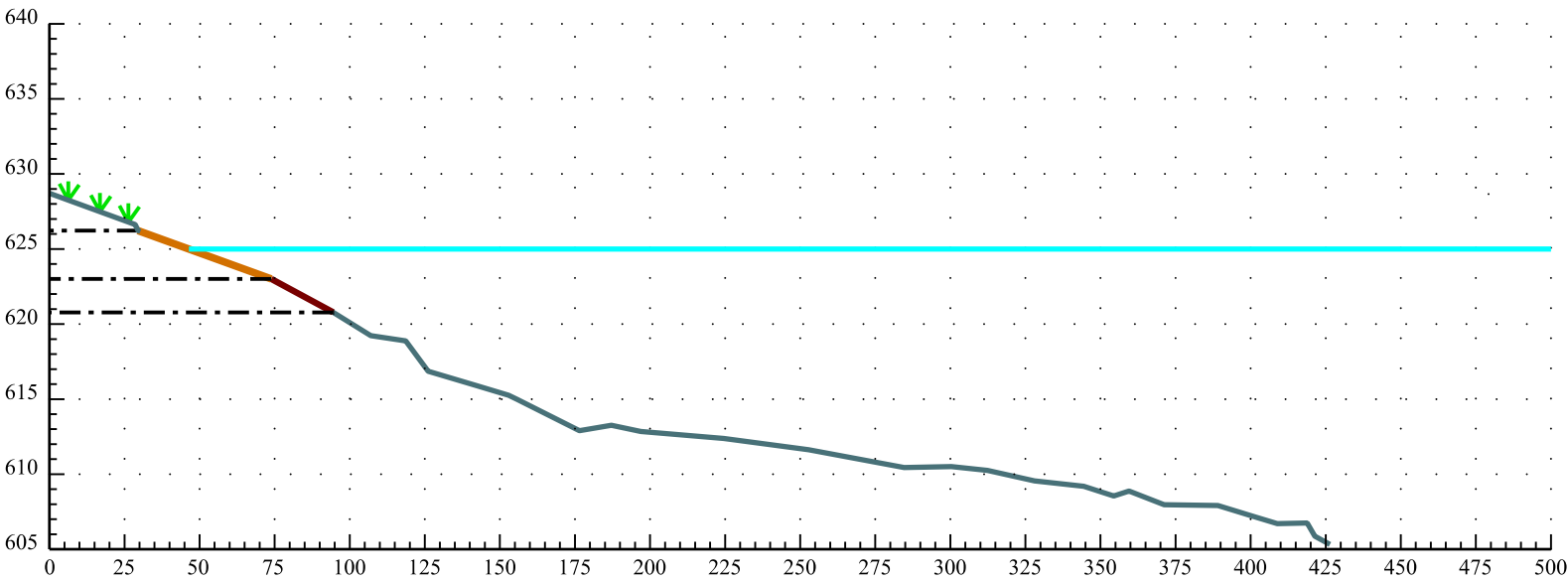
Vestur 02



Vestur 03

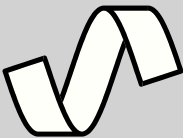


Vestur 04



Skýringar

- Gróið land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s



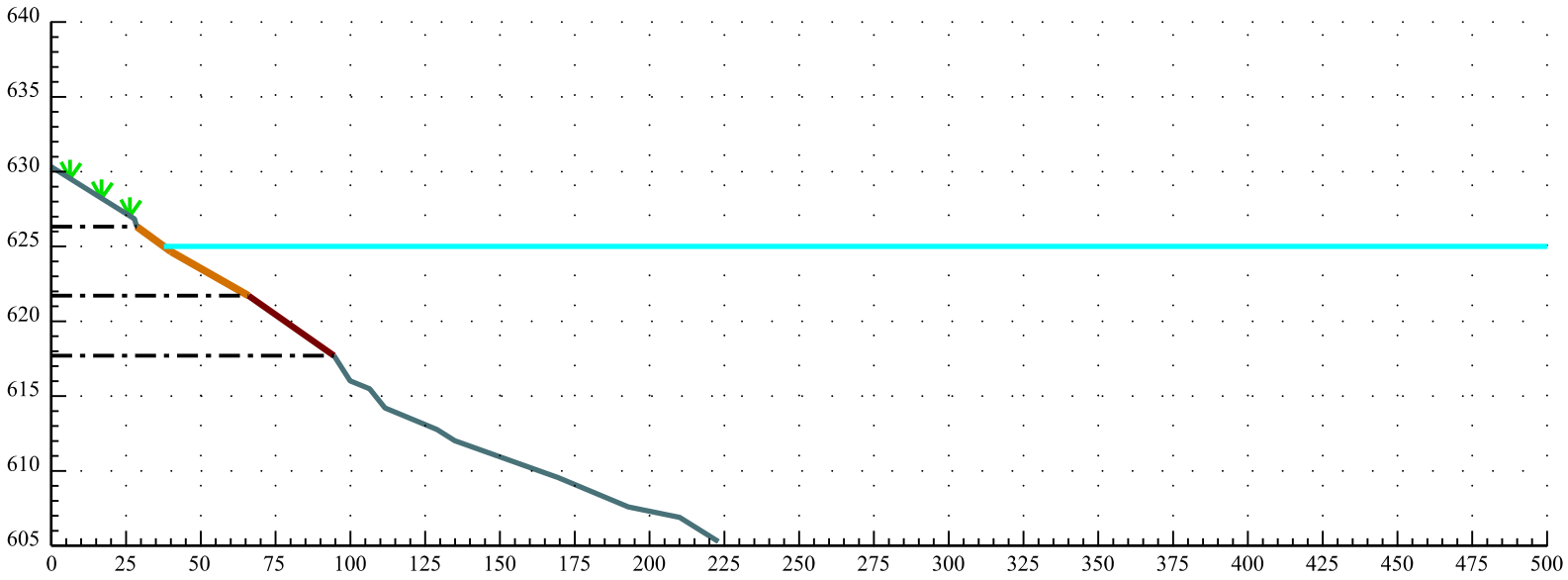
Verkefnið Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



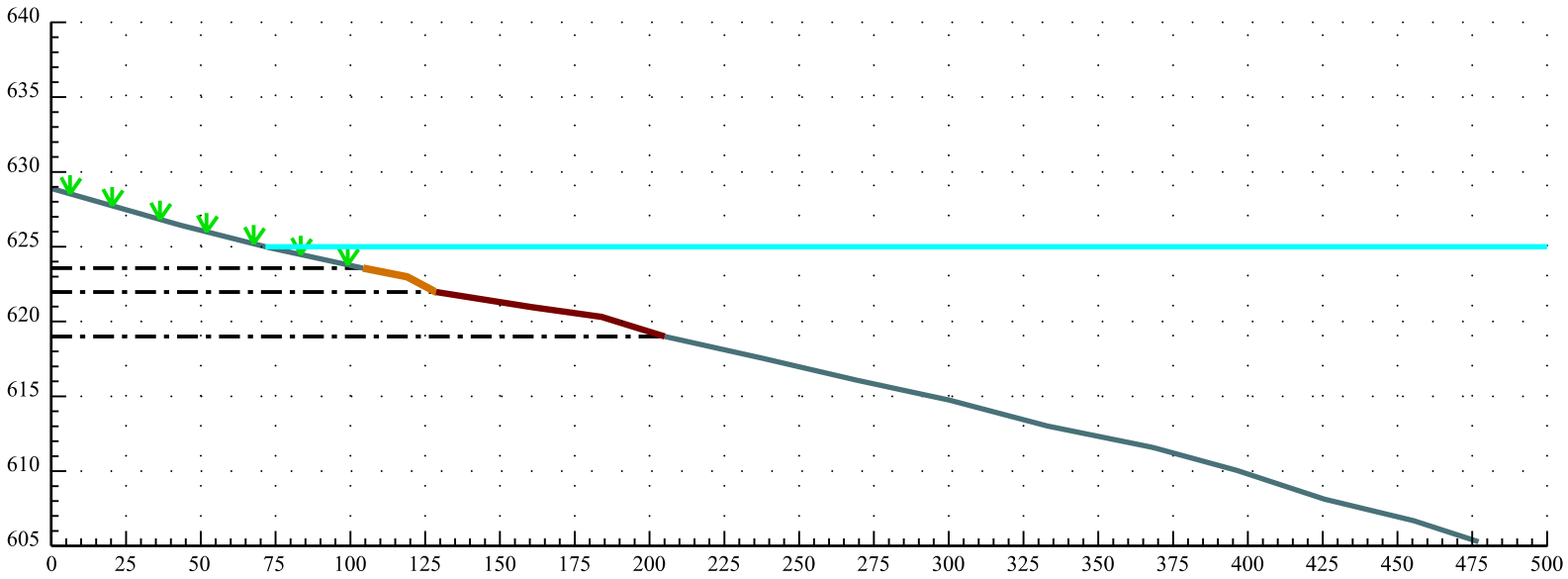
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-101

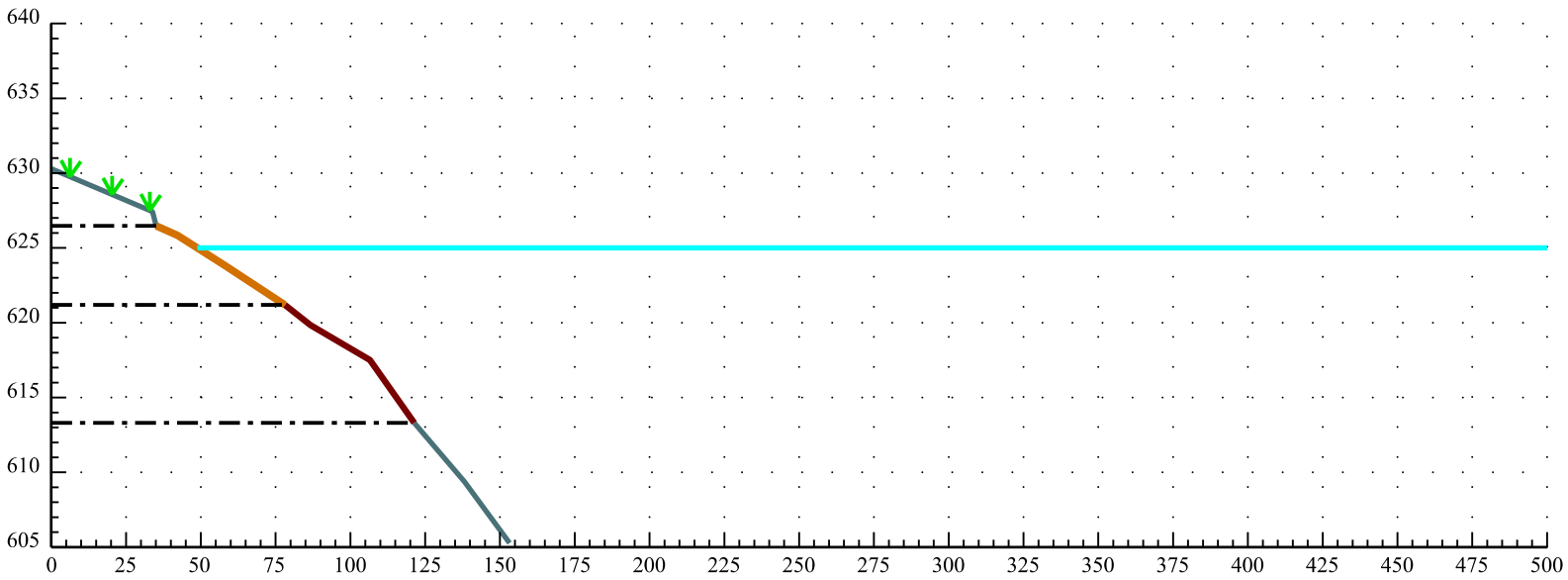
Vestur 05



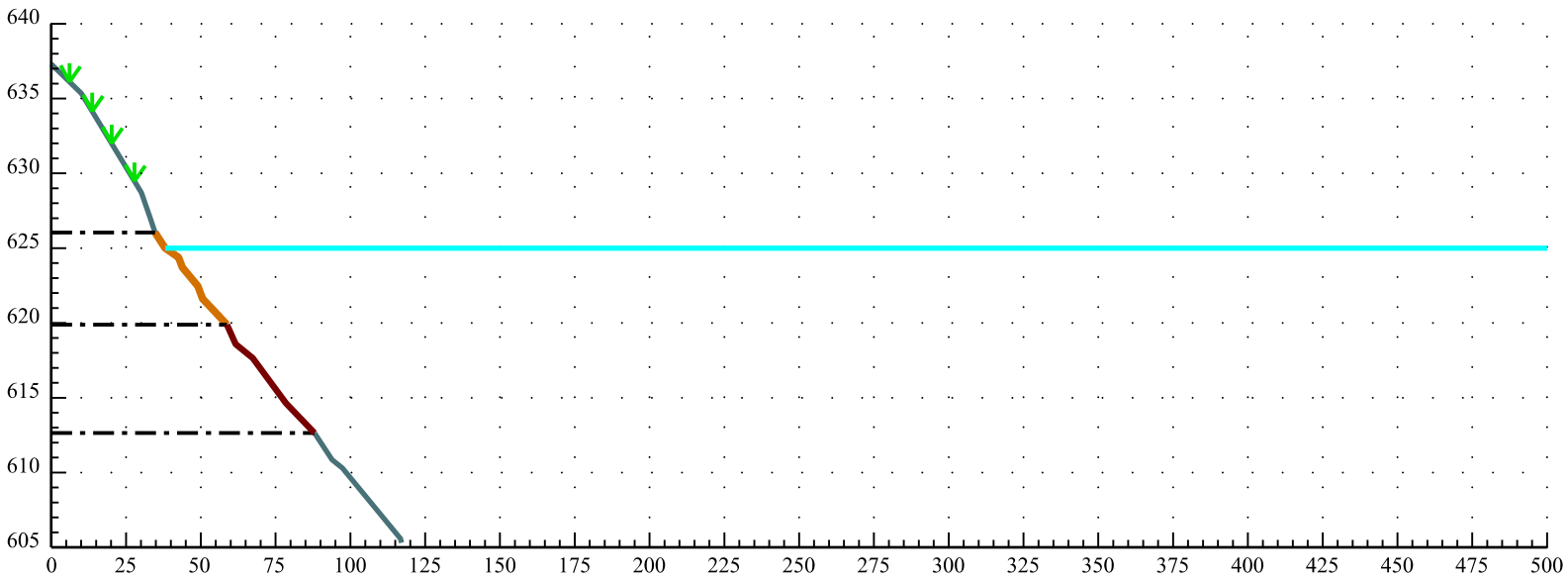
Vestur 06



Vestur 07



Vestur 08



Skýringar

- Gróið land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s



Verkfræðistofa Austurlands

Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is

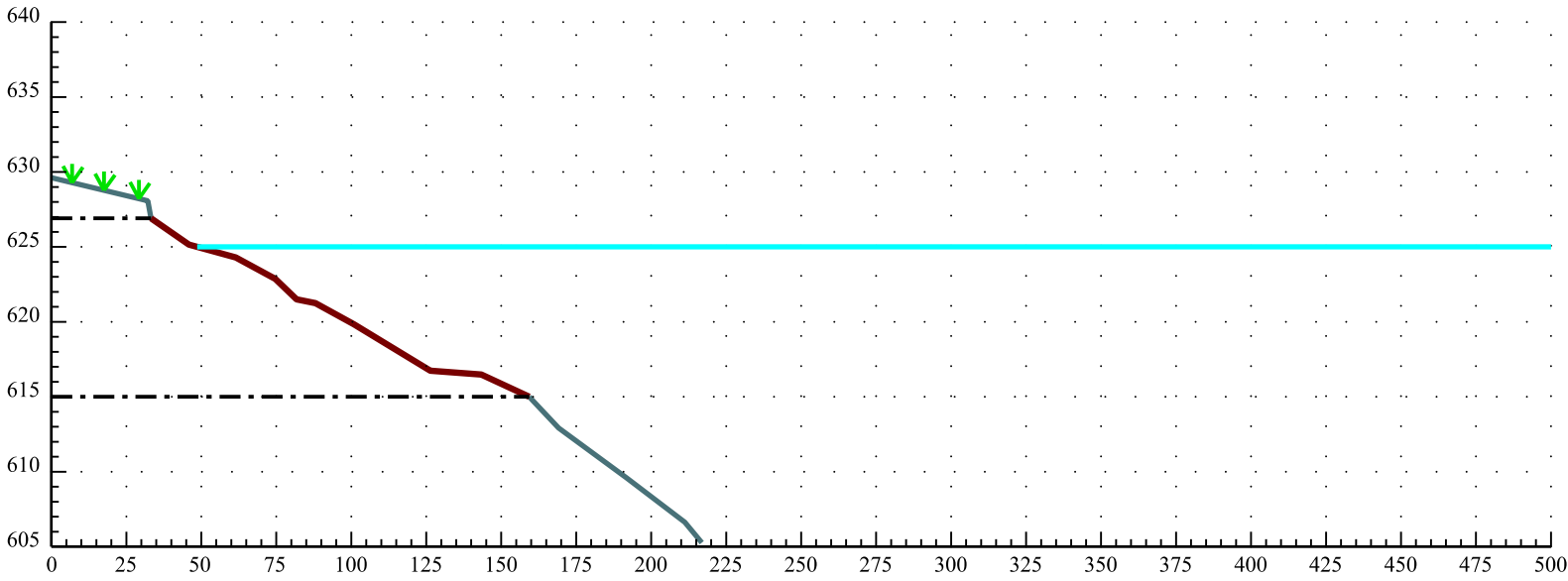


Landsvirkjun

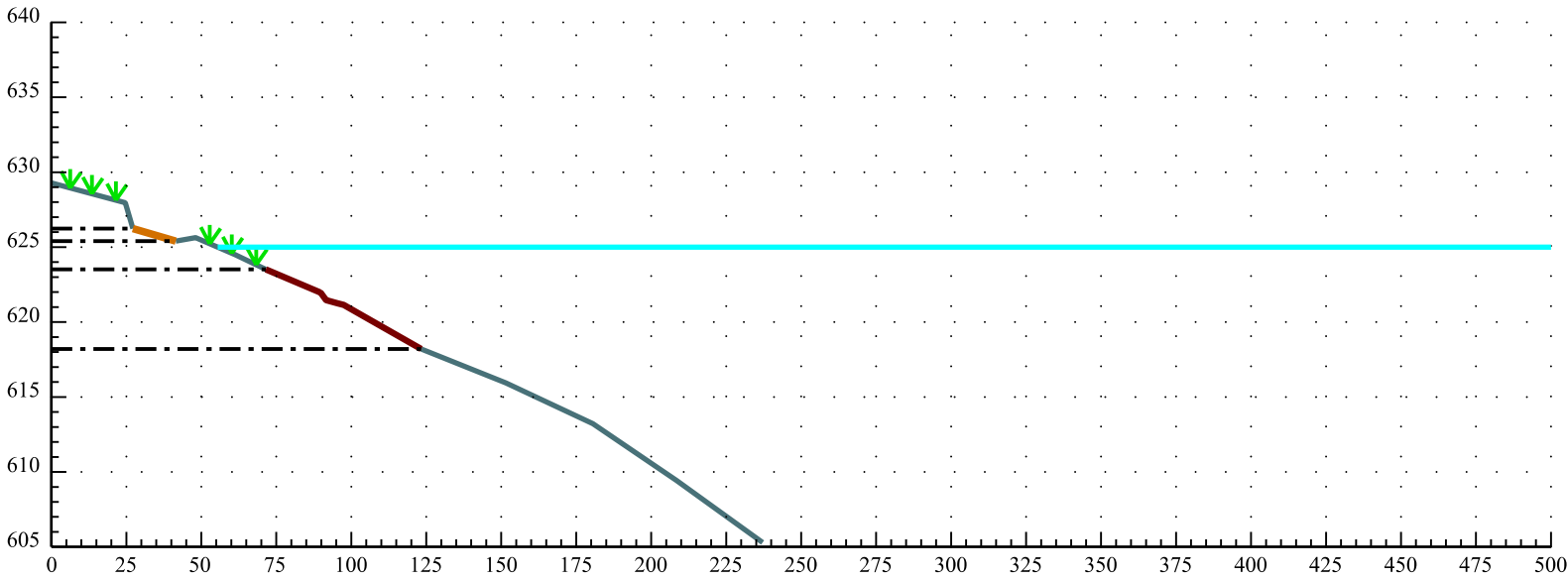
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-102

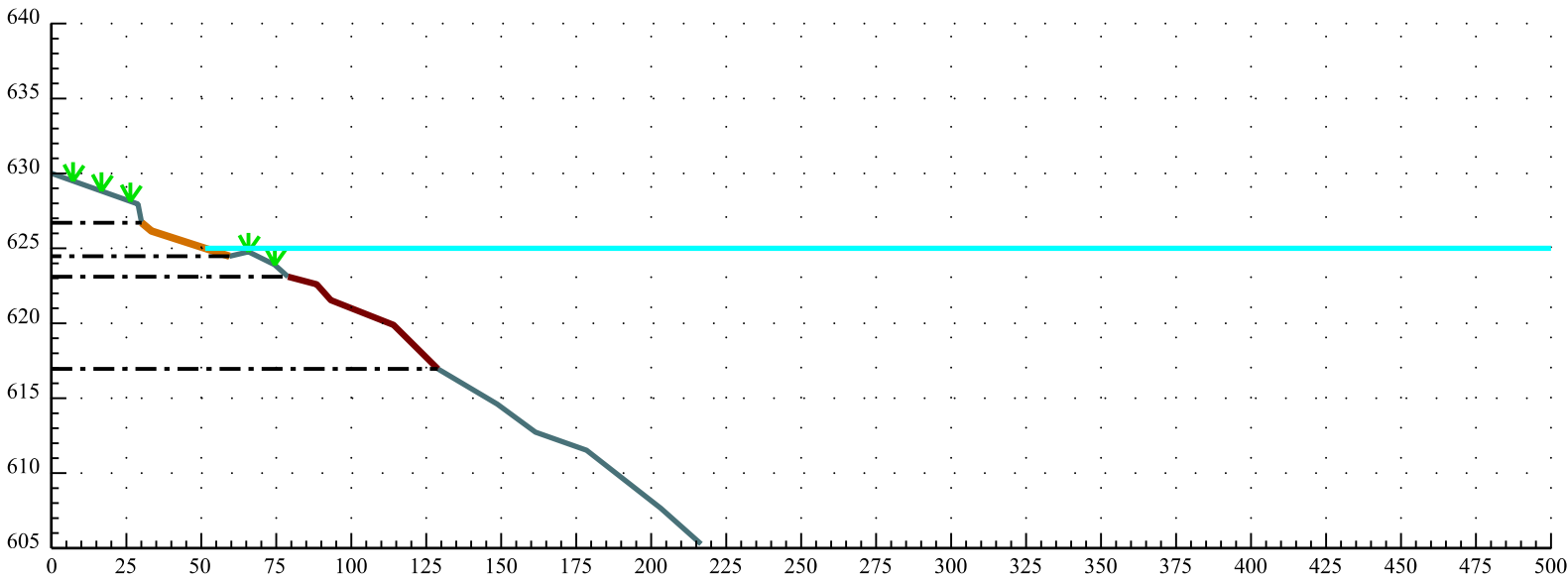
Vestur 09



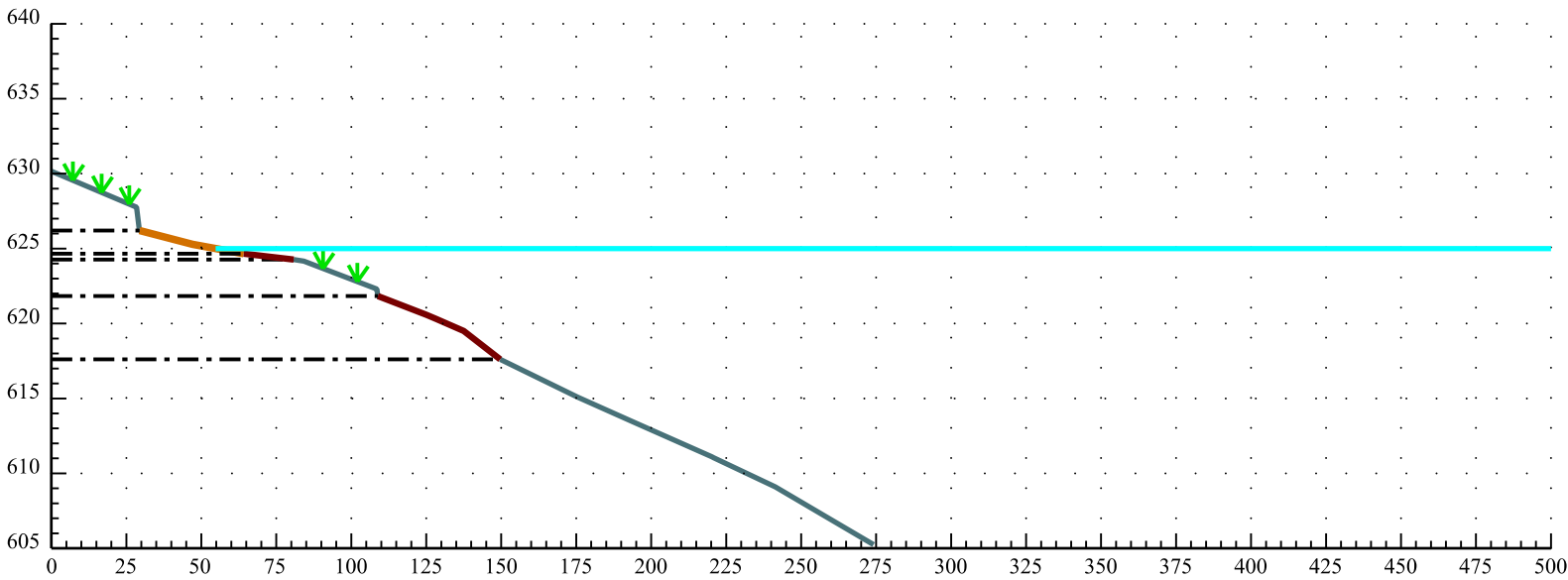
Vestur 10



Vestur 11



Vestur 12



Skýringar

-  Gróið land
-  Möl
-  Sandur
-  Leir
-  Vatnsborð 625 m.y.s



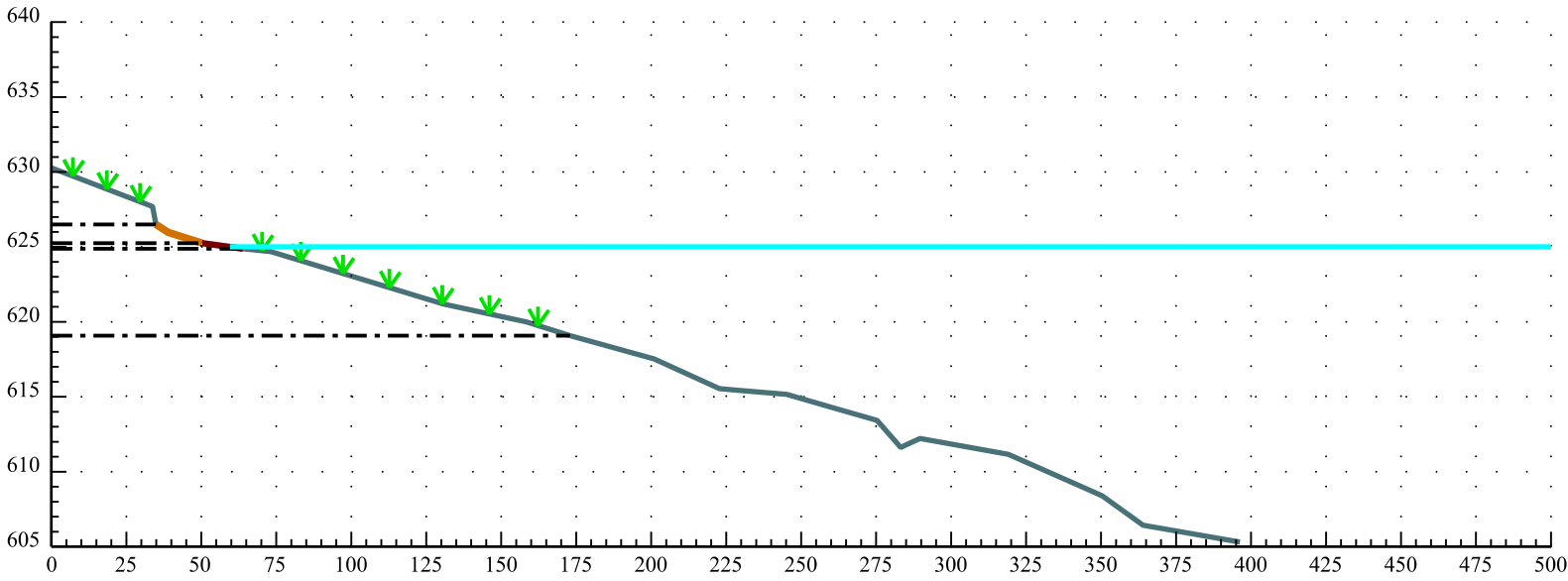
Verkfræðistofa Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



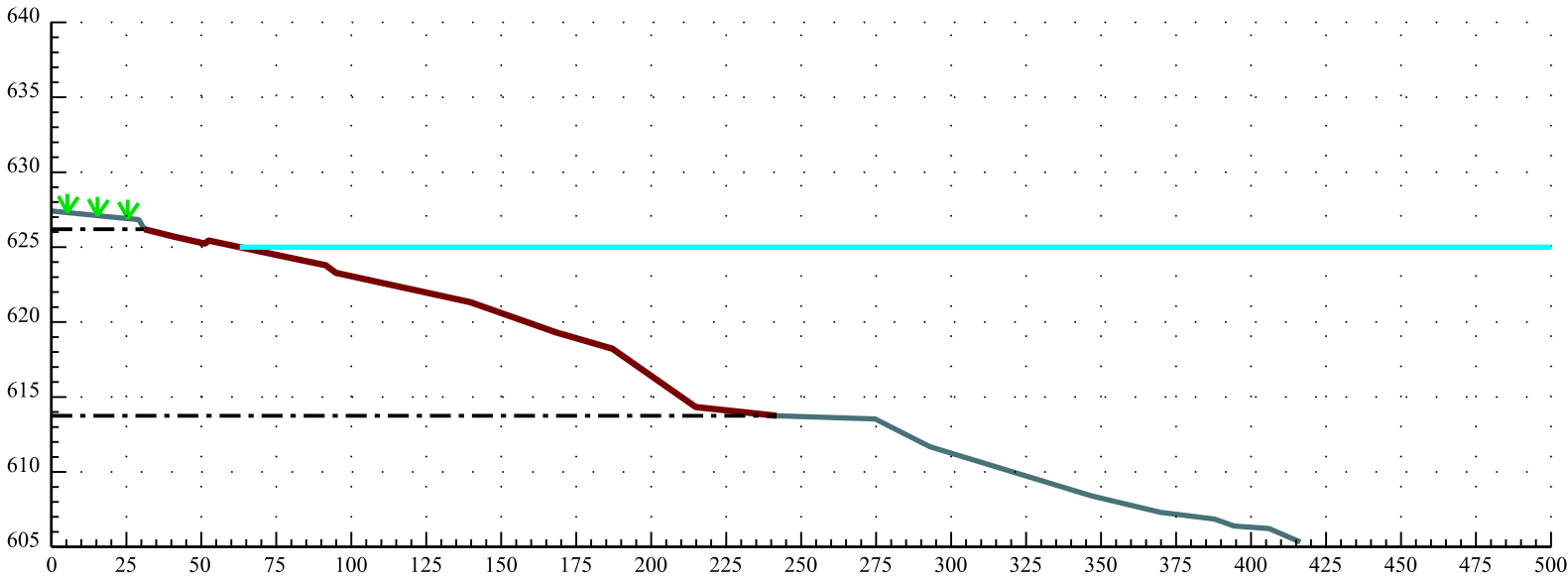
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-103

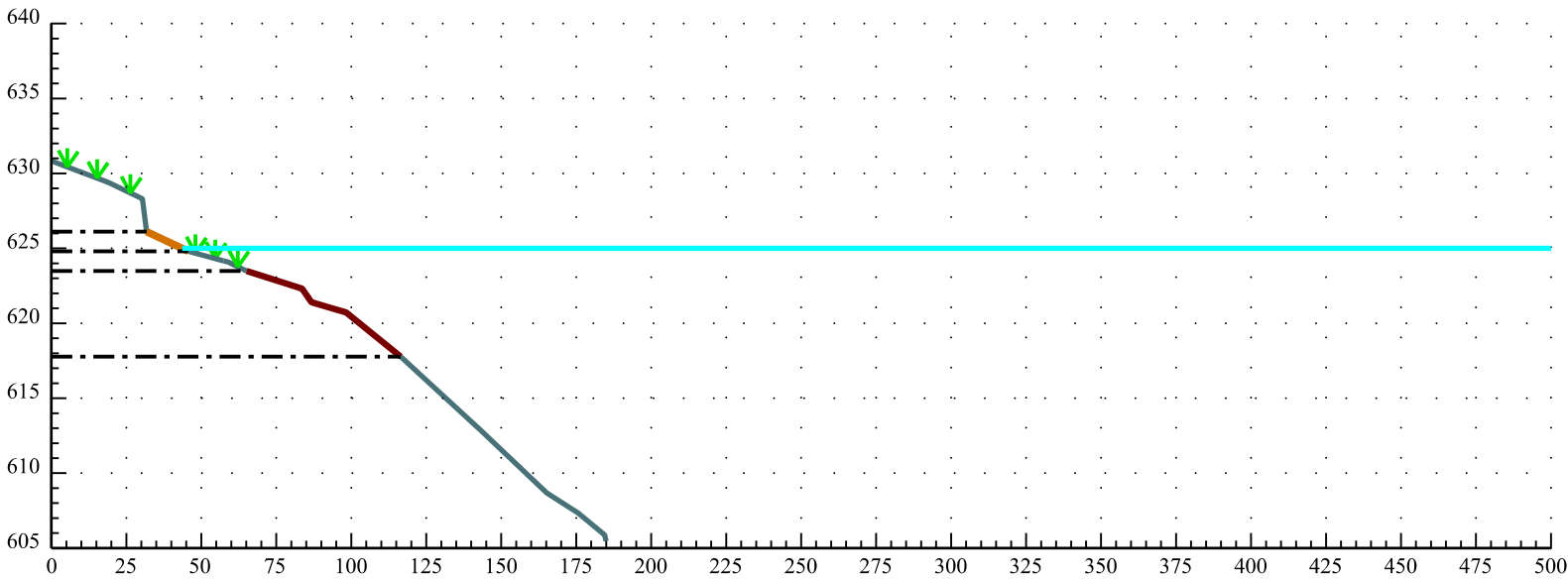
Vestur 13



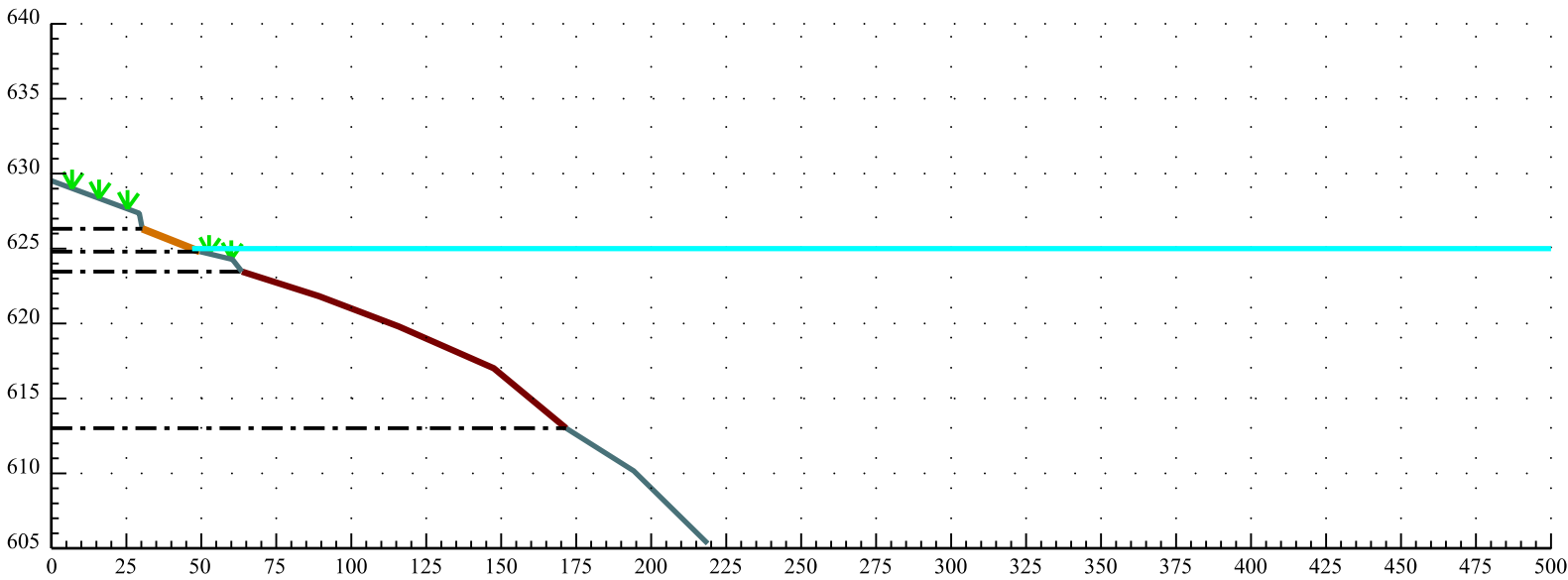
Vestur 14



Vestur 15



Vestur 16



Skýringar

- Gróið land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s



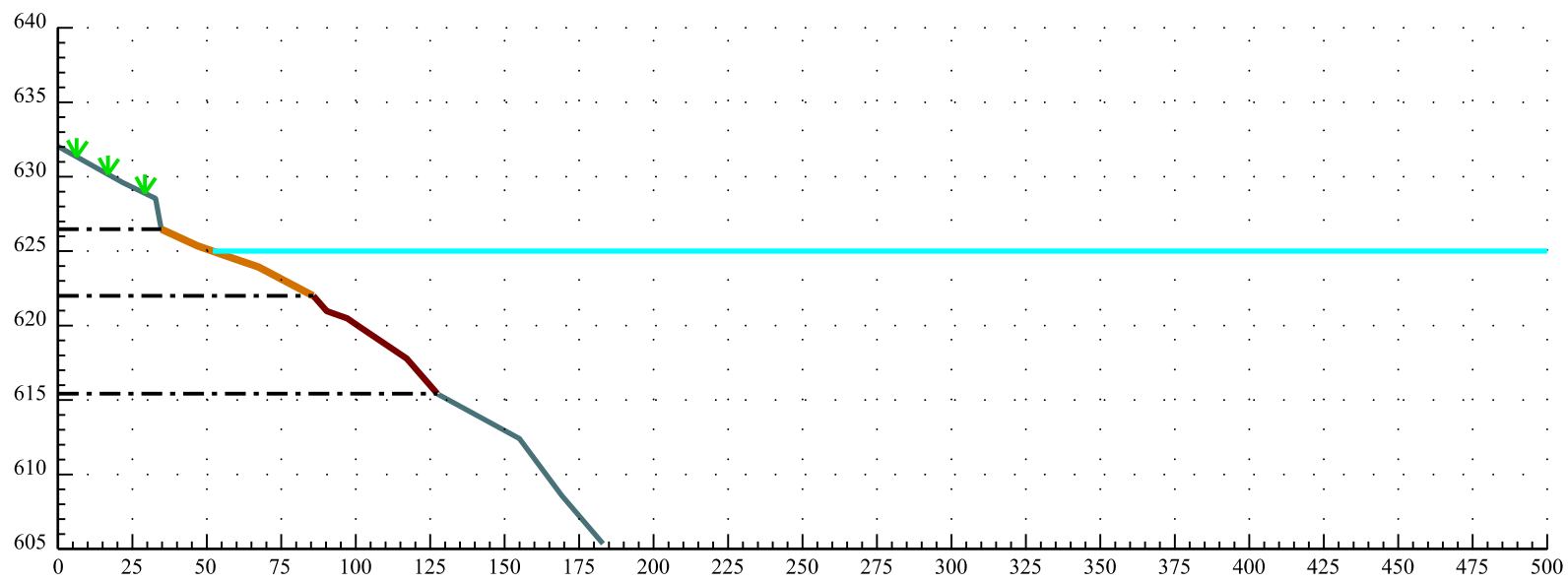
Verkefnið Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



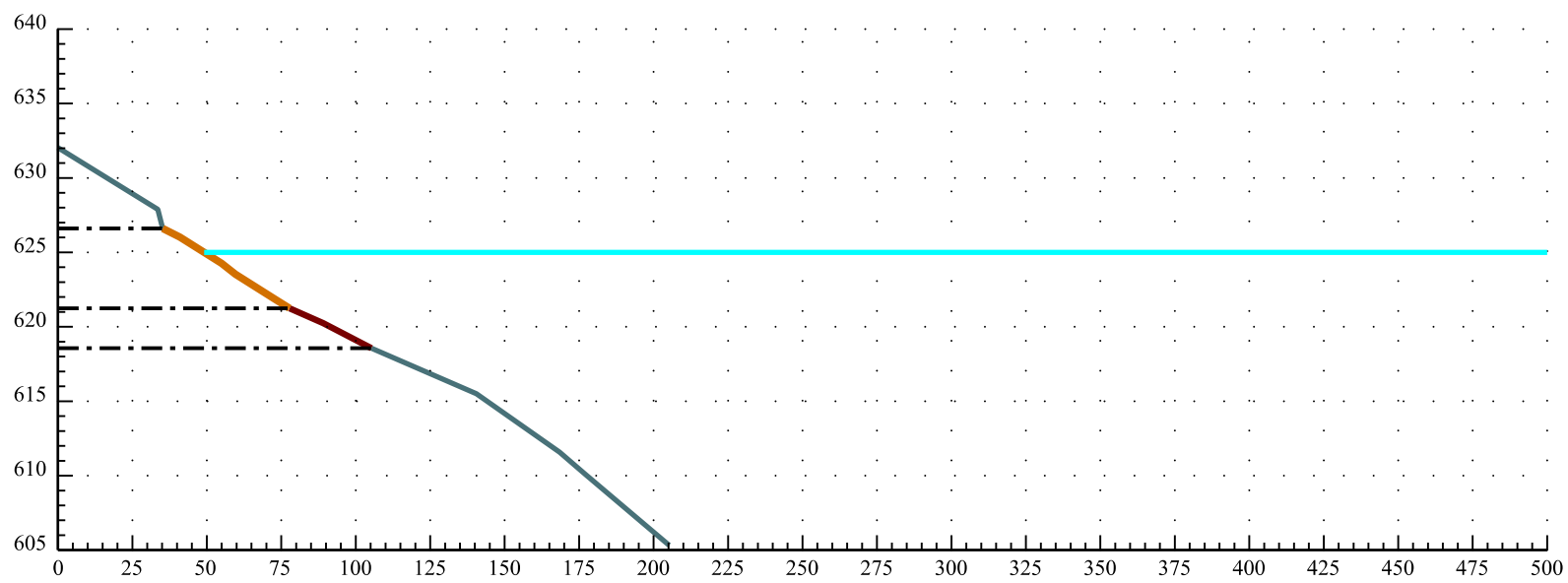
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-104

Vestur 17

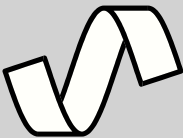


Vestur 18



Skýringar

- Gróið land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s



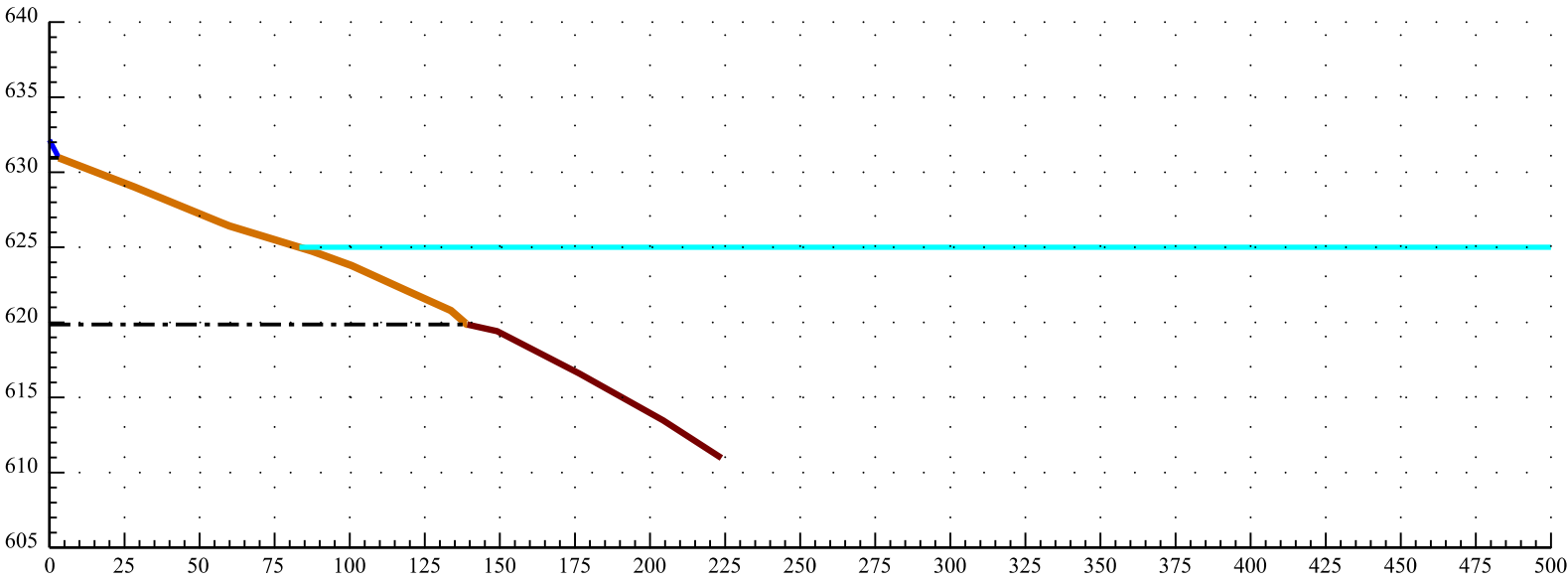
Verkfræðistofa Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



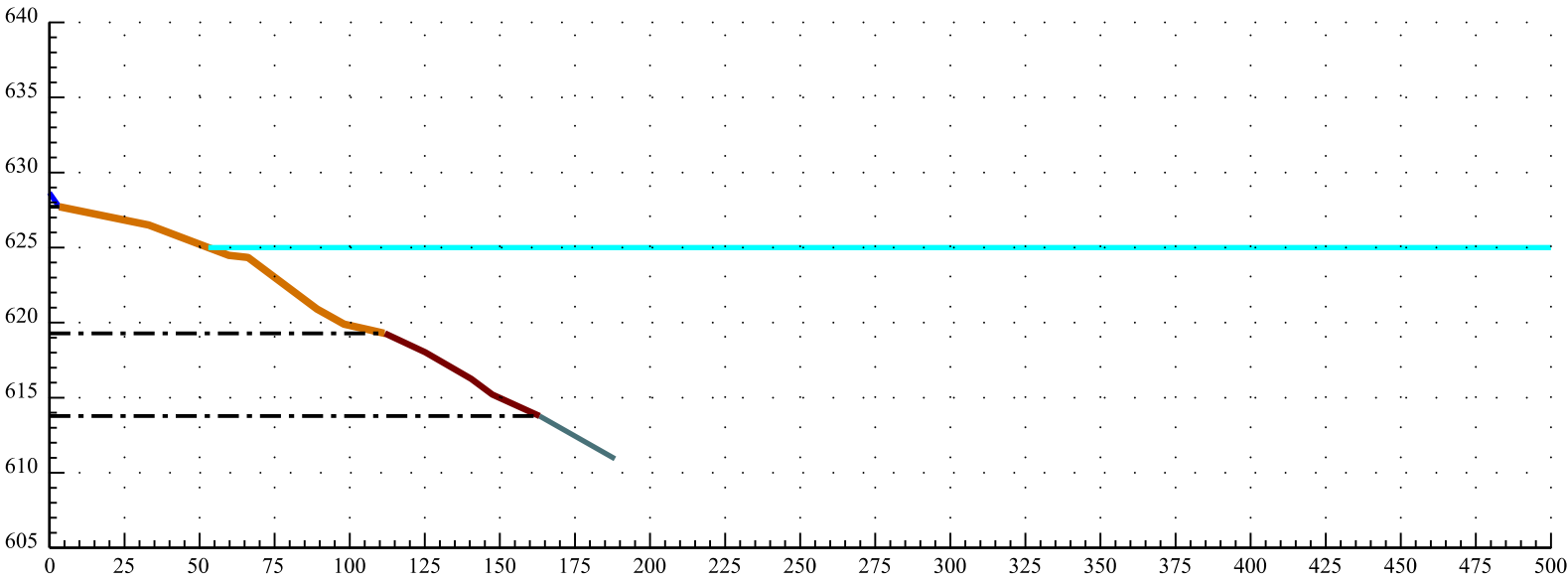
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-105

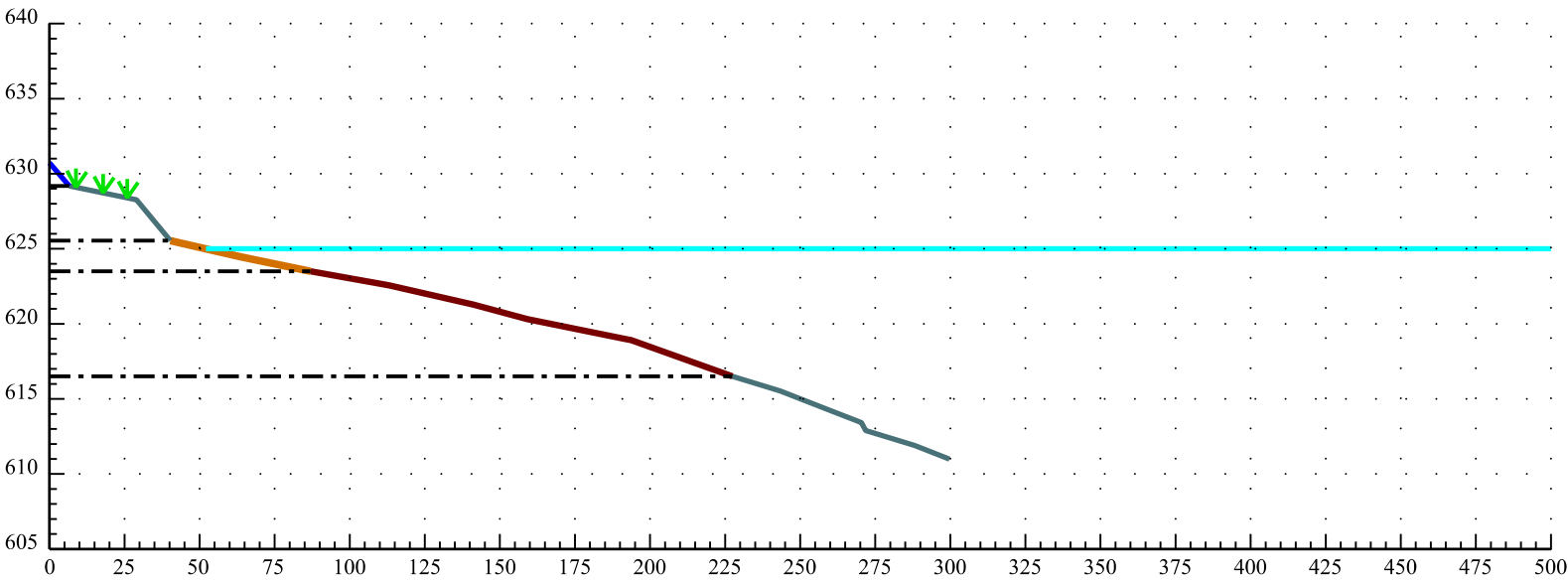
Austur 01



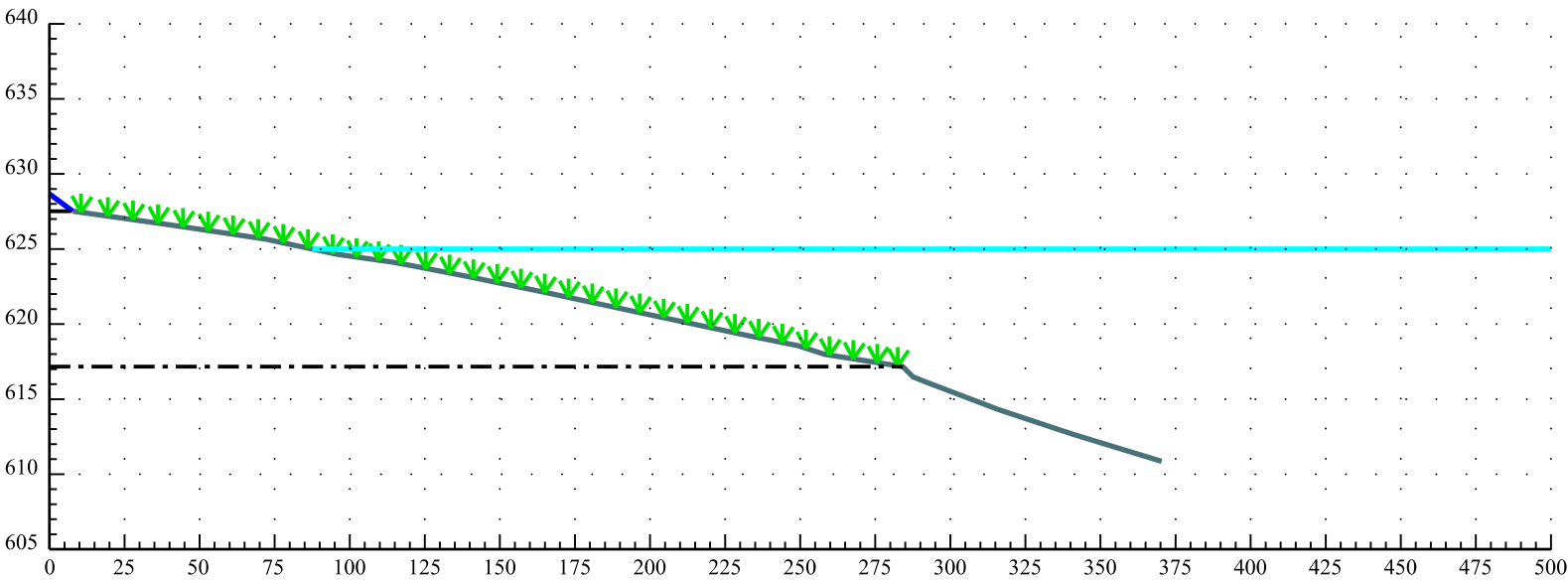
Austur 02



Austur 03

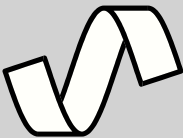


Austur 04



Skýringar

- Gróð land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s
- Vegur



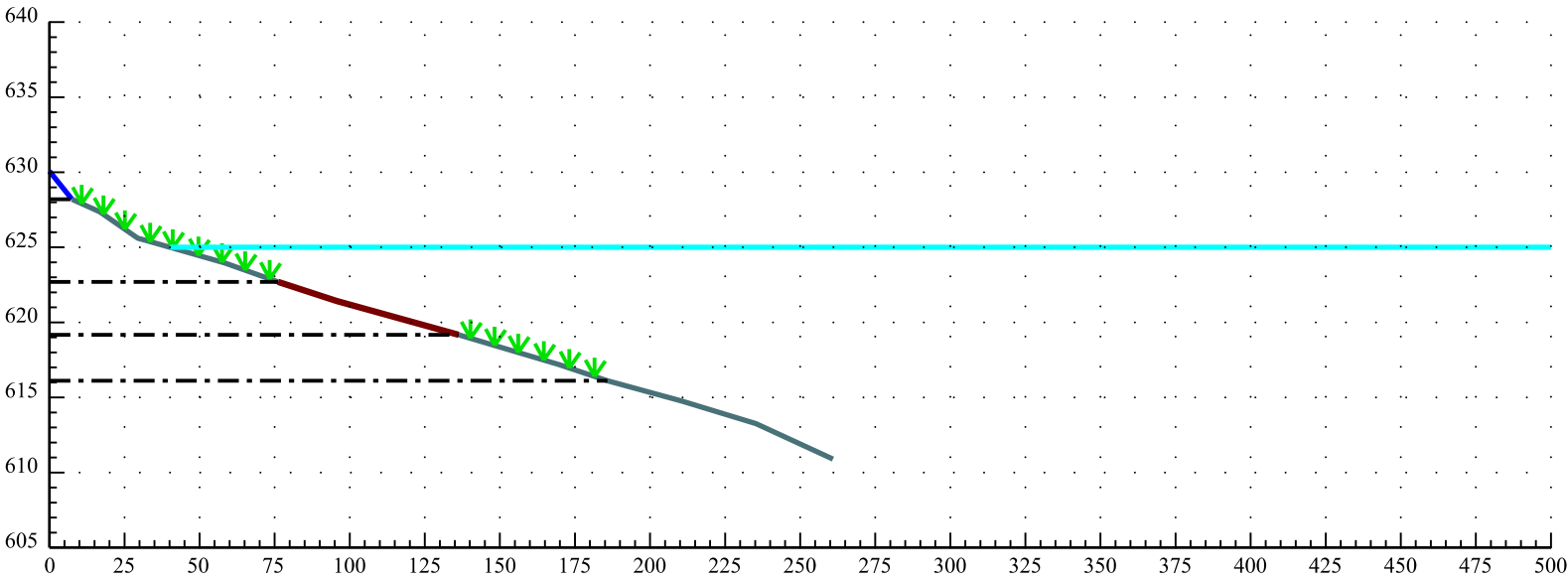
Verkefnið Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



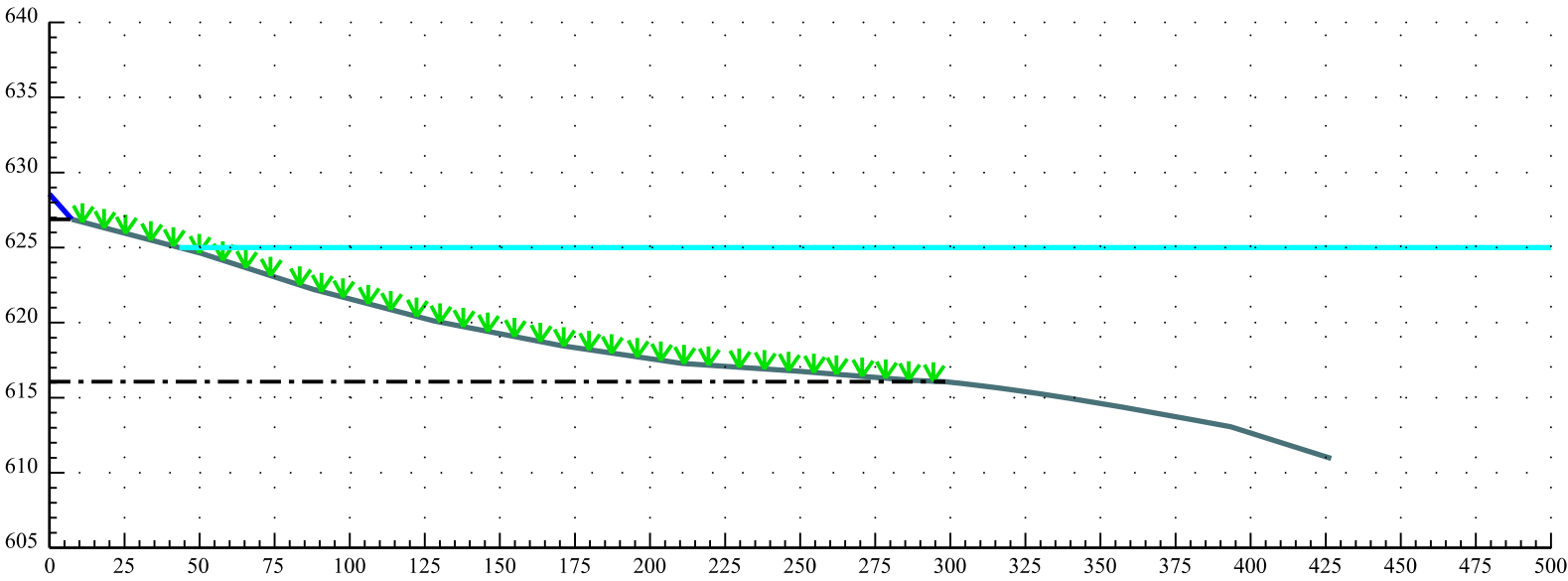
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-106

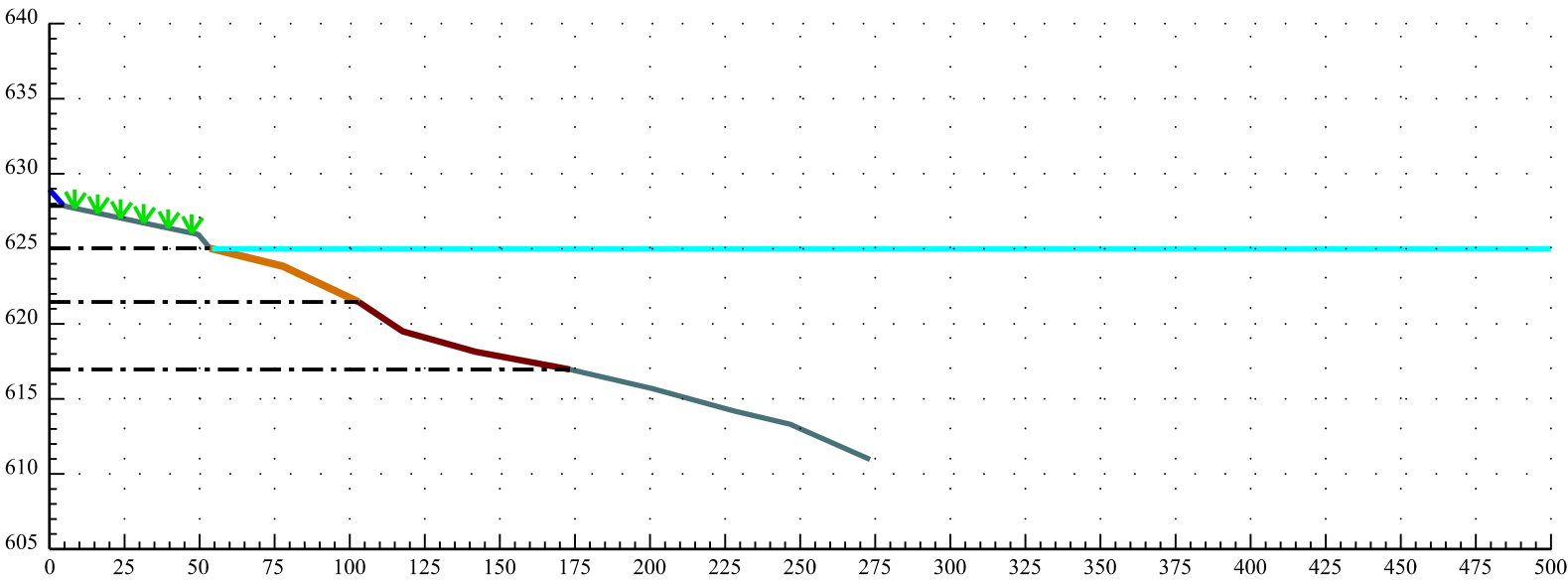
Austur 05



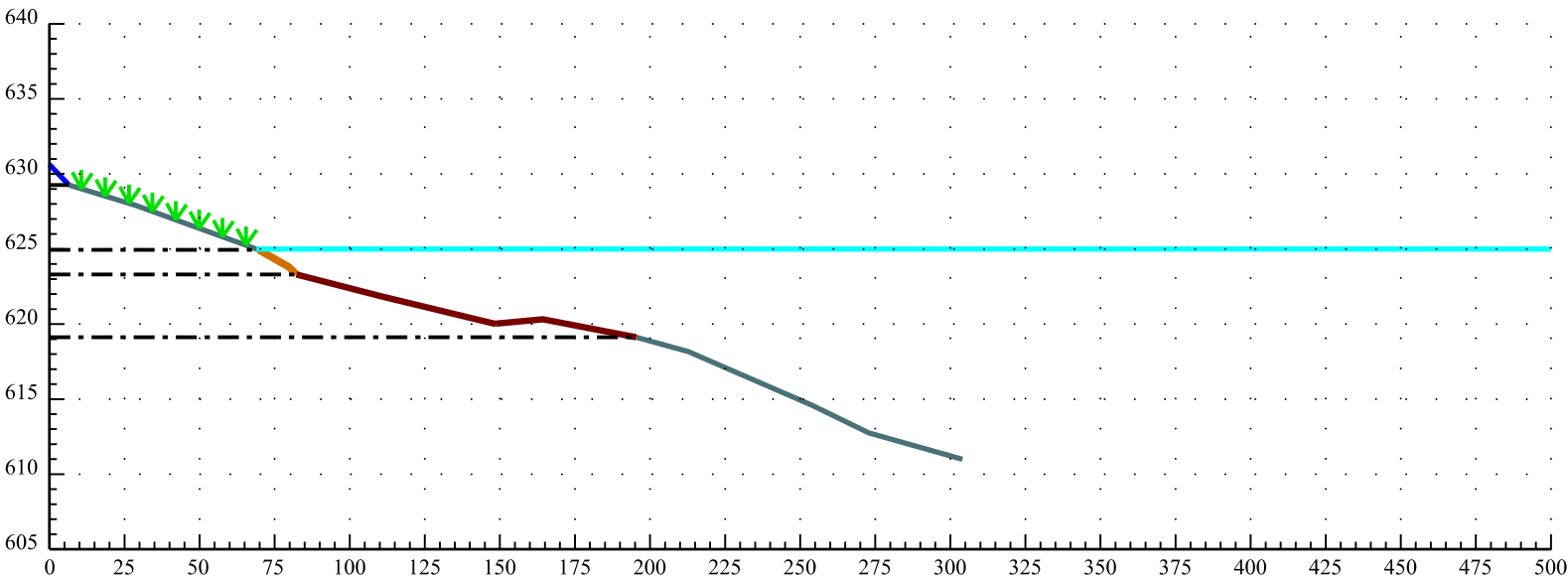
Austur 06



Austur 07

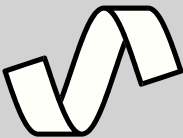


Austur 08



Skýringar

- Gróið land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s
- Vegur



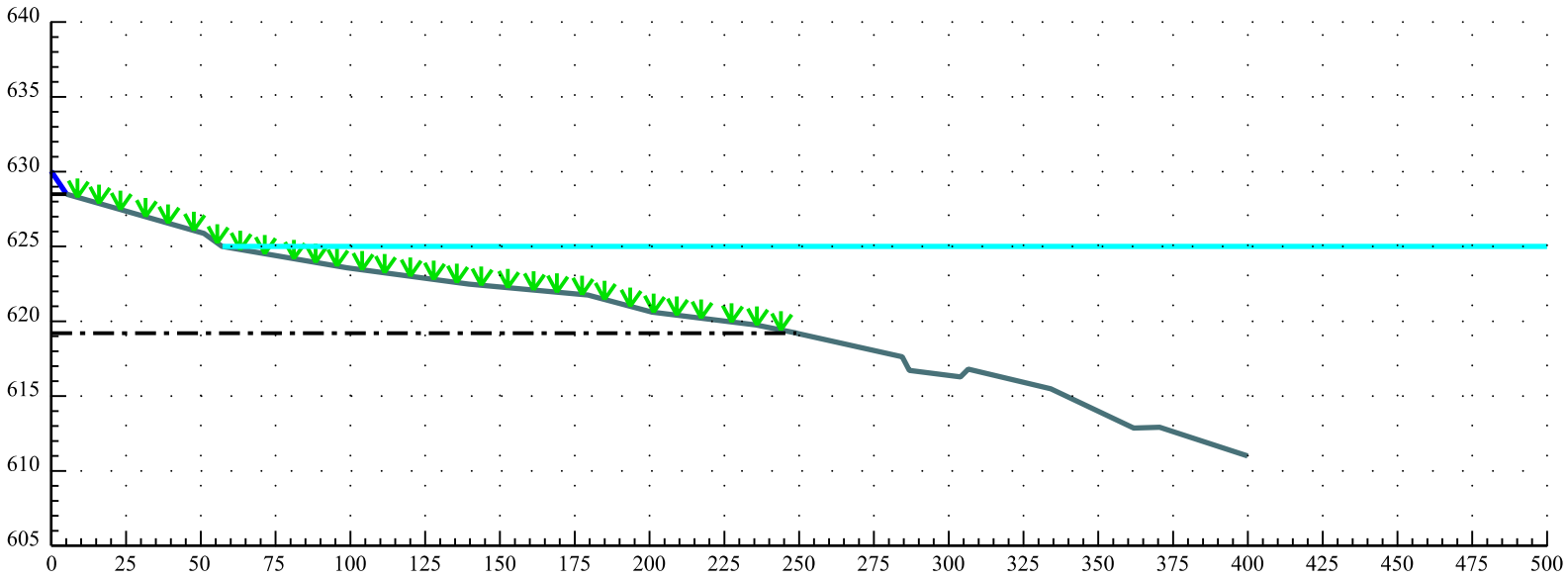
Verkefnið Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



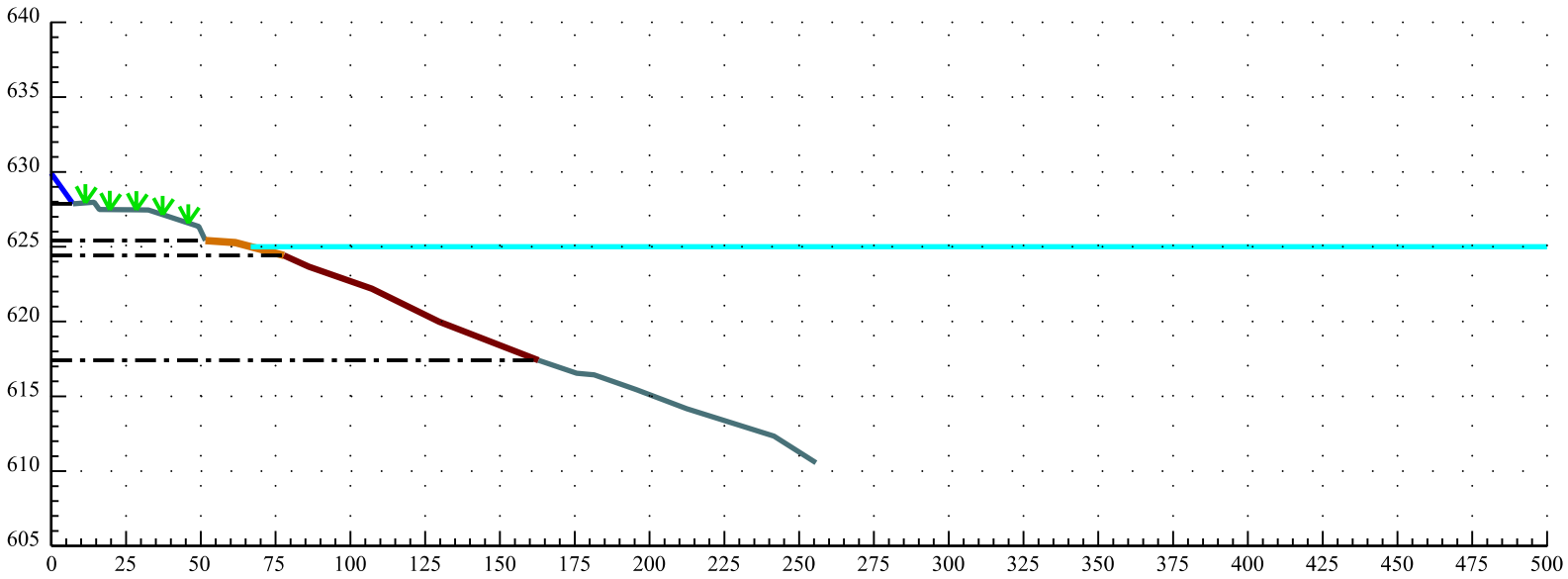
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-107

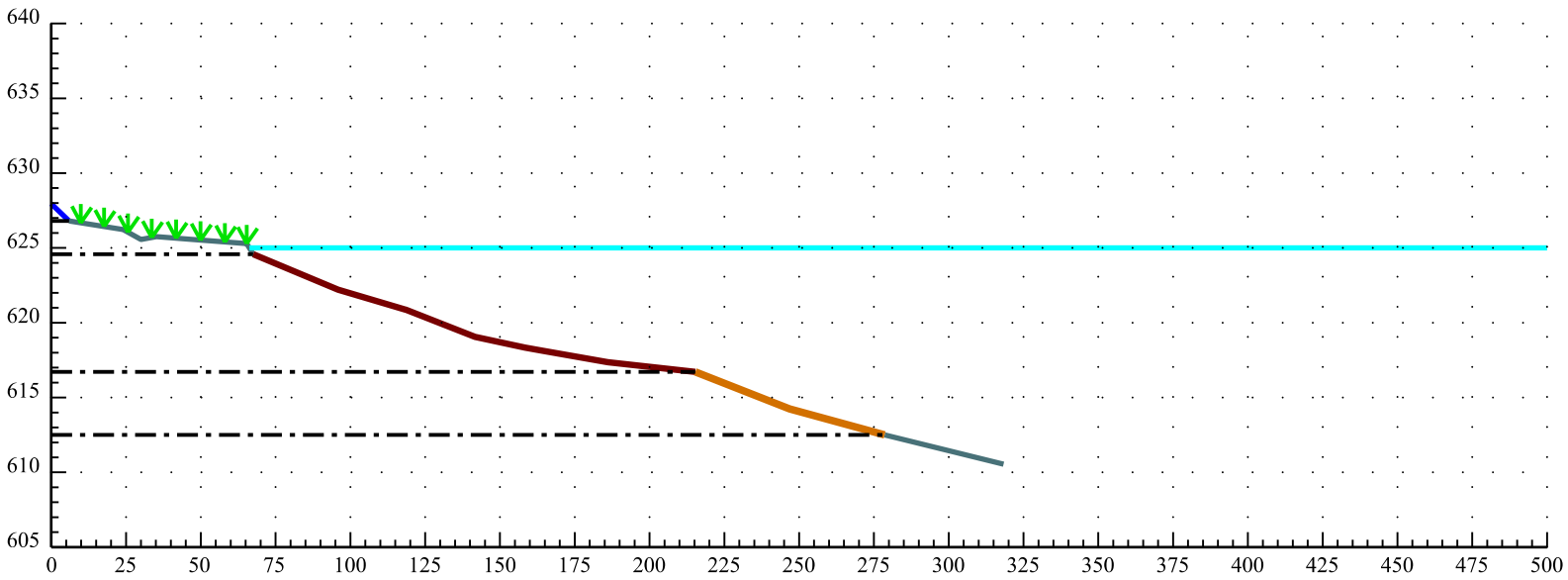
Austur 09



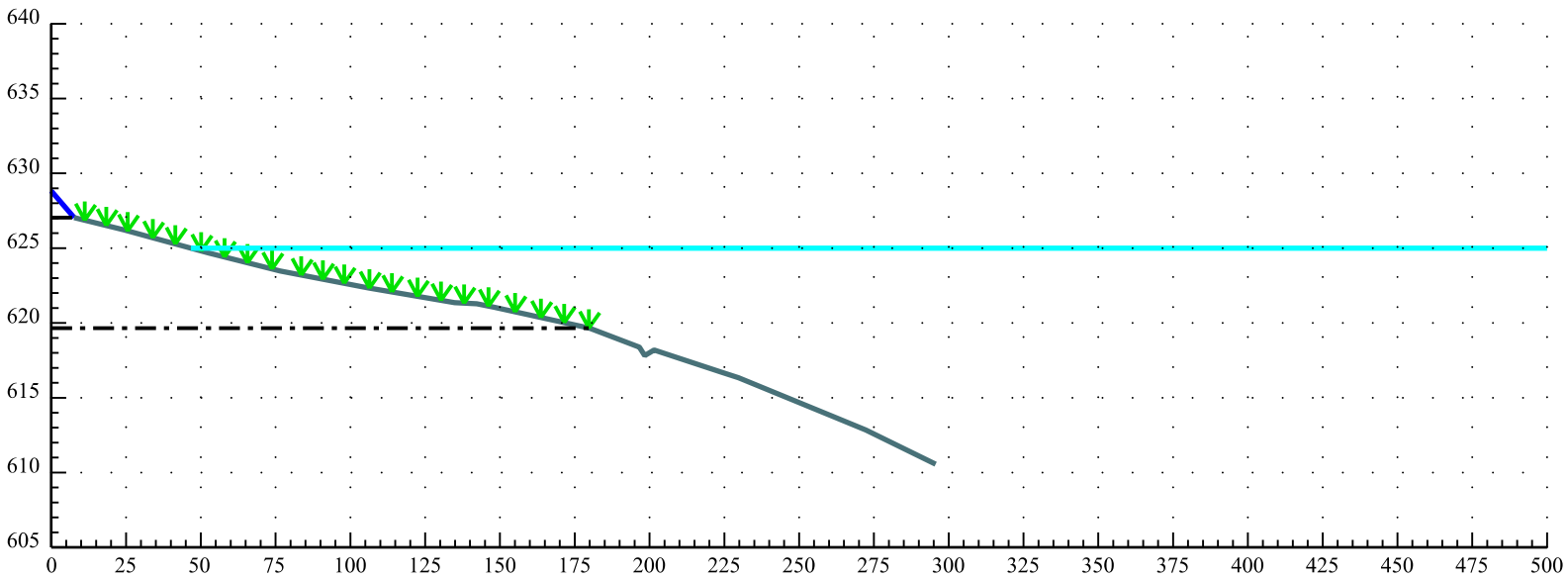
Austur 10



Austur 11



Austur 12



Skýringar

- Gróð land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s
- Vegur



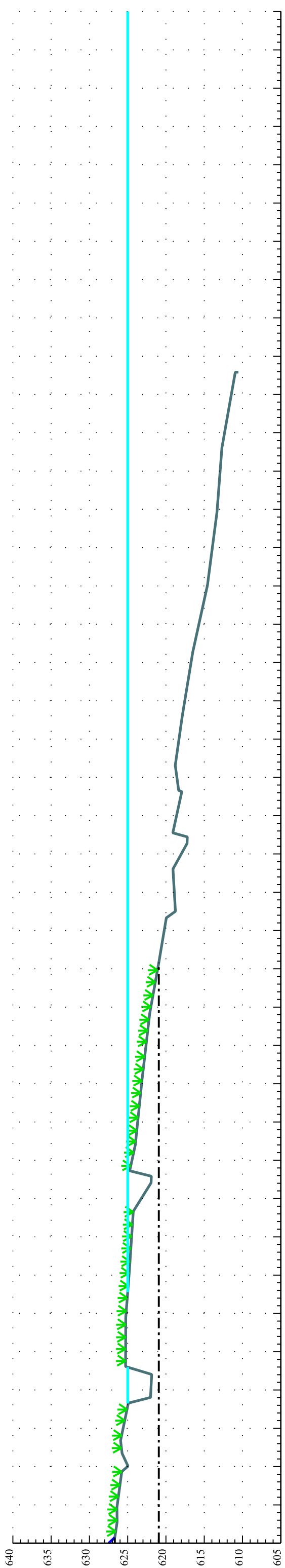
Verkefnið Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



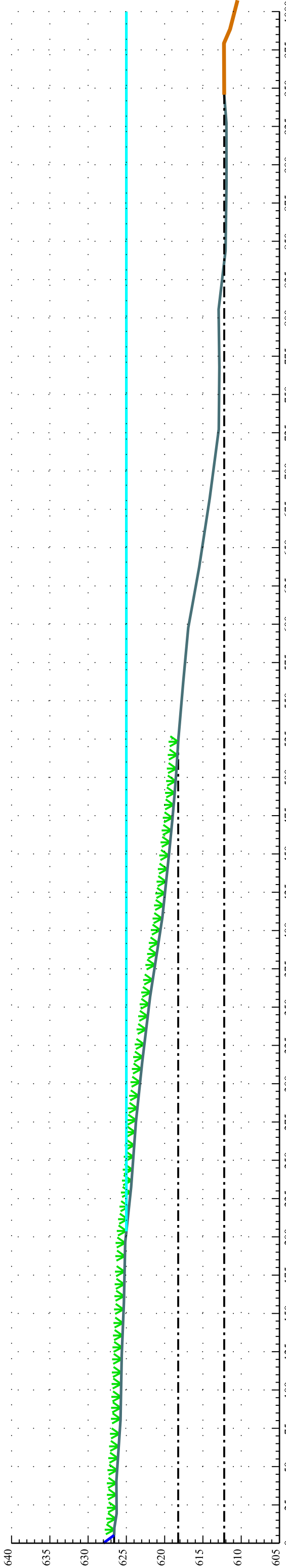
LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samþ.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-108

Austur 13



Austur 14

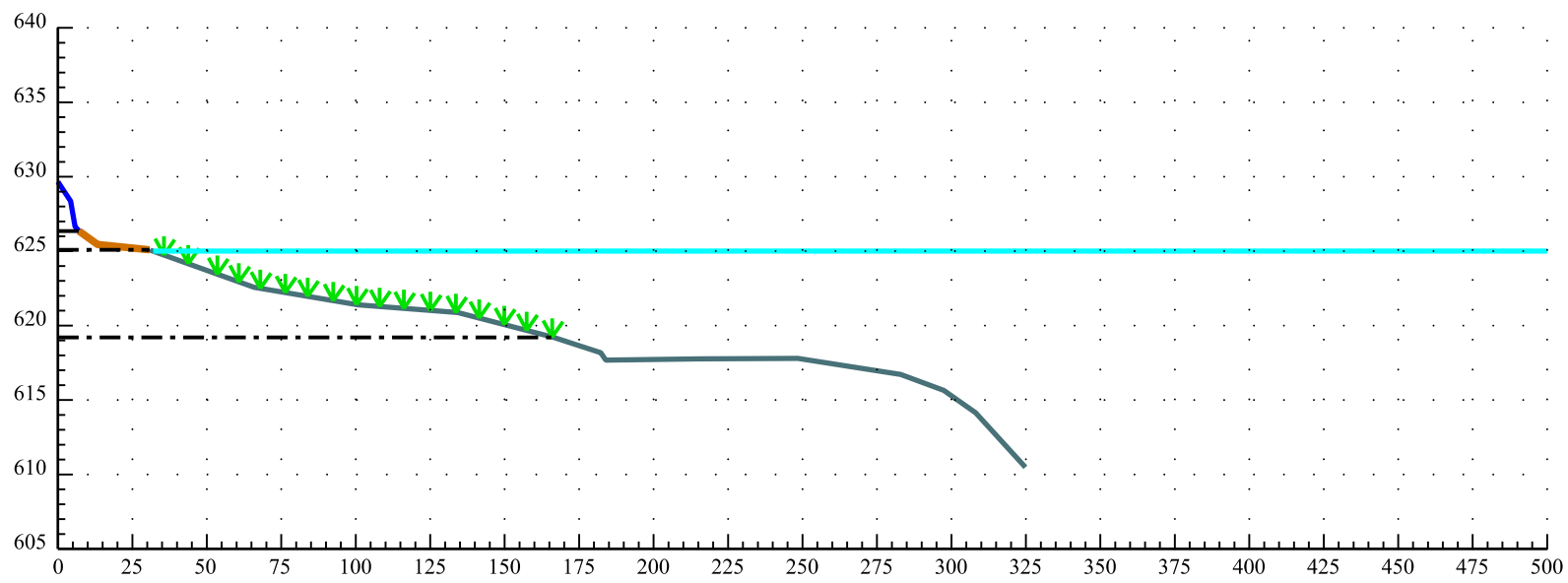


Skýringar

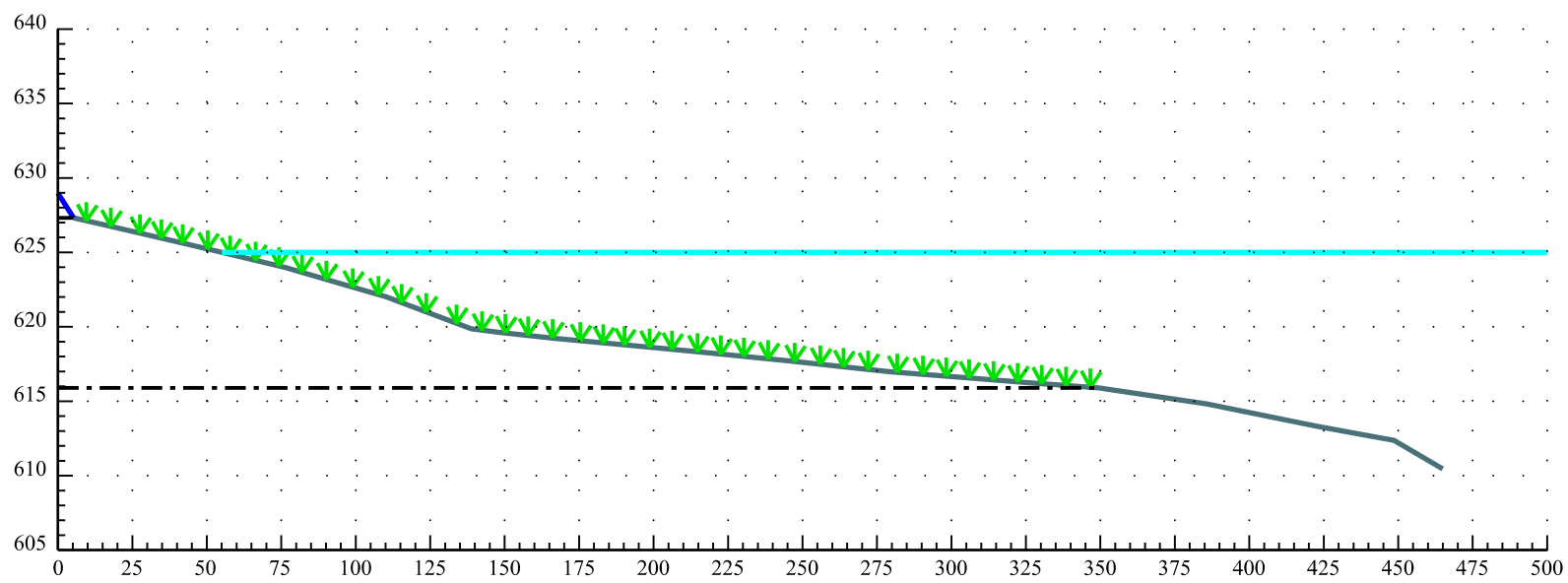
- Gróð land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s
- Vegur

 Verkfræðistofa Austurlands Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir sími 471 1551 - www.verkaust.is	 Landsvirkjun										3 2 1 nr. days. lysing ha. sp. útgáfur teikningar										LANDSVIRKJUN Vöktun Háslóns Mæld snið í strönd lóns										hannaðteiknað BB										athugað									
																					samþ. Óli Grétar Metúsalemsson																													
																					kt. 270754-4579																													
																					blaðstærð A3										númer teikn.																			
																					mælikvarði 1:500/2500																													
																														09-022-02-109																				

Austur 15



Austur 16



Skýringar

- Gróid land
- Möl
- Sandur
- Leir
- Vatnsborð 625 m.y.s
- Vegur



Verkfæðistofa Austurlands
Kaupvangi 5, 700 Egilsstaðir
sími 471 1551 - www.verkaust.is



LANDSVIRKJUN
Vöktun Háslóns
Mæld snið í strönd lóns

hannað	teiknað BB	athugað
samb.	Óli Grétar Metúsalemsson	
kt.	270754-4579	
blaðstærð	A3	númer teikn.
mælikvarði	1:500/2500	
		09-022-02-110



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

