

Blöndulón
Vöktun á grunnvatni, gróðri og strönd
Áfangaskýrsla 2005

Borgþór Magnússon, Olga Kolbrún Vilmundardóttir
og Victor Helgason

Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2006/076

NÍ-06011

Reykjavík, júní 2006



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS

	Hlemmi 3 105 Reykjavík Sími 590 0500 Fax 590 0595 http://www.ni.is ni@ni.is	Borgum við Norðurslóð 602 Akureyri Sími 460 0500 Fax 460 0501 http://www.ni.is nia@ni.is		
Skýrsla nr. NÍ-06011	Dags, Mán, Ár Júní 2006	Dreifing X Opin ☐ Lokuð til		
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Blöndulón Vöktun á grunnvatni, gróðri og strönd Áfangaskýrsla 2005	Upplag 40			
	Fjöldi síðna 50			
Höfundar Borgþór Magnússon, Olga Kolbrún Vilmundardóttir og Victor Helgason	Verknúmer NÍ/VFR 2006-01 Málsnúmer 2003060015			
Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2006/076				
Samvinnuaðilar Landsvirkjun				
Útdráttur Árið 2005 var haldið áfram rannsóknum og vöktun fyrir Landsvirkjun á grunnvatnsstöðu, gróðurframvindu og strandmyndun við Blöndulón en þær hafa staðið samfelld frá 1993. Árið 2005 var kalt og úrkomulítið við Blöndulón miðað við hlýindaárin 2003 og 2004 og var árssveifla í lóninu meiri. Lónborð var mjög lágt framan af sumri 2005 og miklar fjörur á þurru. Um miðjan ágúst náði lónborð yfirfallshæð og var lónið á yfirfalli í aðeins tvær vikur. Grunnvatnsstaða í þurrlendi meðfram lóninu var lág þar til lónborð náði yfirfalli. Rof úr bökkum var mælt á 16 föstum sniðum við lónið en 15 ný snið voru sett upp sumarið 2004. Frá júní 2004 til október 2005 mældist rof 0,62 m að meðaltali og reyndist það vera 0,12–3,22 m eftir stöðum. Mest var rofið úr bökkum á suðurströnd lónsins vestan Blöndufarvegar og er það rakið til norðan hvassviðris í byrjun október 2004. Sandfok úr fjörum var kannað og kortlagt. Þann 9. júní 2005 gerði suðvestan hvassvirði og f auk þá talsverður sandur á land úr þurrum fjörum lónsins. Mest var sandfokið í vikum við vestan- og norðanvert lónið þar sem sandur hefur áður fokið upp. Flatarmál sanddreifar þar mældist 0,34–0,43 ha sem jafnast á við það sem mest hefur verið áður. Eftir veðrið fundust í fyrsta sinn merki um sandfok á land á nokkrum stöðum með austurströnd lónsins, en vindur var óvenju vestanstæður miðað fyrri sandfoksveður. Ekki fundust merki um að sandur hafi fokið á land seinna um sumarið. Rannsóknirnar benda til að hætta á sandfoki verði viðvarandi í vikum með vestur- og norðurströnd lónsins. Lagt er til að í Blöndustöð verði tekið upp eftirlit með sandfoki á helstu áhættusvæðum. Heildarflatarmál gróðurlendis sem sandur hefur fokið yfir er lítið og er ekki talin þörf á aðgerðum, en ástæða er til að huga að í hverju þær gætu falist ef mikið sandfok verður á næstu árum. Í skýrslunni er gerð tillaga að framhaldi rannsókna árin 2006 og 2007 sem er lokaáfangi áætlunar um þær.				
Lykilorð grunnvatn, strandmyndun, öldurof, sandfok, gróður, miðlunarlón, Blöndulón	Yfirfarið PH, ÁI.			

ÁGRIP

Í skýrslunni er greint frá rannsóknum við Blöndulón árið 2005 en þær hafa staðið frá árinu 1993 og eru unnar fyrir Landsvirkjun. Rannsóknirnar beinast að áhrifum lönsins á grunnvatnsstöðu og gróður upp af strönd og framvindu strandmyndunar.

Árið 2005 var fremur svalt miðað við undanfarin ár og var meðalhiti yfir sumartímann sá lægsti frá því mælingar hófust. Svalt veðurfar og lítil úrkoma gerðu það að verkum að árssveifla í lóninu var töluverð og stóðu fjörur á þurru fram eftir sumri. Sumarið 2005 náði vatnsborð yfirfallshæð þann 17. ágúst og var lónið á yfirfalli til 31. ágúst eða í 14 daga. Það er fremur stuttur tími miðað við árin 2003 og 2004 þegar lónhæð nálgast yfirfall í hlýinda-köflum snemma árs og var lengi á yfirfalli síðsumars.

Grunnvatnsstaða við lónið að hausti var lægri en undanfarin ár enda var lónið skamman tíma á yfirfalli. Mælingar úr síritandi grunnvatns- og hitamælum sem settir voru niður við lónið í ágúst 2003 staðfesta að vatnsborð lönsins hefur mikil áhrif á grunnvatnsstöðu upp af lóninu og ákvarðar árstíðabundnar sveiflur en skammtímabreytingar ráðast fremur af úrkomu á svæðinu. Vegna þess hve lónið fyllist seint að sumri gætir bleytuáhrifa á gróður að jafnaði ekki fyrr en undir lok vaxtartíma eða eftir að honum lýkur.

Rof úr bökkum var mælt á rofsniðum að vori og aftur að hausti 2005 en sniðin voru sett niður með strönd lönsins vorið 2004 til að fylgjast með öldurofi úr bökkum. Niðurstöður sýna að enn er virkt öldurof úr bökkum lönsins en máttur þess er háður hvassviðrisdögum þegar lónið er á yfirfalli. Frá júní 2004 til október 2005 mældist rof á sniðunum 0,62 m að meðaltali eða frá 0,12 m til 3,22 m. Rof var mest í hallalitlu landi með fremur finkorna jarðvegsefnum. Þar sem malarkambur hefur hlaðist í fjörur eða alda rofið ofan af stórgrýttum jökulruðningi myndast nokkur vörn gegn öldurofi úr bökkum.

Sandfok úr fjörum var kannað á áhættusvæðum með vestur- og norðurströnd lönsins og annars staðar þar sem farið var með lóninu. Sumarið 2005 fundust allvíða merki um nýtt sandfok á land og voru sandgeirar kortlagðir á þremur stöðum með vestur- og norðurstönd í byrjun október; í Fellsvík, Lambavík og Sandvík. Flatarmál sanddreifar var 0,34–0,49 ha en stefna upp úr fjöru var alls staðar hin sama (NA) sem bendir til að um einn og sama atburð hafi verið að ræða. Líklegt er að sandurinn hafi fokið upp í hlýju og þurru suðvestan hvassviðri um 9. júní en þá varð sandfoks vart við lónið. Sandur hefur á fyrri árum fokið upp á sömu stöðum en þetta árið var töluvert sandfok við lónið suðaustanvert í Blönduvaðsflóa sem ekki hefur orðið vart við áður. Sandfokið 2005 er svipað því sem átti sér stað árin 1998 og 2000 og má rekja til þess að lónborð var lágt fram á sumar og fjörur á þurru. Vegna endurtekens sandfoks í nokkrum vikum við vestan og norðanvert lónið er gerð tillaga um að tekið verði upp í Blöndustöð reglubundið eftirlit yfir sumarið með sandfoki á helstu áhættusvæðum við lónið. Ekki er talin ástæða til að grípa til annarra aðgerða að svo komnu en ástæða er til að huga að þeim.

Í skýrslunni eru gerðar tillögur að framhaldi rannsókna við Blöndulón árin 2006 og 2007 sem er lokaáfangi fimm ára rannsóknáætlunar.

EFNISYFIRLIT

ÁGRIP	5
1 INNGANGUR	9
2 VEÐUR OG VATNSBÚSKAPUR	9
2.1 Veðurmælingar við Blöndulón 2005	9
2.2 Vatnsborð Blöndulóns 2005	10
3 RANNSÓKNIR 2005	13
3.1 Ferðir að Blöndulóni	13
4 NIÐURSTÖÐUR	14
4.1 Grunnvatnsstaða	14
4.2 Öldurof	18
4.3 Sandfok úr fjörum	25
4.4 Helstu niðurstöður rannsókna 2005	32
4.5 Framhald rannsókna	33
5 ÞAKKARORÐ	33
6 HEIMILDIR	34
7 VIÐAUKAR	35

MYNDIR

1. mynd. Mesti 10 mín. vindhraði sólarhrings í veðurstöðinni Kolku 2005	11
2. mynd. Dreifing mesta 10 mín. vindhraða/sólarhring og vindátta	11
3. mynd. Vatnsborð Blöndulóns frá 1. október 2004 til ársloka 2005	12
4. mynd. Vatnsborð Blöndulóns 1997–2005	12
5. mynd. Blöndulón og nágrenni	15
6. mynd. Grunnvatnsstaða og lónborð á sniði 1	16
7. mynd. Grunnvatnsstaða og lónborð á sniði 6	16
8. mynd. Sveiflur í grunnvatnsstöðu í holum á sniði 1 og hæð lónborðs	17
9. mynd. Sveiflur í grunnvatnsstöðu í holum á sniði 6 og hæð lónborðs	17
10. mynd. Öldurof úr bakka á sniði R 0	18
11. mynd. Staðsetning rofsniða við Blöndulón	19
12. mynd. Frá sniði R 0	20
13. mynd. Þversnið af landi við hæl 1 á rofsniði R 0	20
14. mynd. Öldurof úr bökkum Blöndulóns mælt á sniðum R 0–R 15	21
15. mynd. Niðurfallið torf og nýleg ummerki um öldurof á sniði R 15	23
16. mynd. Lónhæð og mesti 10 mín. vindhraði hvers sólarhrings við Blöndulón árið 2005	23
17. mynd. Rof úr bökkum Blöndulóns fyrir áhrif frosts og þíðu	24
18. mynd. Rofbakkar við rofsnið R 7	24
19. mynd. Staðir með strönd Blöndulóns þar sem sandfoks á land hefur orðið vart	25
20. mynd. Sandfok úr fjörum við Blöndulón í hvassviðri 9. júní 2005	26
21. mynd. Vindmælingar frá Kolkustöð við Blöndulón	27
22. mynd. Sandrenningur með lónbakka undan vestanátt í Eyvík í hvassviðri 9. júní 2005	28
23. mynd. Sandur sem fokið hefur inn á gróðurlendi á austurströnd Blöndulóns	28
24. mynd. Sandspýja inn á gróðurlendi á austurströnd Blöndulóns eftir hvassviðri 9. júní	29
25. mynd. Sanddreif í Sandvík sumarið 2005	29
26. mynd. Nýfokinn sandur í Lambavík	30
27. mynd. Helstu sandfokssvæði í vikum við vestan- og norðanvert Blöndulón	31

TÖFLUR

1. tafla. Meðalhiti og heildarúrkoma í veðurstöðinni Kolku frá 1994	10
2. tafla. Snið við Blöndulón og rof sem mældist úr bökkum	21

VIÐAUKAR

1. viðauki. Niðurstöður mælinga grunnvatns við Blöndulón 2005	35
2. viðauki. Ljósmyndir af rofsniðum og niðurstöður mælinga 2005	36

1 INNGANGUR

Blöndulón er miðlunarlón sem myndaðist sumarið 1991 er vatni var safnað í það í fyrsta sinn. Frá árinu 1993 hafa staðið yfir samfelldar rannsóknir á áhrifum lönsins á grunnvatnsstöðu, gróðurframvindu og strandmyndun. Niðurstöður þeirra hafa verið birtar í sex skýrslum og kom sú síðasta út vorið 2005 (Borgþór Magnússon 1995; Ásrún Elmarsdóttir og Borgþór Magnússon 1997; Borgþór Magnússon og Ásrún Elmarsdóttir 1999; Borgþór Magnússon 2003, Borgþór Magnússon o.fl. 2004, Borgþór Magnússon og Victor Helgason 2005). Árið 2003 var gerð ný fimm ára áætlun um rannsóknir fyrir árin 2003–2007.

Helstu markmið rannsóknanna við Blöndulón eru:

- Að kanna áhrif lönsins á grunnvatnsstöðu í landi upp frá lóninu
- Að kanna áhrif breyttrar grunnvatnsstöðu á gróður
- Að kanna áhrif lönsins og öldugangs á strandmyndun
- Að kanna áhrif sandfoks á gróður
- Að draga lærdóma af framvindu sem verður í kjölfar myndunar miðlunarlóns og nýta hann þegar umhverfisáhrif eru metin af lónum á nýjum virkjunarsvæðum.

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir framvindu og helstu niðurstöðum rannsókna ársins 2005 en þær voru unnar samkvæmt samningi milli Landsvirkjunar og Náttúrufræðistofnunar Íslands.

2 VEÐUR OG VATNSBÚSKAPUR

2.1 Veðurmælingar við Blöndulón 2005

Veðurstöðin Kolka var sett upp af Landsvirkjun í samstarfi við Veðurstofu Íslands árið 1993. Síðustu ár hefur loftslag farið hlýnandi hér á landi líkt og veðurmælingar frá Kolku gefa til kynna (1. tafla). Niðurstöður hitamælinga 2005 sýna að meðalhiti ársins og yfir sumarið var lægri en árin 2003 og 2004. Meðalárshiti var 0,4°C og hefur ekki mælst lægri frá árinu 2000 en meðalhiti sumarsins var 5,9°C, sá lægsti á þeim tíma sem sumarmælingar ná til. Bróðurpart máímánaðar var meðalhitastig sólarhrings undir frostmarki og strax seinni hluta september var meðalhiti kominn undir frostmark. Úrkoma var í minna lagi árið 2005 og var heildarúrkoma sumarsins mjög lítil (1. tafla).

Vindar voru hægir að vori og yfir sumarið miðað við haust- og vetrarmánuðina. Frá miðjum apríl og fram í september réktu hægir vindar með nokkrum undantekningum (1. mynd). Dagana 9.–10. júní blésu hvassir, þurrir vindar úr suðvestri þar sem mesti 10 mín. vindhraði fór í 20 m/sek en þá varð vart við umtalsvert sandfok við lónið. Suðlæggar áttir voru að venju hvassastar yfir sumarið (2. mynd). Snarpa suðaustanátt gerði um miðjan ágúst og 25. ágúst blésu hvassir vindar frá norðvestri. Óvenjumikil hvassviðri gerði ekki yfir sumar og haustmánuði líkt og haustið 2004 þegar mikið öldurof átti sér stað úr bökkum lönsins.

1. tafla. Meðalhiti og heildarúrkoma árs og sumars (júní–september) í veðurstöðinni Kolku við Blöndulón frá árinu 1994. Mæligögn eru samfelld fyrir alla liði frá árinu 1997. Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands.

Ár	Meðalárshiti °C	Meðalsumarhiti °C	Heildar- ársúrkoma mm	Heildar- sumarúrkoma mm
1994		6,6		
1995		6,9		
1996		7,2		
1997	0,5	6,6	441	212
1998	-0,3	6,1	403	161
1999	-0,2	6,9	392	187
2000	0,3	7,3	312	152
2001	0,5	6,5	411	220
2002	0,9	7,1	421	207
2003	1,7	8,1	472*	219
2004	1,3	8,0	299**	129**
2005	0,4	5,9	372	164

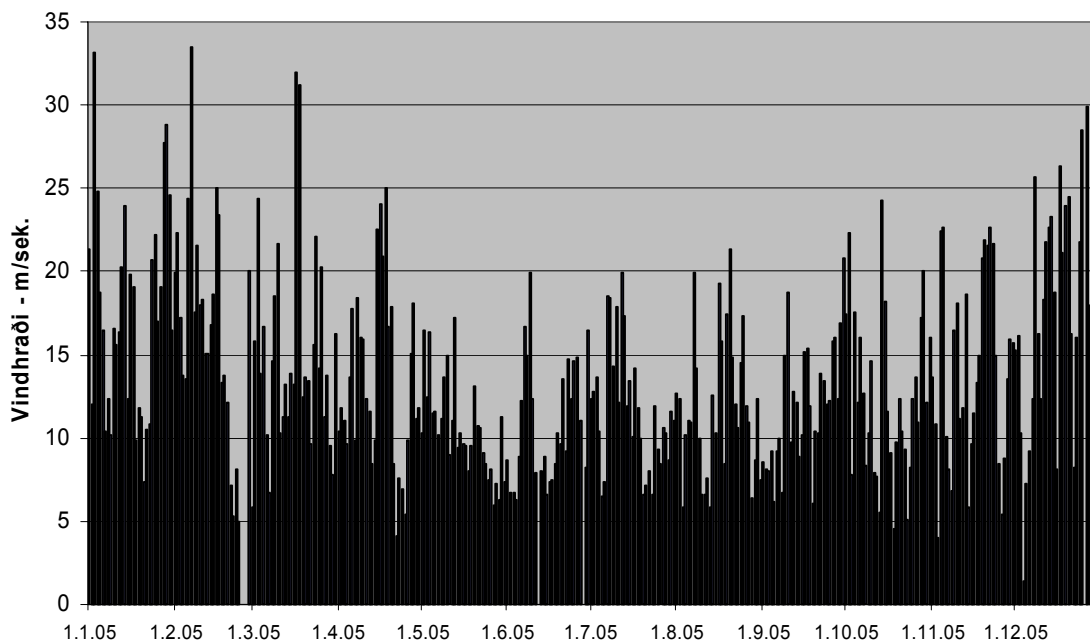
* mælingar féllu niður 17.–31. desember 2003 vegna bilunar í mæli.

** mælingar féllu niður 1. janúar – 6. apríl og 1.–4. júlí vegna bilunar.

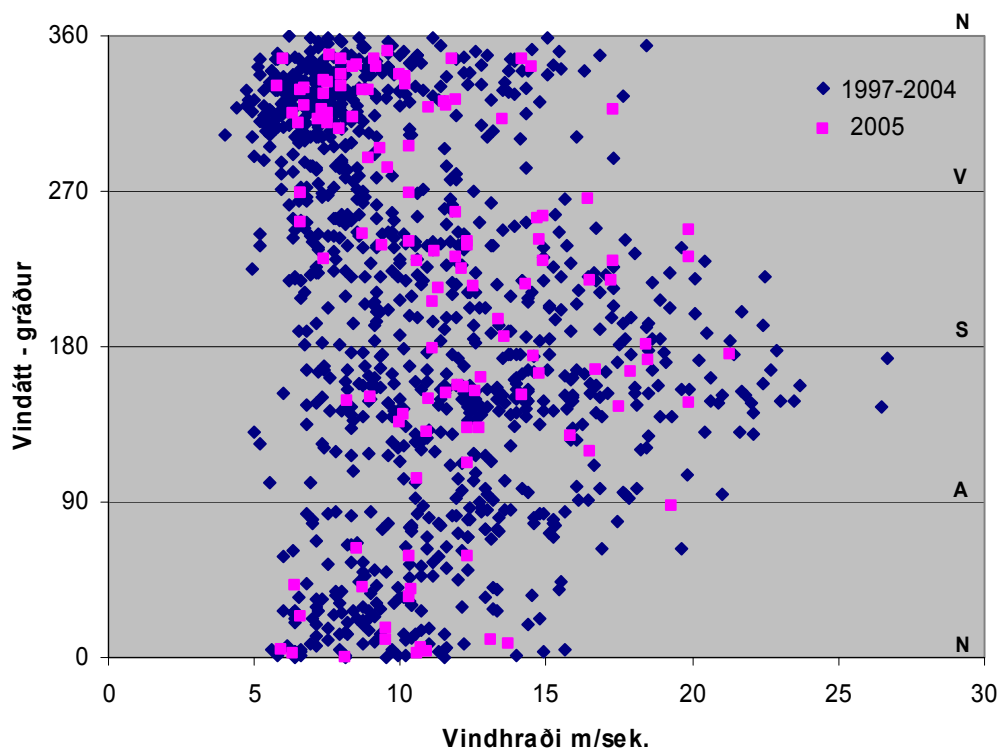
2.2 Vatnsborð Blöndulóns 2005

Árferði endurspeglast í vatnsborði Blöndulóns. Ferli vatnshæðarmælinga á lóninu 2005 svipar til fyrri ára þegar vatnsborð var mjög lágt að vetri til og náði yfirfalli seint á sumrin (3. og 4. mynd). Undanfarin tvö ár (2003 og 2004) hækkaði vatnsborð lónsins verulega snemma árs vegna hlýindakafla að vetri. Lónhæð var því tiltölulega há í vetrarlok og lónið fór á yfirfall í júlí eða byrjun ágúst (Borgþór Magnússon o.fl., Borgþór Magnússon og Victor Helgason 2005). Veturinn 2004–2005 var hins vegar fremur kaldur og sumarið 2005 svalt miðað við undangengin ár. Yfir veturinn fór lónborð lægst í 470,8 m þann 20. mars (3. mynd). Eftir það komu tveir stuttir hlýindakaflar og hækkaði vatnsborð tímabundið. Svalt tíðarfar olli því að lónborð var lágt fram í sumarbyrjun og stóð vatnsborð í rúmlega 473 m þegar vorleysingar hófust um 11. júní. Heildarsveifla vatnsborðs yfir árið var tæpir 7,3 m.

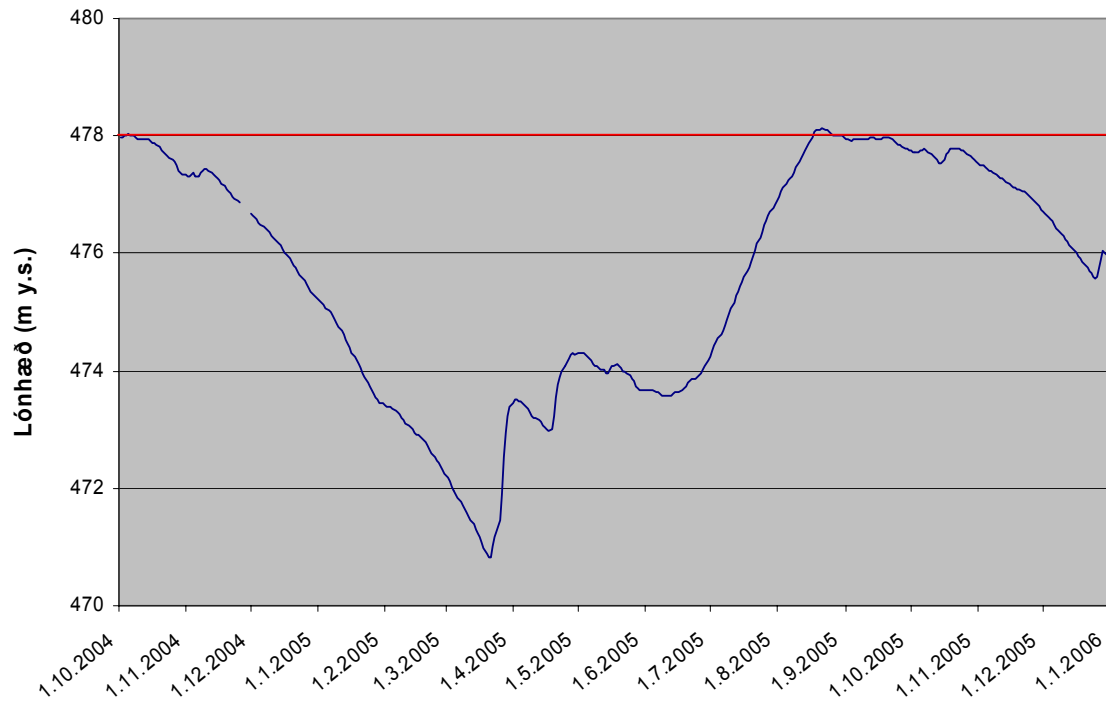
Sumarið 2005 náði vatnsborð lónsins yfirfalli 17. ágúst og hélst það til 31. ágúst, eða í 14 daga. Lónið var á yfirfalli í frekar skamman tíma ólíkt tveimur fyrri árum er það var lengst á yfirfalli í 75 daga (Borgþór Magnússon og Victor Helgason 2005, Borgþór Magnússon o.fl. 2004). Vatnsborðsferli lónsins svipaði einkum til ársins 2001 en þá náði lónið yfirfalli 18. september og hélst í 10 daga (Borgþór Magnússon o.fl. 2003). Lónið var hálfum metra frá yfirfalli allt fram í byrjun nóvember en lækkaði svo með vanabundnum hætti og var lónhæð í tæpum 476 m í árslok (3. og 4. mynd).



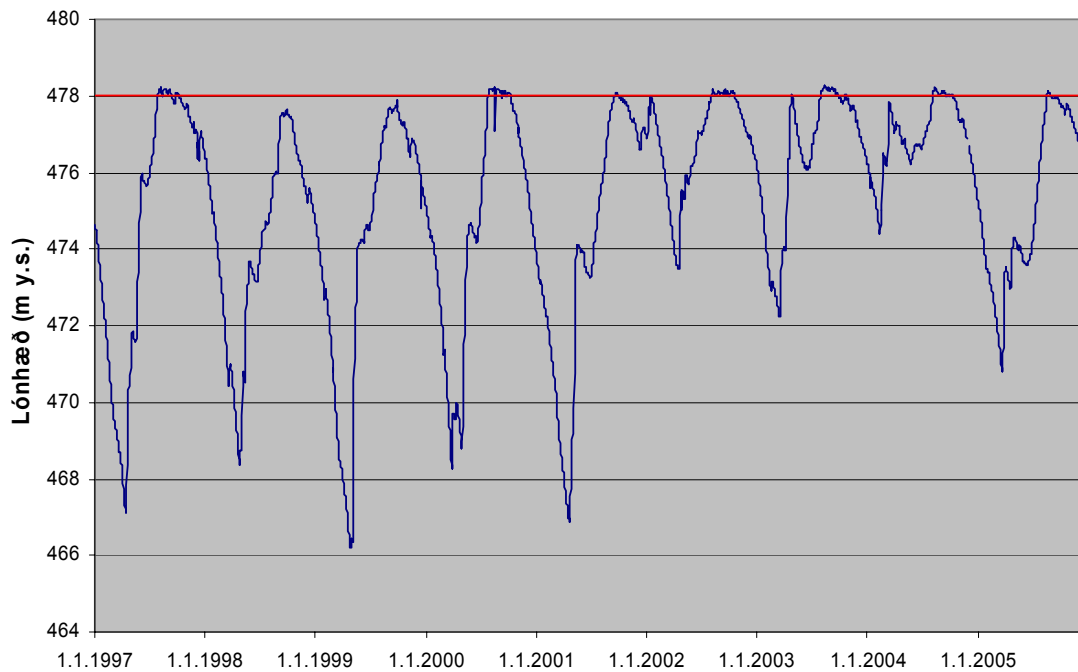
1. mynd. Mesti 10 mín. vindhraði sólarhrings í veðurstöðinni Kolku við Blöndulón 2005. Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands.



2. mynd. Dreifing mesta 10 mín. vindhraða/sólarhring og vindáttanna í veðurstöðunni Kolku við Blöndulón á tímabilinu maí–ágúst 2005 og árin 1997–2004. Á þessum tíma sumars eru helst líkur á sandfoki úr fjörum við lónið ef vatnsborð stendur lágt. Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands.



3. mynd. Vatnsborð Blöndulóns frá 1. október 2004 til ársloka 2005, mælt með sírta í Blöndustíflu. Gögn frá Landsvirkjun. Yfirfall, 478,0 m, er merkt með rauðri línu. Skráningu vantar fyrir dagana 26.–29. nóvember 2004.



4. mynd. Vatnsborð Blöndulóns 1997–2005, mælt með sírta í Blöndustíflu. Gögn frá Landsvirkjun.

3 RANNSÓKNIR 2005

3.1 Ferðir að Blöndulóni

Sex ferðir voru farnar að lóninu vegna rannsókna árið 2005:

7.–9. júní var farið að mælisniðum við lónið og litið eftir fastamerkjum. Farið var með lóninu á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði og öldurof mælt á sniðum. Ummerki um sandfok voru könnuð í fjörum og skráð. Áburði var dreift á tilraunareiti innan girðingar í Sandvík. Borgþór Magnússon og Inga Dagmar Karlsdóttir voru í ferðinni.

30. júní var farin dagsferð til að skoða ummerki eftir sandfok við lónið 9. júní og leggja á ráðin um eftirlit með fjörum með Guðmundi Stefánssyni í Blöndustöð. Borgþór Magnússon fór þessa ferð.

3.–5. október var farið að mælisniðum við lónið, litið eftir fastamerkjum og grunnvatnsstaða mæld í holum. Rof í bökkum var mælt á sniðum. Kannað var sandfok úr fjörum og GPS-hnit tekin á útlínunum sandgeira. Borgþór Magnússon og Olga K. Vilmundardóttir voru í ferðinni.

17.–20. og 24. maí fóru mælingamenn frá LV að lóninu og mældu landhæð á öllum rof-sniðum.

18. júní og 6. október fór Victor Helgason að lóninu til mælinga á grunnvatnsstöðu og til eftirlits með síritamælum.

Rannsóknir við Blöndulón árið 2005 fólust í mælingum og athugunum á eftirfarandi:

- Grunnvatnsstaða; grunnvatnsborð mælt á föstum sniðum út frá lóninu með síritamælingum og í ferðum að lóninu.
- Öldurof; rof úr bökkum mælt á 16 sniðum umhverfis lónið.
- Sandfok úr fjörum; helstu áhættusvæði vöktuð og í ferðum að lóninu í júní og október var kannað hvort sandur hefði fokið upp sumarið 2005. Útbreiðsla sands var skráð með GPS-mælingum.
- Hæðarmælingar við öldurofssnið; landhæð mæld út frá hæl 1 og hæl 3. Mælt var hornrétt á sniðin og náðu mælingar um 40 m inn á lónstæði og um 100 m upp á land.

4 NIÐURSTÖÐUR

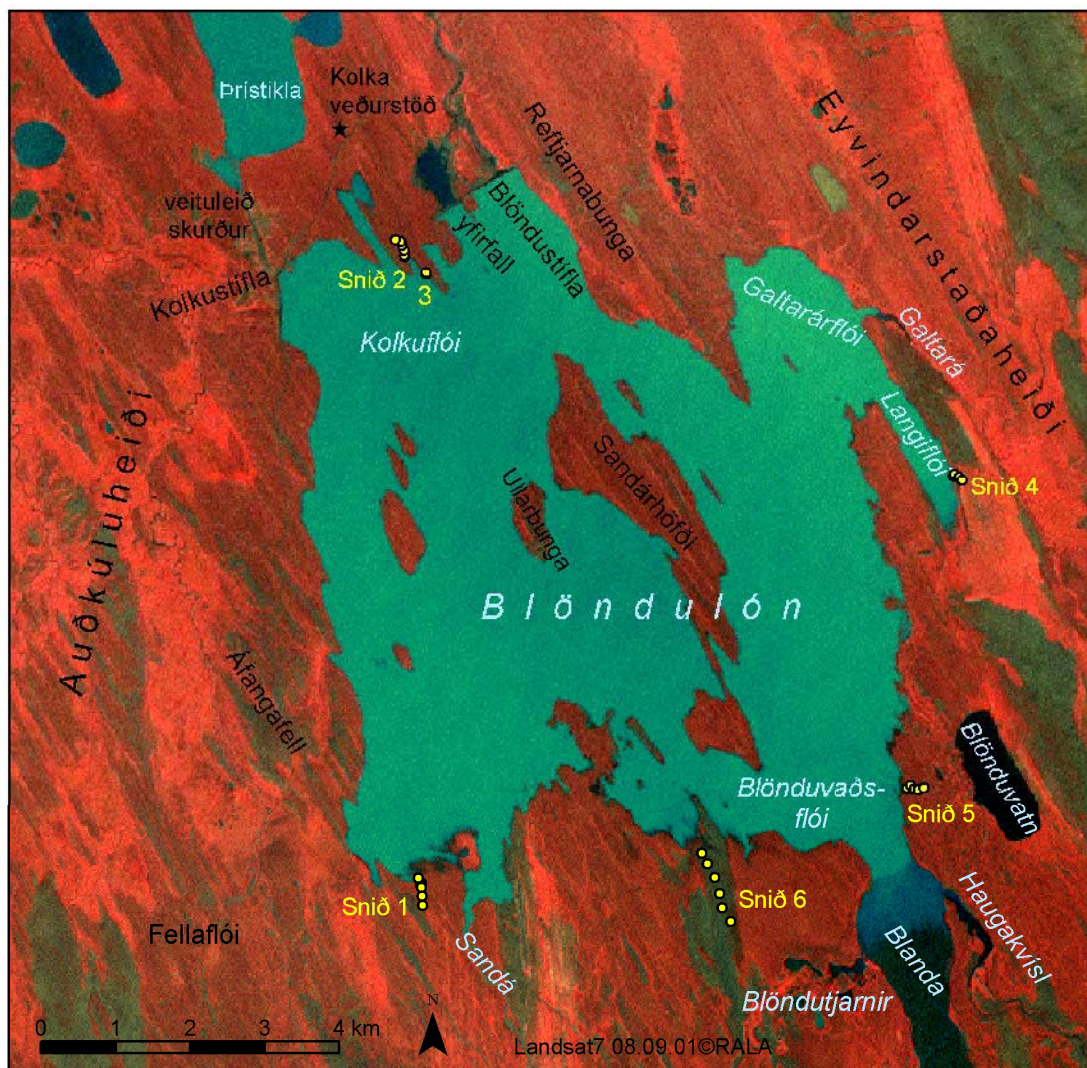
4.1 Grunnvatnsstaða

Grunnvatnsstaða: Dagana 3.–5. október 2005 var farið að öllum sniðum (5. mynd) og grunnvatnsstaða mæld handvirkt í holum eins og undanfarin ár. Niðurstöður allra mælinganna eru sýndar í 1. viðauka, en fyrir snið 1 og 6 á 6. og 7. mynd. Þegar mæling fór fram var lónhæð 477,72–477,75 m y.s en fimm vikur voru liðnar frá því lónið fór af yfirfalli 31. ágúst. Árið 2005 var síritamælingum á vatnsborði á sniðum 1 og 6 haldið áfram, en þær hófust í ágúst 2003. Síðast var lesið af mælunum 6. október 2005 og eru niðurstöður sýndar fram til þess tíma (8. og 9. mynd).

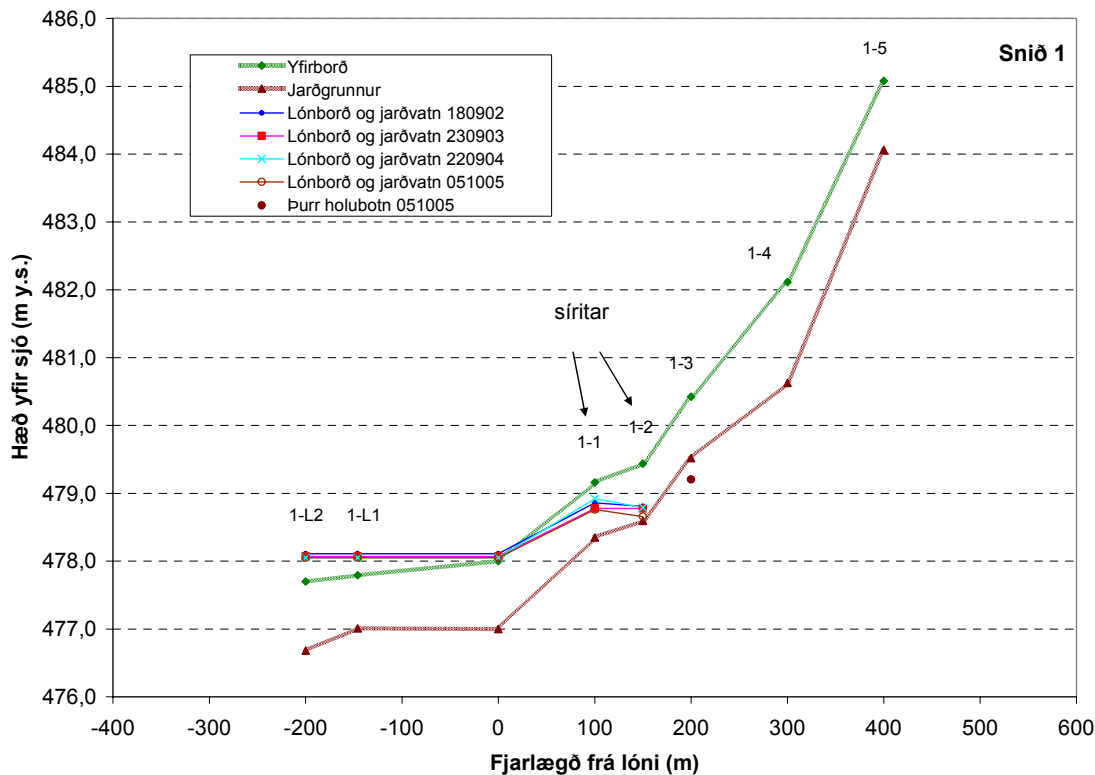
Niðurstöðurnar eru líkar þeim sem mælingar áranna á undan hafa gefið og er komin allgóð mynd af breytingum á grunnvatnsstöðu í jarðvegi yfir árið. Vatnsborð lónsins hefur mikil áhrif á grunnvatnsstöðuna. Staðan er hæst á þeim tíma sem lónið er á yfirfalli en lækkar eftir að vatnsborð lónsins fellur. Í holum á sniði 1 var vatnsborð ekki mælanlegt frá því um miðjan október 2004 og fram undir miðjan ágúst 2005 (8. mynd). Í mólendinu sem snið 1 liggur um (5. mynd) var grunnvatnsstaða mjög lág fyrir daga lónsins en gróft árset er þar undir jarðvegi. Líklegt er að grunnvatnsborð geti lækkað þar um a.m.k. 2–3 metra þegar lónborð er í lágstöðu að vetri. Sumarið 2005 tók vatn að stíga upp í holurnar, sem eru um 1 m djúpar, og mælast þar síðari hluta ágúst. Á þessu tímabili hefur aukins jarðvegsraka gætt við yfirborð en þá er hins vegar komið að lokum og fram yfir vaxtartíma plantna.

Á svæðinu sem snið 6 liggur um (5. mynd) er grunnvatnsstaða líklega talsvert hærri en þar sem snið 1 er staðsett. Holur á sniði 6 þornuðu mun seinna en holur á sniði 1 eða um áramótin 2004–2005 (9. mynd). Tók jarðvatns aftur að gæta um miðjan ágúst sumarið 2005. Veturinn 2003–2004 þornuðu holurnar ekki fyrr en langt var liðið á hann en það má rekja til hærri lónstöðu og fremur lítilla breytinga á lónhæð yfir árið. Veturinn 2004–2005 lækkaði hins vegar umtalsvert í lóninu vegna kulda og lítillar úrkomu sem olli því að grunnvatnsborð lækkaði meira en árið á undan.

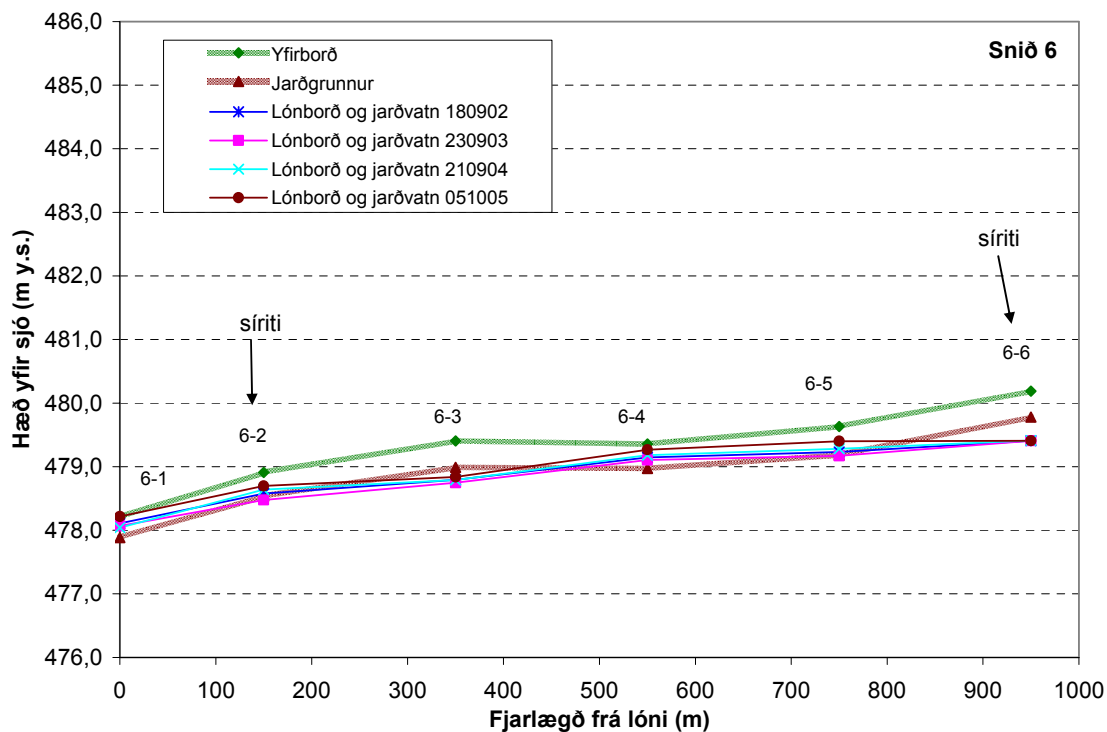
Eins og fram kom í niðurstöðum frá árinu 2003 (Borgþór Magnússon o.fl. 2004), sýna síritamælingarnar að skammtímasveiflur sem verða í holunum fjórum fylgjast að í tíma. Þær má rekja til rigninga eða leysinga sem eru mismiklar og valda því að grunnvatnsstaða getur stigið um nokkra eða tugi cm á sólarhring. Mestar eru sveiflurnar í holu 6-2, sem líklega stafar af því að þar er grunnvatnsstaða að jafnaði hæst og jarðvegur vatnsmettaðri en í hinum holunum. Eftir rigningar sjatnar síðan grunnvatnsstaðan aftur og yfirleitt heldur hægar en hún stígur. Vatnsborð lónsins sýnir áþekkar skammtímasveiflur. Haustið 2004 voru nokkrar sveiflur í holunum þegar lónið var á yfirfalli. Litlar sem engar sveiflur mældust yfir veturinn og fram á sumar 2005 en þá gerði ekki hlýindakafla að vetri líkt og árin 2003 og 2004.



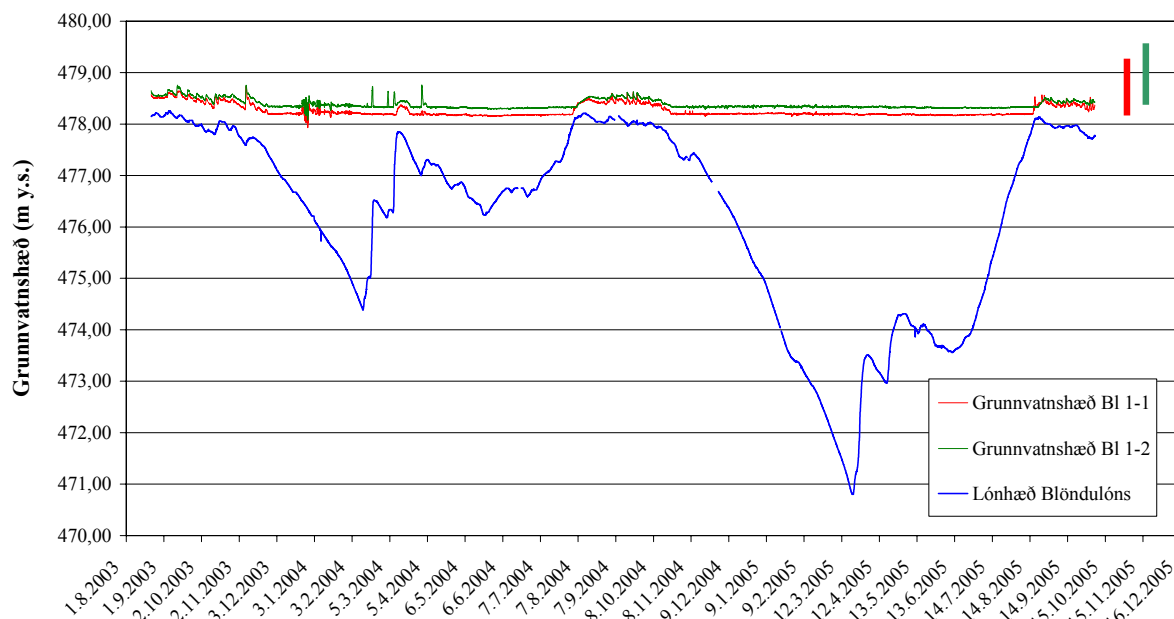
5. mynd. Blöndulón og nágrenni. Staðsetning fastra rannsóknasniða er sýnd á myndinni, sem er innrauð Landsat 7 gervitunglamynd frá 8. september 2001. Þá var vatnshæð lónsins 477,78 m h.y.s. eða 0,2 m neðan yfirfallshæðar. Gróin svæði eru rauðleit á myndinni en lítt gróin svæði brúnleit. Myndin er fengin frá Rannsóknastofnun landbúnaðarins.



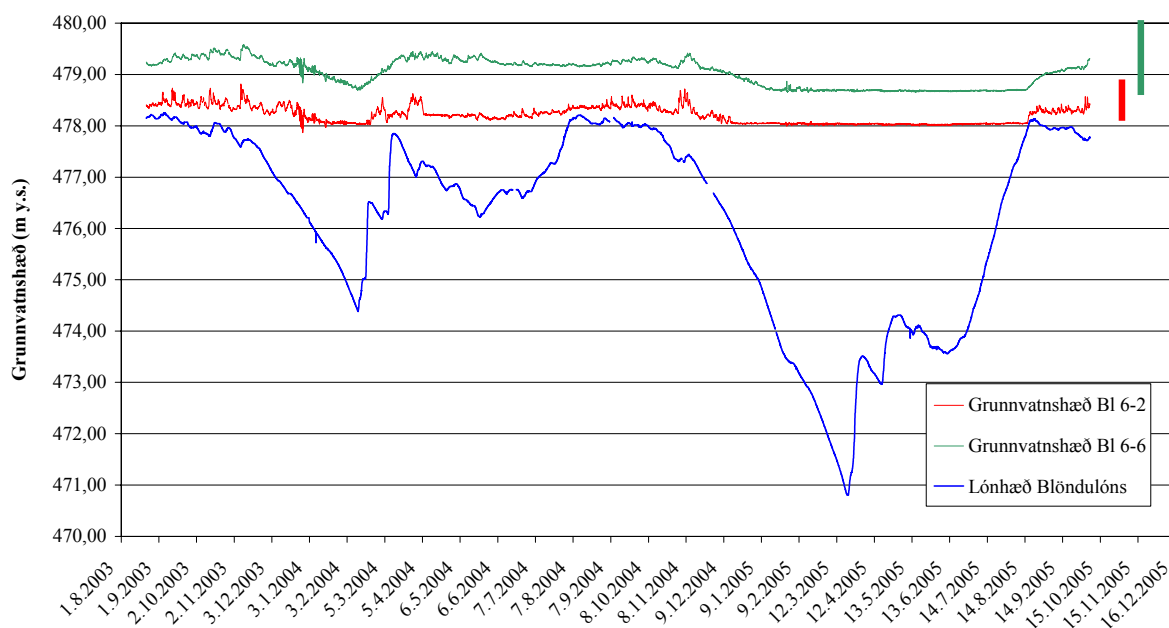
6. mynd. Grunnvatnsstaða (jarðvatn) og lónborð á sniði 1 við Blöndulón að hausti árin 2002–2005. Yfirborðshæð á sniði, dýpi á jarðgrunnslag (jarðvegsþykkt) og staðsetning siritandi grunnvatnsmæla kemur einnig fram á myndinni.



7. mynd. Grunnvatnsstaða (jarðvatn) og lónborð á sniði 6 við Blöndulón að hausti árin 2002–2005. Sjá nánari skýringar á 6. mynd.



8. mynd. Sveiflur í grunnvatnsstöðu í holum á sniði 1 og hæð lónborðs frá ágúst 2003 til október 2005, mælt með síritum. Lóðréttar línur til hægri marka holudýpt frá yfirborði. Gögn frá Landsvirkjun.

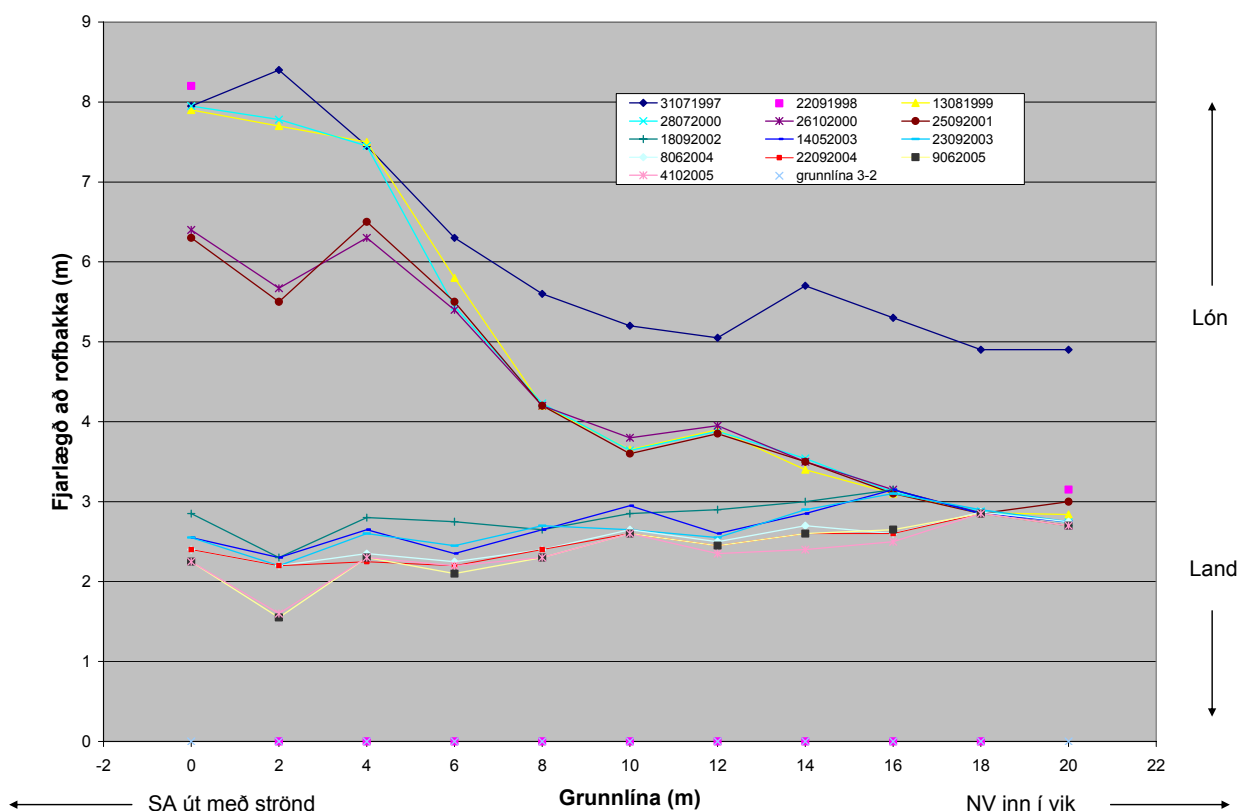


9. mynd. Sveiflur í grunnvatnsstöðu í holum á sniði 6 og hæð lónborðs frá ágúst 2003 til október 2005, mælt með síritum. Lóðréttar línur til hægri marka holudýpt frá yfirborði. Gögn frá Landsvirkjun.

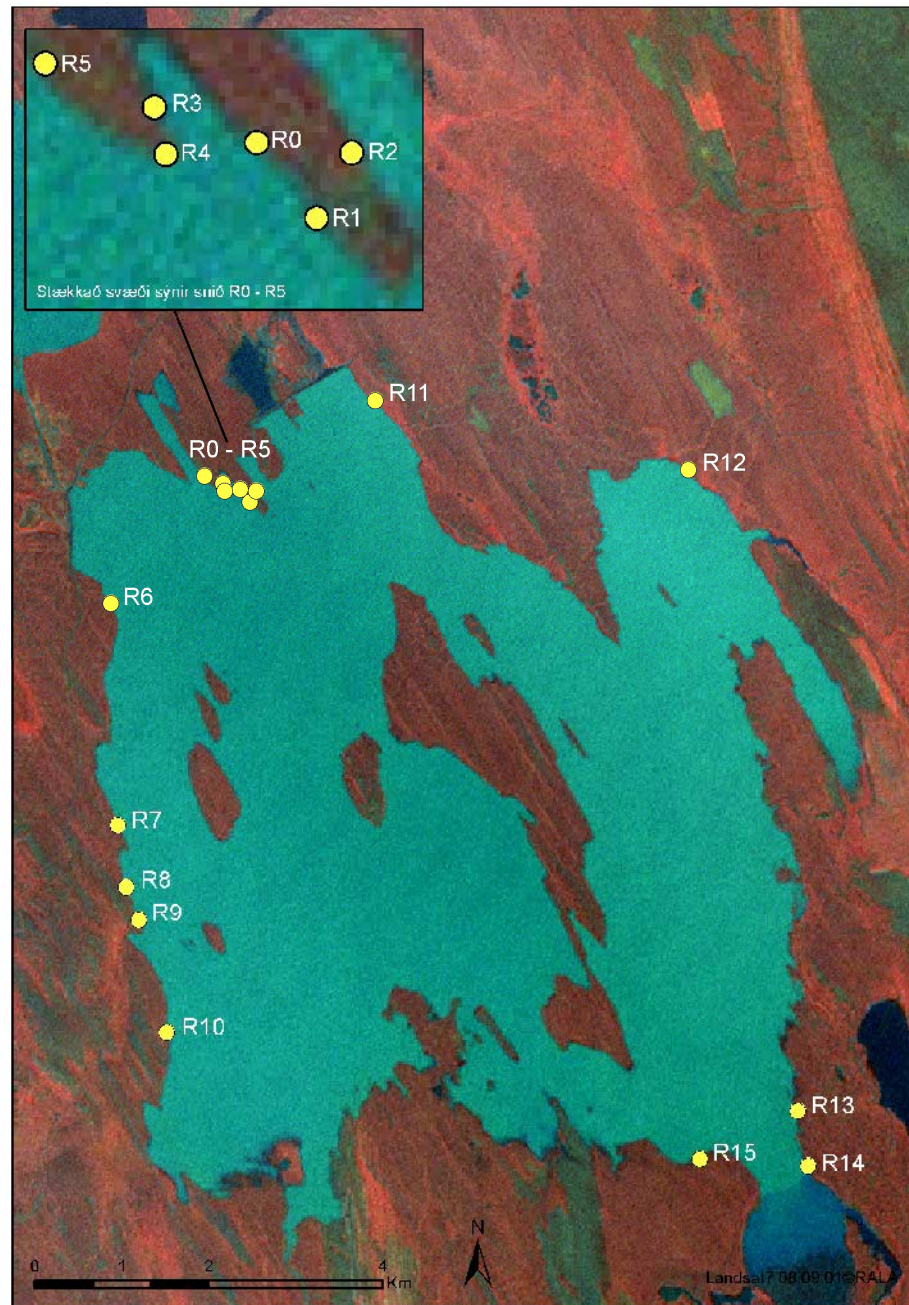
4.2 Öldurof

Snið frá 1997: Á gróðursniði 3 (R 0) hefur öldurof úr fjörubakka verið mælt árlega á 20 m löngu sniði frá sumrinu 1997 (10. og 11. mynd). Rof var einnig mælt á sama stað 1994–1996 fyrir stækkun lónsins (Borgþór Magnússon 2003). Gróðurmælilína rétt ofan við bakkann er notuð sem fastmerki og hefur fjarlægð frá línunni niður á bakkabrún verið mæld með 2 m millibili (10.–12. mynd). Árið 2005 var bakkinn mældur 9. júní og aftur 4. október, en haustið 2004 var hann mældur 22. september. Niðurstöðurnar sýna að fremur lítið rof var úr bakkanum frá hausti 2004 til vors 2005 og nam það 0,08 m að meðaltali eftir sniðinu (10. mynd, 2. tafla). Sumarið 2005 mældist rofið 0,03 m og nam því heildarrof ársins 0,11 m, mælt frá hausti 2004 til hausts 2005, sem er svipað og mældist 2002–2003, en þá nam rofið 0,10 m (Borgþór Magnússon 2003).

Frá árinu 2003–2005 hefur rof verið lítið miðað við fyrri ár. Mesta rof sem mælt hefur yfir árið á sniðinu eru 1,55 m 2001–2002, 0,87 m 1998–1999 og 0,43 m 1998–1999 (Borgþór Magnússon 2003). Meðalrof á ári 1997–2005 nam samkvæmt þessum mælingum 0,44 m. Líklegt er að náðst hafi jafnvægi á sniðinu og að öldurof hafi nú lítil áhrif á mótun bakkans. Malarfjara hefur hlaðist upp neðan við bakkann sem hlífir honum við öldunni. Roföfl, líkt og vatnsrof og frost og þíða, valda að öllum líkindum því rofi sem enn mælist á sniðinu. Vorið 2005 var landhæð mæld við öll rofsnið við lónið og sjást niðurstöður fyrir R 0 á 13. mynd.



10. mynd. Öldurof úr bakka á sniði R 0 (gróðursnið 3) frá júlí 1997 til október 2005. Línurnar sýna legu fjörubakka á mismunandi tímum og hvernig hann hefur hopað.

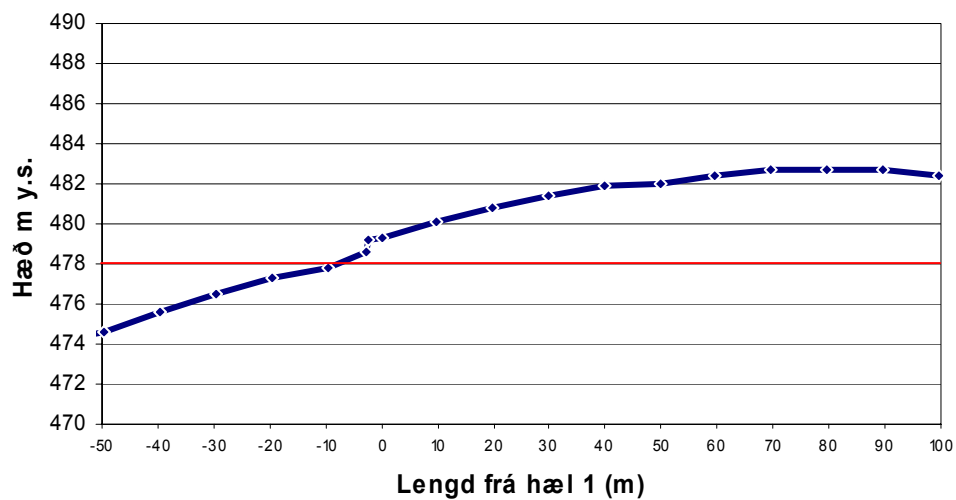


11. mynd. Staðsetning rofsniða við Blöndulón. R 0 er gróðursnið 3 sem mælt hefur verið árlega frá 1997, en snið R 1–R 15 voru sett upp vorið 2004.



12. mynd. Frá sniði R 0 (gróðursnið 3), 4. október 2005, vatnsborðshæð 477,7. Malarfjara hefur hér myndast neðan bakka en hæð hans á sniðinu er á bilinu 50–100 cm. Rof úr bakkanum mældist 0,11 m frá september 2004 til október 2005. (Ljósm. B.M.).

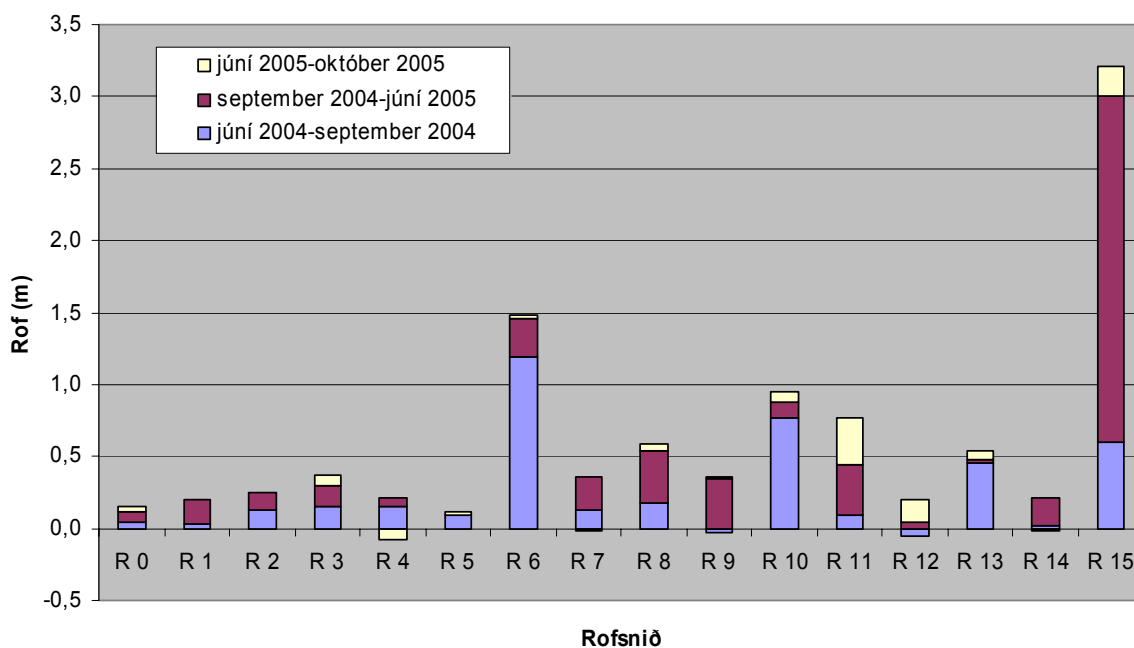
Snið R0 við hæl 1



13. mynd. Þversnið af landi við hæl 1 á rofsniði R 0 (gróðursniði 3). Þversniðið var mælt að vori 2005 og eru gögnin frá Landsvirkjun. Hæl 1 markar endapunkt á rofsniði og sést við mælistiku sem er fjær á 12. mynd að ofan. Frá honum var mælt við brún bakka, undir bakka og síðan á 10 m bili niður að vatnsborði annars vegar og 100 m upp fyrir hælinn hins vegar.

2. tafla. Snið við Blöndulón og rof sem mældist úr bökkum sumarið 2004, veturinn 2004–2005, sumarið 2005 og heildarrof tímabilið júní 2004 til október 2005. Áætluð hæð bakka og stefna móti lóni er einnig sýnd. Meðaltal er reiknað og staðalskekkja.

Snið	Hæð bakka m	Stefna móti lóni	Rof sumar 2004 m	Rof frá hausti til vors 2004–2005 m	Rof sumar 2005 m	Heildarrof m
R 0 (Grsnið 3)	0,5–1	SV	0,04	0,08	0,03	0,15
R 1	1,5–2	SV	0,03	0,17	-0,01	0,19
R 2	0,5–1	NA	0,13	0,11	0,25	0,25
R 3	0,5–1	NA	0,15	0,15	0,08	0,37
R 4	0,5–1	SA	0,15	0,06	-0,08	0,20
R 5	0,5–1	SV	0,09	0,00	0,03	0,12
R 6	1–1,5	A	1,19	0,26	0,03	1,49
R 7	1,5–2	A	0,13	0,23	-0,01	0,35
R 8	> 2	A	0,18	0,36	0,05	0,59
R 9	1–1,5	A	-0,03	0,35	0,00	0,33
R 10	0,5–1	A	0,77	0,11	0,06	0,95
R 11	1,5–2	SV	0,09	0,35	0,33	0,77
R 12	0,5–1	SA	-0,05	0,04	0,15	0,15
R 13	0,5–1	V	0,45	0,03	0,06	0,55
R 14	> 2	V	0,02	0,20	-0,01	0,20
R 15	1 – 1,5	N	0,60	2,40	0,21	3,22
Meðaltal			0,25 ± 0,08	0,31 ± 0,14	0,07 ± 0,03	0,62 ± 0,20



14. mynd. Öldurof úr bökkum Blöndulóns mælt á sniðum R 0–R 15 júní 2004 til september 2004, september 2004 til júní 2005 og júní 2005 til október 2005. Heildarrof mældist 0,62 m að meðaltali á sniðunum.

Ný snið frá 2004: Í júní 2004 voru lögð út 15 ný snið til að fylgjast betur með þróun öldurofs úr bökkum við lónið. Sniðin voru lögð út bæði á Auðkúluheiði og á Eyvindarstaðaheiði. Hæð bakka, halli lands og stefna að lóni er mismunandi og ættu sniðin að gefa fyllri mynd af rofinu en fengist hefur af gróðursniði 3 (2. tafla, 14. mynd). Sniðin eru 20 m löng, eins og fyrra snið, og liggja samsíða bakkanum. Lögð var út grunnlína um 5 m ofan við bakka og hún merkt með þremur fasthælum á 0, 10 og 20 m, en endahælarnir voru merktir með GPS-staðsetningartæki. Fjarlægð var síðan mæld á 2 m bili á sniðinu hornrétt niður að brún rofbakkans. Mæling var endurtekin að hausti sama ár og aftur í júní og október 2005. Í 2. viðauka eru ljósmyndir af öllum sniðum og línurit sem sýna niðurstöður mælinga í júní 2004 til október 2005.

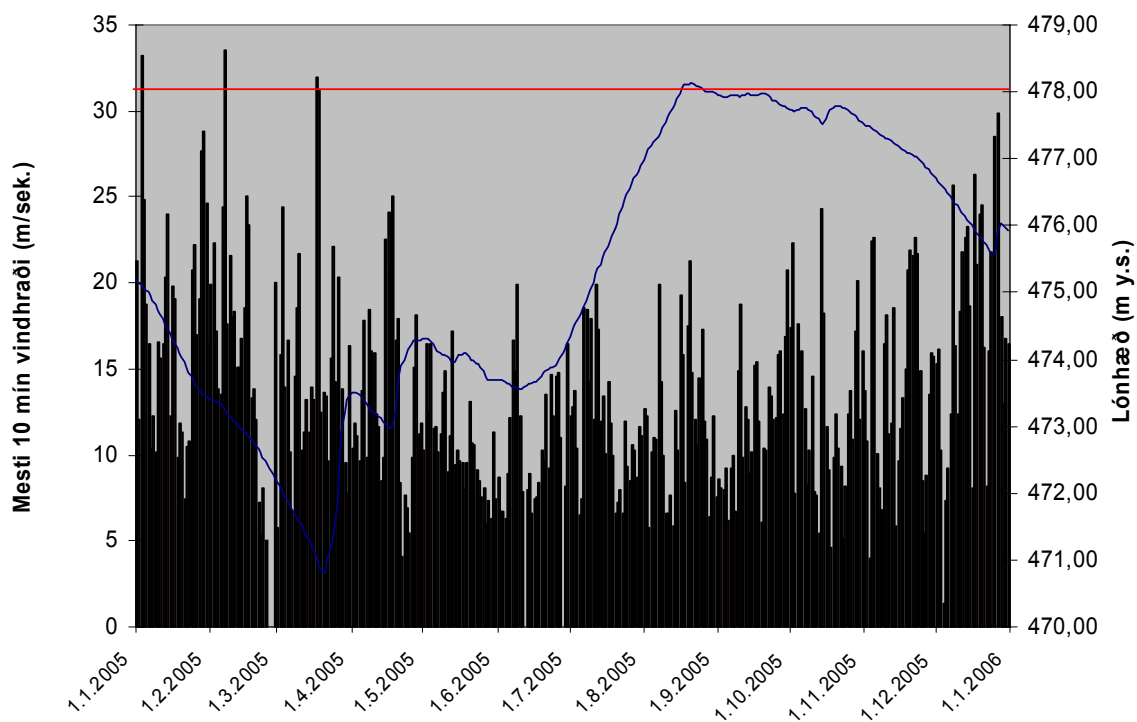
Niðurstöður rofmælinga á sniðunum yfir tímabilið júní 2004 til október 2005 sýna að öldurof á sér stað úr bökkum lónsins. Aðstæður á borð við landhalla, aðdýpi og aðdraganda ráða miklu um rofið ásamt ríkjandi hvassviðrisáttum á þeim tíma sem lón er á eða við yfirfall. Að meðaltali hopuðu bakkar um 0,62 m frá júní 2004 til október 2005 en heildarrof á sniðunum var frá 0,12 m til 3,22 m (2. tafla). Rof er mismikið eftir árstíma (2. tafla og 14. mynd) en meðalrof var mest yfir veturinn 2004–2005 eða eftir haustmælingu 22. september 2004. Mikið öldurof úr bökkum á sér stað þegar saman fer að lón er lengi á eða við yfirfall að hausti og stormasöm tíð (Borgþór Magnússon 2003). Sumarið 2005 var rof vart mælanlegt eða 0,07 m að meðaltali. Þess ber að geta að árið 2005 fór lónið ekki á yfirfall fyrr en 17. ágúst og hélst það um mjög skamman tíma. Því hafði öldurof ekki langan tíma til að móta bakka lónsins þetta sumarið.

Á meirihluta sniðanna, 10 af 16, var breyting á bökkum innan við 0,5 m yfir allt tímabilið og rof því fremur lítið (2. tafla). Heildarrof var nokkuð úr bökkum við vestanvert lónið á sniðum R 6, R 8, og R10, á sniði R11 við lónið norðanvert og á sniðum R 13 og R 15 við sunnanvert lónið. Rof eftir haustmælingu 2004 var áberandi mest á sniði R 15 en þá var rof úr bökkum um 2,4 m að meðaltali (2. tafla). Líklegt er að rofið hafi átt sér stað 4.–5. október 2004 er lónið var á yfirfalli en þá ríktu hvassar norðanáttir þar sem meðalvindhraði yfir sólarhringinn náði 15,22 m/sek og mesti 10 mín vindhraði 20 m/sek (Veðurstofa Íslands, óbirt gögn). Þar sem snið R 15 er staðsett er hallalítið mólendi á jökulárseti (Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1982) sem veitir lítið viðnám gegn öldunni en aðdragandi úr norðri er langur (11. og 15. mynd). Á sniðum við vestanvert lónið var líka talsvert rof um haustið 2004 sem má rekja til hvassviðrisdaga með SA-áttum í lok september. Lítið rof átti sér stað sumarið 2005 en einna mest var það á sniði R 11 sem veit mót suðvestri við norðanvert lónið þar sem rofið mældist 0,33 m. Sunnanáttir hafa nokkurn aðdraganda til að byggja upp ölduhæð á þessum hluta lónsins (11. mynd) en allhvöss sunnanátt ríkti 21. ágúst 2005 þegar lónið var á yfirfalli (16. mynd) og má ef til vill rekja rofið yfir sumartímamann til þessa veðurs.

Á sniðum þar sem heildarrof frá júní 2004 til október 2005 mældist minna en 0,5 m eru áhrif öldurofs líklega hverfandi. Þar hefur myndast jafnvægi milli bakka og lónborðs og oft má sjá malarkamb neðan við bakka eða stórgrýtt fjöruborð er aldan hefur rofið niður í grófgerðan jökulruðning. Rof sem mældist á sniðunum má einkum rekja til frost- og þiðuáhrifa og vatnsrofs, en jarðvegur verður óstöðugur þegar frost er að fara úr jörðu (17.–18. mynd).



15. mynd. Niðurfallið torf og nýleg ummerki um öldurof á sniði R 15 á suðurströnd lónsins vestan Blöndufarvegjar. Á sniðinu gekk bakkinn inn um 2,4 m veturinn 2004–2005 en heildarrof á sniðinu tímabilið júní 2004 til október 2005 var 3,22 m. Mólendisbakkinn og jökulársetið undir honum er auðrofið en landhalli er fremur lítill á sniðinu sem snýr móti norðri. (Ljós. B.M. 4. október 2005).



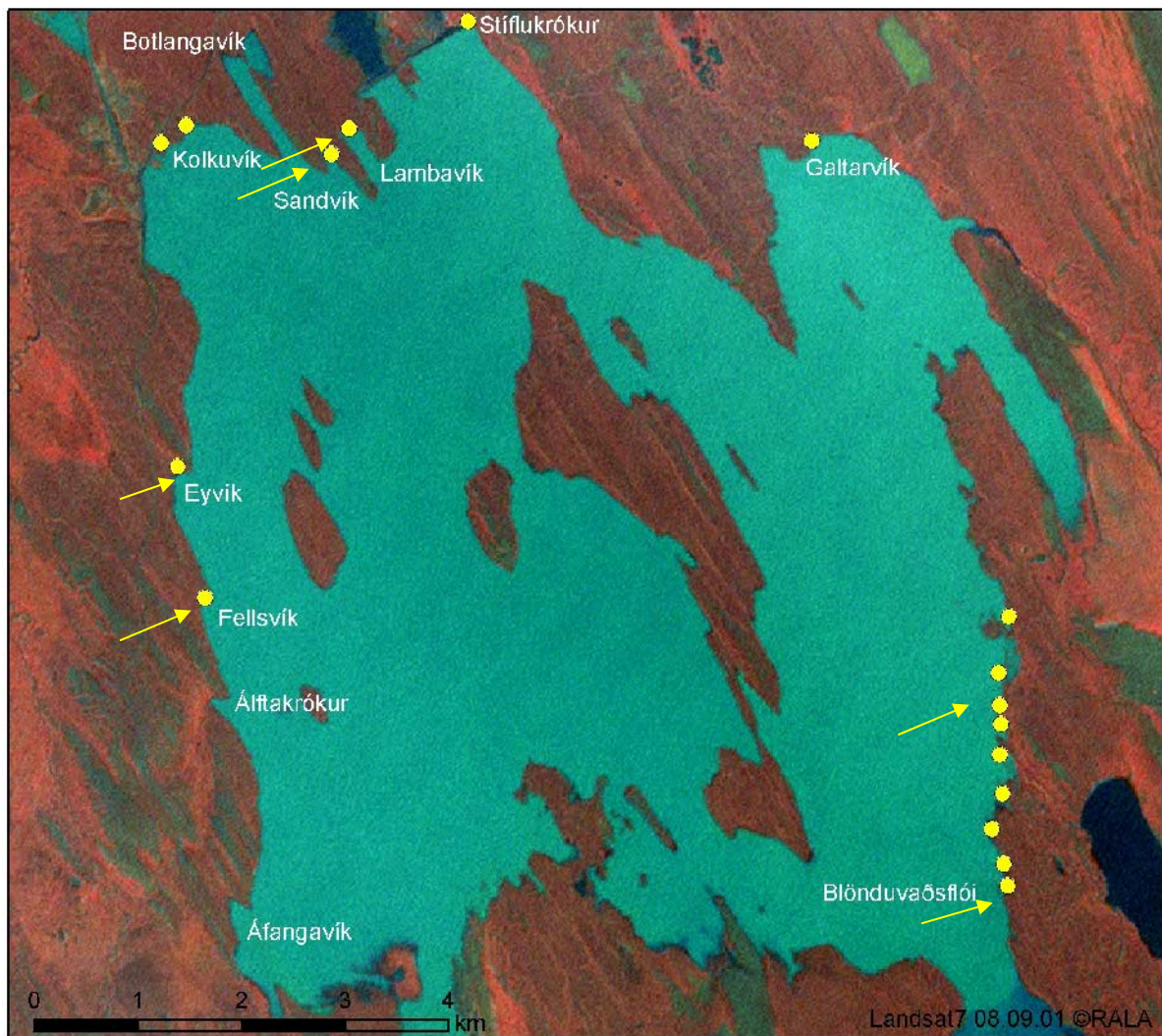
16. mynd. Lónhæð og mesti 10 mín. vindhraði hvers sólarhrings við Blöndulón árið 2005. Gögn frá Landsvirkjun og Veðurstofu Íslands. Ef hvassviðri gerir við lónið getur sandur fokið úr fjöllum þegar vatnsborð er lágt yfir sumarið en aðstæður til öldurofs skapast þegar lónið er við yfirfall (478 m).



17. mynd. Rof úr bökkum Blöndulóns fyrir áhrif frosts og þíðu, snið R 0. Hér hefur myndast malar-kambur í fjöru sem ver bakkann fyrir öldu, en efni losnar úr bakkanum þegar frost fer úr jörðu. Rof á sniðinu mældist 11 cm milli áranna 2004 og 2005. (Ljósm. B.M., 9. júní 2005).



18. mynd. Rofbakkar við rofsnið R 7. Mold undir bökkum sem hefur losnað þegar frost fór úr jörðu. Við þetta holast undan gróðurtorfunum sem falla niður með tímanum. (Ljósm. B.M., 30. júní 2005).



19. mynd. Staðir með strönd Blöndulóns, merktir með gulum punkti, þar sem sandfoks á land hefur orðið vart á árunum 1998–2005. Örvar sýna hvar merki um sandfok fundust 2005 svo og vindátt þegar sandfokið átti sér stað 9. júní 2005. Við austanvert lónið varð sandfoks víða vart 2005 en þess hafði ekki gætt þar áður. (Innrauð Landsat 7 gervitunglamynd frá 8. september, 2001, fengin frá Rannsóknastofnun landbúnaðarins.)

4.3 Sandfok úr fjörum

Eftir stækkun Blöndulóns árið 1996 hefur þess orðið vart að sandur fýkur upp á gróðurlendi úr fjörum þegar lágt er í lóninu fyrri hluta sumars. Sumarið 1998 sáust fyrstu greinilegu merki um þetta í vikum (gróðursnið 3) á milli Kolkustíflu og Blöndustíflu (19. mynd). Við lónið hefur síðan verið fylgst árlega með sandfoki og sumarið 2003 var einnig farið með strönd lónsins til að kanna og kortleggja sandfok upp úr fjörum. Þá kom í ljós að sandur hafði fokið upp á átta stöðum úr vikum við vestan- og norðanvert lónið undan suð- til suð-austlægum vindum. Nokkuð af sandinum hafði komið upp þá um sumarið en bróðurparturinn var eldri. Mest hafði fokið af sandi upp í Fellsvík og Sandvík og skar sumarið 2000 sig úr hvað útbreiðslu og sandmagn varðaði. Stærstu sandgeirarnir frá árinu 2000 voru um 0,7 og 0,4 ha en alls var áætlað að heildarflatarmál sandgeira upp af fjörum væri um 2,5 ha og sandmagn í þeim um 1950 m³ (Borgþór Magnússon 2003).

Sandfoksveðrið 9. júní 2005: Sumarið 2005 voru ný og gömul ummerki um sandfok könnuð við lónið eins og árin á undan. Þegar vorferð að lóninu stóð yfir gerði hvassa suðvestanátt þann 9. júní í þurru veðri og urðu leiðangursmenn þá vitni að talsvert miklu sandfoki úr

fjörum (20. mynd). Eins og fram hefur komið var lónstaða mjög lág vorið 2005 en þennan dag stóð vatnsborð lónsins í 473,6 m og voru því miklar fjörur á þurru. Veðurmælingar í Kolkustöð sýna að þetta var eitt mesta hvassvirði sumarsins (16. mynd) en mesti 10 mín. vindhraði náði 19,9 m/sek. og vindur fór upp í 23 m/sek. í hviðum (21. mynd). Engin úrkoma mældist þennan dag. Hvassast var veðrið kl. 11–13 og mátti þá víða sjá sandstróka upp úr fjörum. Um það leyti var farið um Fellsvík og Eyvík og var þar sandrenningur með jörðu (20.–22. mynd). Eins og fram kemur á vindmælingum var vest-suðvestan vindátt þegar veðrið stóð sem hæst (21. mynd).

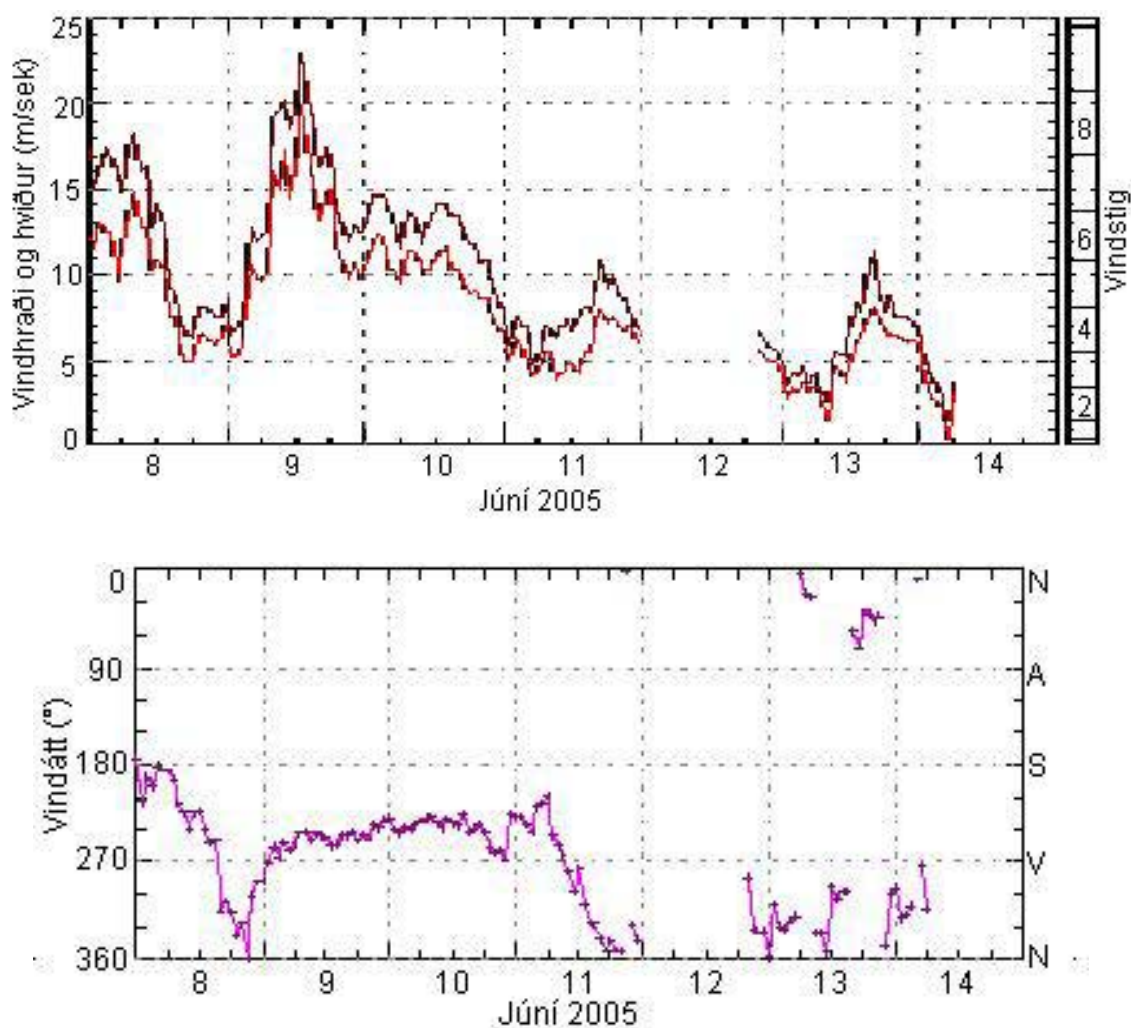
Þann 30. júní var farið aftur að lóninu til að kanna frekar ummerki eftir sandfokið 9. júní og var þá m.a. farið með austurströnd lónsins neðan við Blönduvatn (19. mynd). Kom þá í ljós að þar höfðu víða gengið sandspýjur upp úr fjörum og inn á gróðurlendi en þar hafði ekki orðið vart sandfoks áður. Sandfoksstaðir voru merktir með GPS-tæki og ljósmyndir teknar (23.–24. mynd). Sandur á þessum stöðum var þó minni en áður hefur komið upp við fok í vikum við vestan- og norðanvert lónið undan sunnanstæðum áttum.

Í byrjun október var farið á helstu sandfoksstaði og kannað hvort meiri sandur hefði fokið upp eftir veðrið 9. júní. Ummerki bentu ekki til þess og er sandfok á land við lónið sumarið 2005 því rakið til þessa veðurs. Mælingar á stærstu sandflákunum sem komu upp 2005 í Sandvík, Fellsvík og Lambavík sýna að þeir voru 0,34–0,49 ha að flatarmáli. Jafnast það á við stærstu sandflákana þar frá 1998 og 2000 (25.–27. mynd). Stefna sandgeira 2005 var áþekk í vikunum en nokkuð frábrugðin stefnu eldri sandgeira. Styður það tilgátuna um að sandurinn hafi allur komið upp í sama veðrinu, þ.e. 9. júní. Þar sem mestur sandur kom upp 9. júní hafði alls staðar fokið upp sandur áður, sem sýnir að sandfoksskilyrði eru staðbundin eins og áður hefur komið fram í þessum rannsóknum. Sandfok varð einnig í Eyvík en vegna snævar á jörðu í október var ekki unnt að greina og staðsetja útlínur sands þar.



20. mynd. Sandfok úr fjörum við Blöndulón í hvassviðrinu 9. júní 2005, myndin var tekin kl. 10.47. (Ljósm. B.M.).

Miðað við fyrri hvassviðri að sumri við lónið var vindur óvenju vestanstæður 9. júní 2005 sem skýrir að sandfoks verður nú í fyrsta sinn vart á austurströnd lónsins. Fremur ólíklegt er að viðvarandi sandfok verði áfram á því svæði vegna þess hve hvassviðri er sjaldgæft úr þeirri átt að sumri (2. mynd). Þann 12. júlí gerði aftur ámóta hvassvirði af suðvestri við lónið og 9. júní, en lónborð var þá enn mjög lágt miðað við árstíma (16. mynd). Þessu seinna veðri fylgdi hins vegar úrkoma sem líklega hefur bleytt í fjörum og komið í veg fyrir að sandur fyi á land. Þann 3. júlí 2005 urðu menn enn varir við sandfok og moldrok úr fjörum við Blöndulón (Björn Jóhann Björnsson og Matthías Loftsson 2006), en ekki er ljóst hvort sand hefur þá skafið upp á gróið land. Þá mældist mesti 10 mín vindhraði í Kolkustöð 13,7 m/sec. en rauk upp í 17,3 m/sec í hviðum. Vindur var norðanstæður (Veðurstofa Íslands, óbirt gögn).



21. mynd. Vindmælingar frá Kolkustöð við Blöndulón 8.–14. júní 2005. Mikið sandfok varð úr fjörum í hvassviðrinu 9. júní. (Mynd fengin af vef Veðurstofu Íslands, 14. júní, 2005).



22. mynd. Sandrenningur með lónbakka undan vestanátt í Eyvík í hvassviðri 9. júní 2005, myndin var tekin kl. 11.12. (Ljós. B.M.).



23. mynd. Sandur sem fokið hefur inn á gróðurlendi á austurströnd Blöndulóns undan suðvestan-hvassviðri 9. júní. Myndin er tekin neðan Blönduvatns. (Ljós. B.M., 30. júní 2005).



24. mynd. Sandspýja inn á gróðurlendi á austurströnd Blöndulóns eftir hvassviðri 9. júní. Myndin er tekin við höfðann sem skagar út í lónið nokkru sunnan við botn Langaflóa. (Ljósm. B.M., 30. júní 2005).



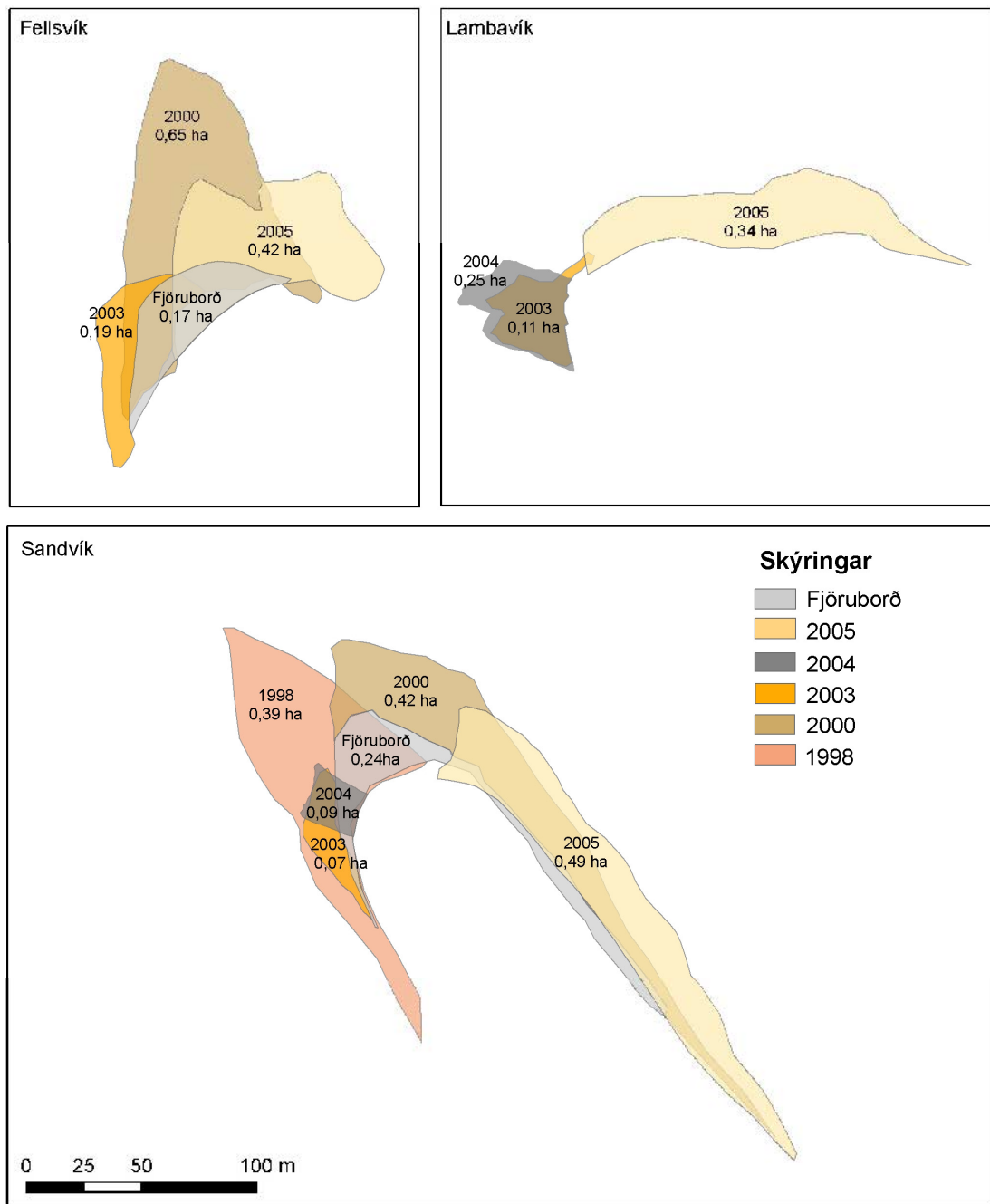
25. mynd. Sanddreif í Sandvík sumarið 2005, alls um 0,49 ha ofan fjöruborðs. Þetta var stærsti nýi sandflákinn sem fannst við lónið sumarið 2005 en sandurinn kom upp í veðrinu 9. júní. (Ljósm. B.M., 9. júní 2005).



26. mynd. Nýfokinn sandur í Lambavík, alls um 0,34 ha ofan fjöruborðs. Sandurinn kom upp í veðrinu 9. júní 2005. (Ljósm. B.M., 9. júní, 2005).

Eins og fyrri ár var það ljós, fínkorna vikur sem var ríkjandi í því efni sem fauk á land við lónið 2005. Mikið er af þessum vikri í jarðvegi á svæðinu og er hann líklega kominn úr Heklugosinu 1104. Hefur hann haft talsverð áhrif á uppblástur á heiðunum og er áberandi þar sem foksand er að finna (Ingibjög Kaldal og Skúli Víkingsson 1982). Vikurinn losnar úr læðingi við það að gamall jarðvegur leysist í sundur þar sem lónið er grunnt og einnig við rof úr bökkum. Vikurinn er mjög léttur, berst auðveldlega með straumum og sest til inn í lygnum víkum. Þar myndar hann setbunka sem geta orðið uppspretta sandfoks í hvassviðrum þegar lágt er í lóninu að sumri (Borghór Magnússon 2003, Björn Jóhann Björnsson og Matthías Loftsson 2006).

Vöktun og viðbrögð við sandfoki: Frá árinu 1998 hefur sandfoks orðið vart upp úr fjörum við Blöndulón. Eftir stækkun lónsins árið 1996 er lónstaða fremur lág að vori og fjörur á þurru framan af sumri en lónið nær að jafnaði ekki yfirfallshæð fyrr en seinni hluta sumars eða undir haust. Komið hefur í ljós að sandfok er nokkuð staðbundið og hefur það verið mest í víkum við vestan- og norðanvert lónið, þ.e. í Fellsvík, Eyvík, Kolkuvík, Sandvík og Lambavík. Þar hefur sandur fokið á land á sömu stöðum sumrin 1998, 2000, 2003, 2004 og 2005. Líta verður svo á að viðvarandi sandfokshætta verði áfram á þessum stöðum og að þar séu jafnframt mestar líkur á að skemmdir geti orðið á gróðurlendi í framtíðinni. Ekki er talin ástæða til að grípa til sérstakra aðgerða að svo komnu máli en full ástæða er til að vakta þessi svæði og vera viðbúinn að grípa til aðgerða, gerist þess þörf, t.d. með því að hefta sandfok með sandgirðingum, sáningu og áburðargjöf á sandfláka, eða öðrum aðgerðum. Eftir sandfokið sem varð við Blöndulón 9. júní 2005 var fundað með starfsmönnum Landsvirkjunar í Reykjavík og í Blöndustöð er málið varðar.



27. mynd. Helstu sandfokssvæði í víkum við vestan- og norðanvert Blöndulón. Flatarmál og aðgreining sands sem fokið hefur á land eftir árum.

Þótt meiri líkur séu á sandfoki úr lónbotni þegar óvenjulágt er í lóninu að vori og sumri hefur það sýnt sig að sandfok getur orðið þegar lón er aðeins 1–2 m neðan yfirfallshæðar. Því er ástæða til að í Blöndustöð verði tekið upp eftirlit yfir sumarið með sandfoki úr fjörum á helstu sandfoksstöðunum. Mestar líkur eru á að sandfok verði í hvassri og þurri sunnan- til suðaustanátt. Ef vindur fer yfir 15 m/sek. má búast við að sand geti farið að hreyfa og að mikið sandfok verði, nái vindur 20 m/sek. Fylgjast má með vindstyrk og vindátt í Kolku- veðurstöðinni með því að fara inn á vef Veðurstofu Íslands. Ef veðurstöðin sýnir hvassviðri er ástæða til að fara að lóninu og athuga hvort sandfok hefur orðið (<http://www.vedur.is/athuganir/sjalfvirkar/kolka/>). Verði mikið sandfok þarf að meta hvort grípa þurfi til aðgerða.

4.4 Helstu niðurstöður rannsókna 2005

Veðurfar og vatnsbúskapur: Þrátt fyrir hlýnandi veðurfar hér á landi var meðalárshiti lægri árið 2005 en árin 2003 og 2004. Samkvæmt mælingum í Kolkustöð hefur hann ekki verið lægri á heiðunum við Blöndulón frá árinu 2000. Meðalhiti yfir sumar 2005 var sá lægsti frá því mælingar hófust í stöðinni árið 1994. Úrkoma við lónið var í minna lagi miðað við fyrri ár. Veturinn 2004–2005 fór lónborð lægst í 470,8 m upp úr miðjum mars. Vegna kulda var lónstaða óvenjulág í upphafi sumars og miklar fjörur á þurru. Tók lónborð ekki að rísa að marki fyrr en komið var fram í lok júní. Lónið náði yfirfallshæð 17. ágúst og hélst það til 31. ágúst. Heildarsveifla vatnsborðs yfir árið var tæpir 7,3 m. Sumarið 2005 var ekki mjög vindasamt við lónið miðað við fyrri ár. Þann 9. júní gerði þó snarpt suðvestan rok í þurru veðri og fór 10 mín vindraði í 19,9 m/sek. við lónið. Á þessum tíma var lónstaða lág og miklar fjörur á þurru. Verulegt sandfok varð í fjörum í veðrinu.

Grunnvatnsstaða: Vatnsborð lónsins hefur mikil áhrif á grunnvatnsstöðu í jarðvegi meðfram því. Sumarið 2005 var grunnvatnsstaða fremur lág og tók blotnunar ekki að gæta fyrr en um miðjan ágúst eftir að lónið náði yfirfallshæð. Hélt það ástand á meðan lónið var á yfirfalli. Síritamælingar sýndu að vatnsborð í jarðvegi lækkaði meira en árin 2003–2004 sem má rekja til lágs lónborðs yfir veturinn. Mælingar sýna að skammtímasveiflur fylgjast að í tíma í holunum og eru áþekkar sveiflum á vatnsborði lónsins. Ekki gerði hlýindakafli að vetri með úrkomu og hláku og var lítið um sveiflur á vatnsborði fyrr en lón fór á yfirfall.

Öldurof: Vorið 2004 voru sett upp 15 ný snið með strönd lónsins til að fylgjast með öldurofi úr bökkum, en fram að því hafði framvinda öldurofs aðeins verið könnuð á einu sniði í þessari rannsókn. Árið 2005 voru sniðin mæld í júní og október en þegar mælt er að vori og hausti má áætla á hvaða tíma rof hefur átt sér stað. Niðurstöður sýndu að enn er virkt öldurof úr bökkum Blöndulóns. Meðalrof á sniðunum 16 yfir tímabilið júní 2004 til október 2005 mældist 0,62 m eða frá 0,12 m til 3,22 m. Mest er öldurof á sniðum á hallalitlu landi þar sem bakkar eru miðlungsháir. Til að vindur geti byggt upp ölduhreyfingu þarf nokkurn aðdraganda af lóni og aðdýpi að vera nægilegt en öldurof verður í hvassvirðrum þegar lón er á eða við yfirfall. Þar sem rof er komið niður í jökulruðning eða malarfjörur hafa byggst upp hefur dregið úr hraðfara öldurofi. Lítilsháttar rof heldur þó áfram á þessum svæðum þar sem moldarbakkar eru lausir í sér og stöðugt molnar úr þeim, einkanlega fyrir áhrif frosts og þíðu.

Sandfok: Sandfok úr fjörum lónsins á árinu 2005 var allmikið og jafnast á við árin 1998 og 2000. Mældir voru þrír sandgeirar í Fellsvík, Lambavík og Sandvík, þar sem sandur hefur áður fokið upp. Flatarmál nýrra sandfláka 2005 var 0,34–0,49 ha en stefna upp úr fjöru var alls staðar hin sama (NA) sem bendir eindregið til að um einn og sama atburð hafi verið að ræða. Fullvíst er að sandurinn hefur fokið upp í hvassviðrinu sem gerði 9. júní. Eftir veðrið var í fyrsta sinn vart lítilsháttar sandfoks á land á austurströnd lónsins, neðan Blönduvatns. Í veðrinu var vindur óvenju vestanstæður miðað við fyrri sandfoksveður. Vegna óvenjulágs vatnsborðs lónsins í júní og júlí var áfram talin nokkur sandfokshætta við lónið og voru hafðar gætur á helstu áhættusvæðum. Slæm sandfoksveður virðist þó ekki hafa gert aftur eftir 9. júní og að hausti 2005 fundust ekki merki um meira sandfok á land við lónið. Lagt er til að í Blöndustöð verði tekið upp reglubundið eftirlit yfir sumarið með sandfoki á helstu áhættusvæðum við lónið. Við það eftirlit kæmi Kolku-veðurstöðin að góðum notum.

4.5 Framhald rannsókna

Lagt til að rannsóknum verði haldið áfram við Blöndulón árið 2006 með hliðsjón af fimm ára rannsóknaáætlun sem unnin var 2003.

Sumarið 2006 verði unnið að eftirfarandi rannsóknum:

- Mæling á grunnvatnsborði á föstum sniðum með síritamælingum og ferðum að lóninu.
- Eftirlit með föstum sniðum.
- Mæling á öldurofi á sniðum sem sett voru upp 2004.
- Vöktun á sandfoki úr fjörum. Farið verður að lóninu í júní og september til að vakta helstu áhættusvæði og kanna hvort sandur hafi fokið upp sumarið 2006. Útbreiðsla sands verður skráð með GPS-mælingum.
- Gróðurmælingar á föstum sniðum þar sem síðast var mælt árið 1999.

Stutttri greinargerð um rannsóknir verður skilað vorið 2007.

Sumarið 2007 næðu rannsóknir til:

- Mælingar á grunnvatnsborði á föstum sniðum með síritamælingum og ferðum að lóninu.
- Mælingar á öldurofi á sniðum sem sett voru upp 2004.
- Vöktun á sandfoki úr fjörum. Farið verður að lóninu í júní og september til að vakta helstu áhættusvæði og kanna hvort sandur hafi fokið upp sumarið 2007. Útbreiðsla sands verður skráð með GPS-mælingum.
- Gróðurmælingar í rofgeira í Sandvík.

Úrvinnsla og skýrslu/greinaskrif fara fram veturinn 2007–2008.

Lokaskýrslu vegna verkefnisins verður skilað vorið 2008.

5 ÞAKKARORÐ

Hugrún Gunnarsdóttir er verkefnisstjóri af hálfu Landsvirkjunar, en auk hennar og Victors Helgasonar hafa Theodór Theodórsson og mælingamenn komið að verkefninu. Aðstaða í ferðum hefur verið í Blöndustöð eins og fyrri ár, Guðmundur Stefánsson stöðvarstjóri hafði gætur á sandfoki úr fjörum sumarið 2005. Veðurstofa Íslands hefur yfirfarið og látið í té veðurgögn frá Kolku. Inga Dagmar Karlsdóttir tók þátt í rannsókniferð að lóninu í júní. Öllu þessu fólki er þakkað framlag sitt til verkefnisins.

6 HEIMILDIR

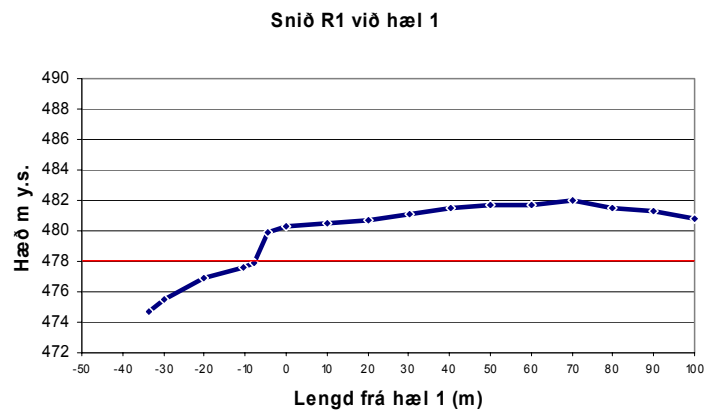
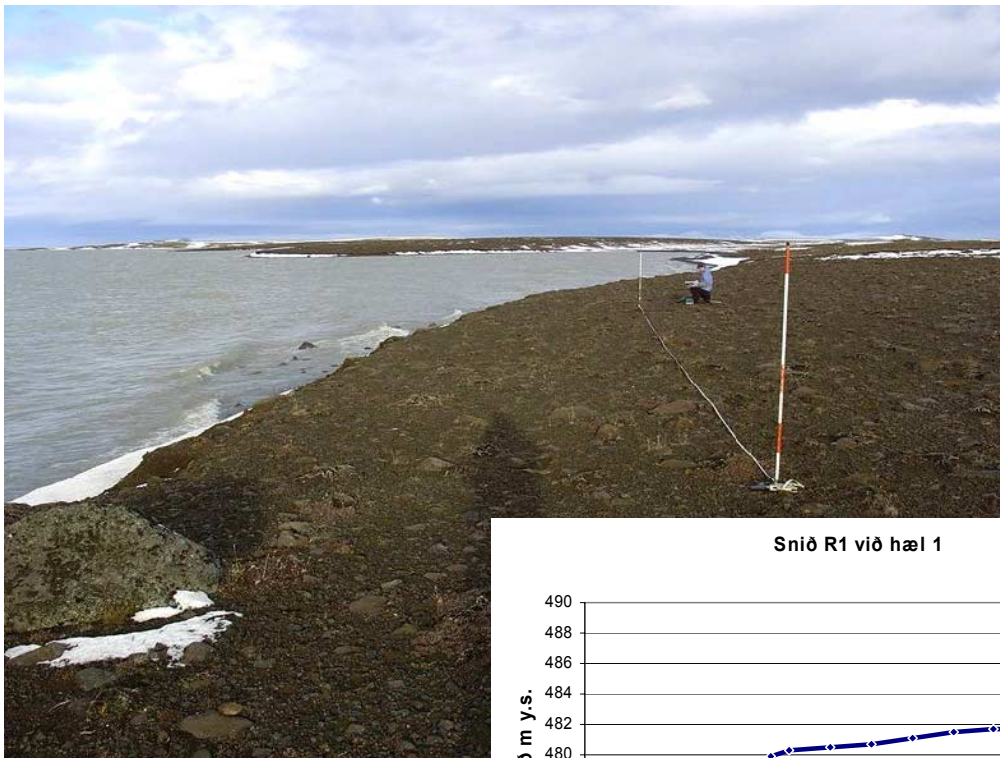
- Ásrún Elmarsdóttir og Borgþór Magnússon 1997. Gróðurbreytingar við Blöndulón. Áfangaskýrsla til Landsvirkjunar 1995–1997. Fjölrit RALA nr. 191. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, 68 bls.
- Björn Jóhann Björnsson og Matthías Loftsson 2006. Blöndulón – rofathugun. Greinargerð um athuganir 2005. Stuðull ehf., Hönnun hf. LV-2006/015, 35 bls. + fylgiskjöl.
- Borgþór Magnússon 1995. Gróðurbreytingar í mólendi við Blöndulón. Áfangaskýrsla til Landsvirkjunar 1993–1994. Fjölrit RALA nr. 182. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, 60 bls.
- Borgþór Magnússon 2003. Grunnvatn, gróður og strandmyndun við Blöndulón. Áfangaskýrsla til Landsvirkjunar 1998–2002. RALA 024/UM-015. Landsvirkjun, LV-2003/044, 89 bls.
- Borgþór Magnússon og Ásrún Elmarsdóttir 1999. Frá Blöndulóni að Norðlingaöldu. Breytingar á jarðvatnsstöðu og gróðri við miðlunarlón. Skýrsla til Landsvirkjunar. Rannsóknastofnun landbúnaðarins, 010/UM-004, 61 bls.
- Borgþór Magnússon, Sigurður H. Magnússon, Karólína R. Guðjónsdóttir og Victor Helgason, 2004. Blöndulón. Vöktun á grunnvatni, gróðri og strönd. Áfangaskýrsla 2003. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2004/082. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-04013, 40 bls.
- Borgþór Magnússon og Victor Helgason 2004. Blöndulón. Vöktun á grunnvatni, gróðri og strönd. Áfangaskýrsla 2004. Unnið fyrir Landsvirkjun, NÍ-05007, LV-2005/046, 48 bls.
- Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1982. Blönduvirkjun. Jarðgrunnur á lónstæði og mat á áhrifum lónsins á jarðvegseyðingu. Orkustofnun, Vatnsorkudeild. OS82005/VOD02, 11 bls. + viðaukar.

7 VIÐAUKAR

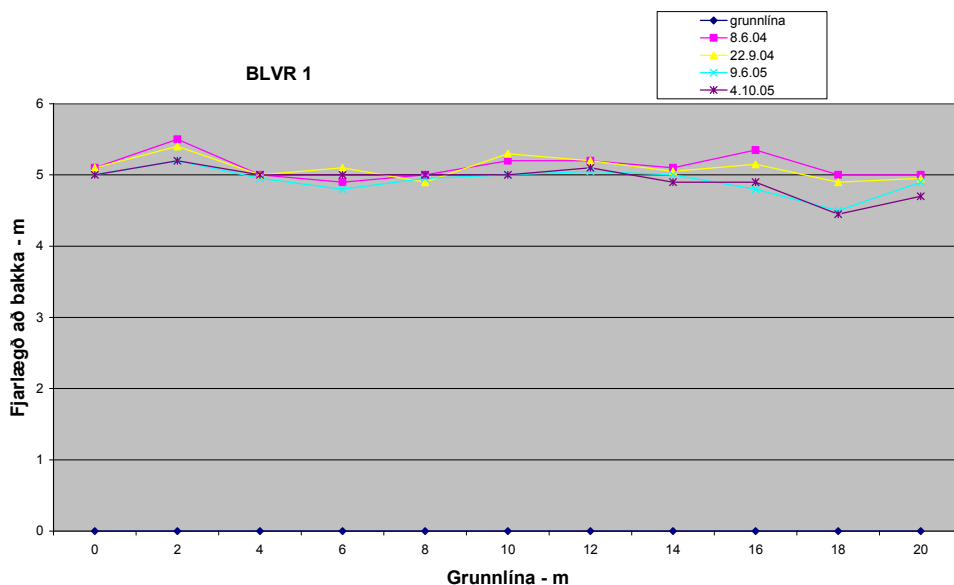
1. viðauki. Niðurstöður mælinga á jarðvatnsstöðu (grunnvatn) við Blöndulón 3.–5. október 2005. Vatnsborðshæð lónsins þessa daga var 477,72–477,75 m.

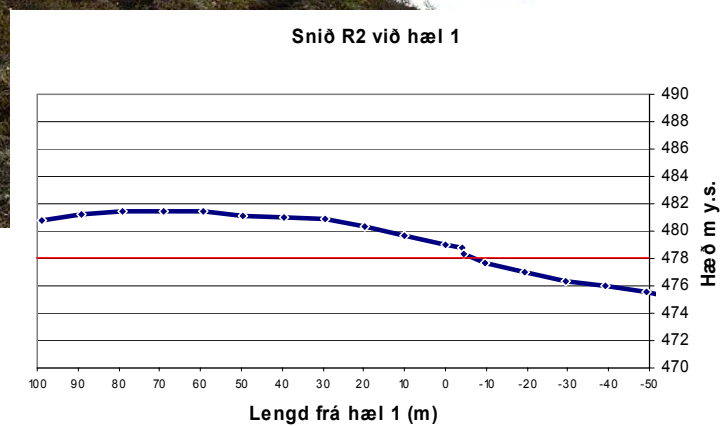
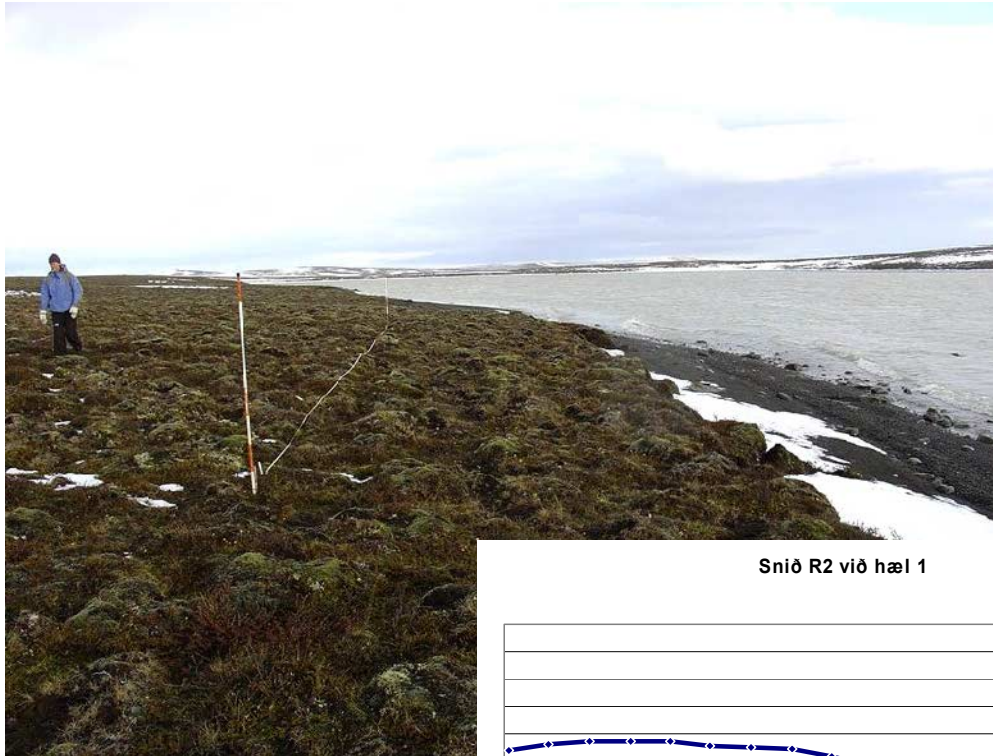
Snið	Hola	Hæð á jörð cm	Hæð á vatn cm	Grunnvatnsstaða cm	Athugasemdir
1	1	32	72	40	þurr á 136-14 cm
1	2	25	103	78	
1	3	14			
2	1	16			þurr á 100-16 cm
2	2	17			þurr á 105-17 cm
2	3	22			þurr á 107-22 cm
3	2	20			þurr á 115-20 cm
3	3	13			þurr á 105-13 cm
4	2				10 cm djúpt á vatn á yfirborði
4	3	30	31	1	
4	4	0	34	34	
5	0	35	54	19	þurr á 119-14 cm þurr á 120-8 cm
5	1	23	106	83	
5	2	14	119		
5	3	8	120		
6	1			1	hola ónýt
6	2	34	55	21	
6	3	19	76	57	
6	4	25	34	9	
6	5	22	45	23	
6	6	15	93	78	

2. viðauki. Ljósmyndir af sniðum sem sett voru upp við Blöndulón í júní 2004 til mælinga á öldrúrofi og niðurstöður mælinga á hverju sniði í júní og september 2004 og í júní og október 2005. Hæll 1 markar upphafspunkt (0 m) rofsniðanna. Þversnið af landi við hæll 1 á rofsniðum var mælt árið 2005 af Landsvirkjun.

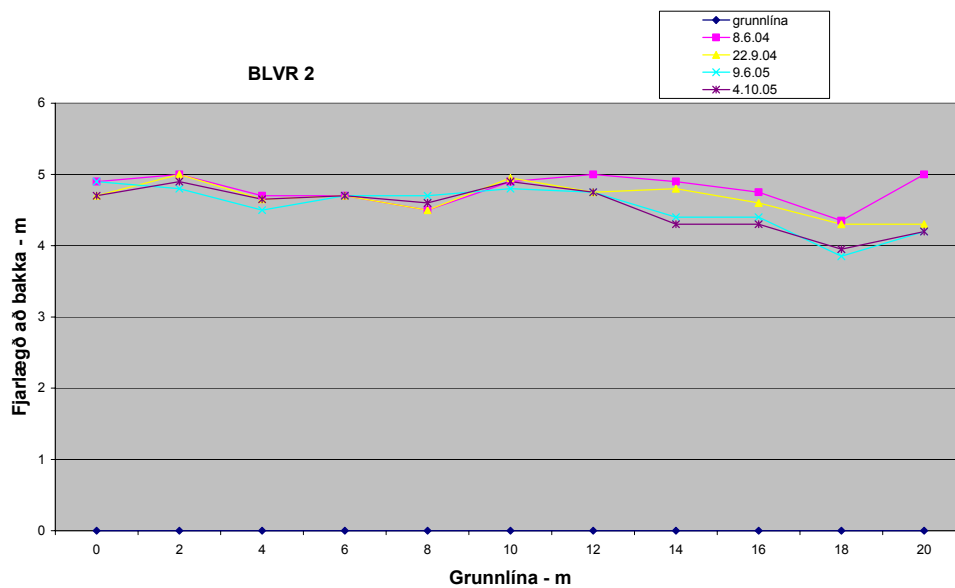


R 1: Á nesi utan við Sandvík á milli Blöndustíflu og Kolkustíflu, strönd snýr mót SV, hallalítið land, hæð bakka 1,5–2 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,19 m júní 2004 til október 2005. Stangir og málband marka 20 m fasta grunnlínu ofan við bakka sem mælt er frá en hæll 1 er fjær á ljósmyndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).



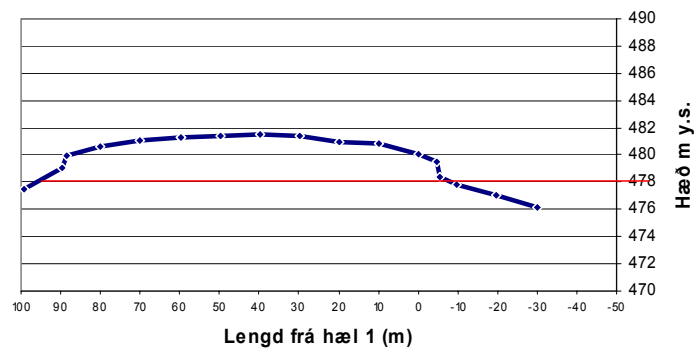


R 2: Í Lambavík á milli Kolkustíflu og Blöndustíflu, strönd snýr mót NA, hallalítið land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,25 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).

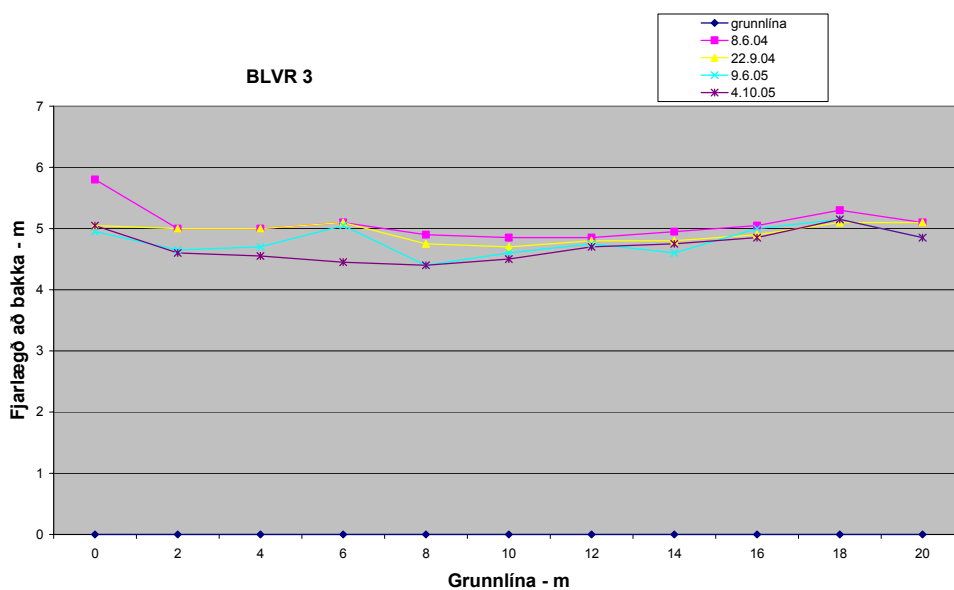


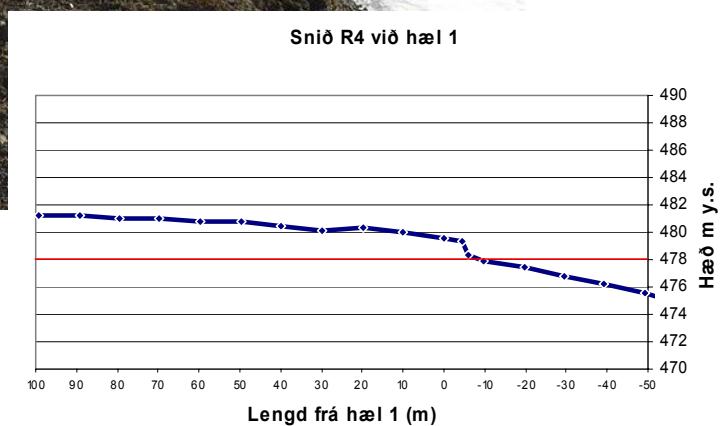
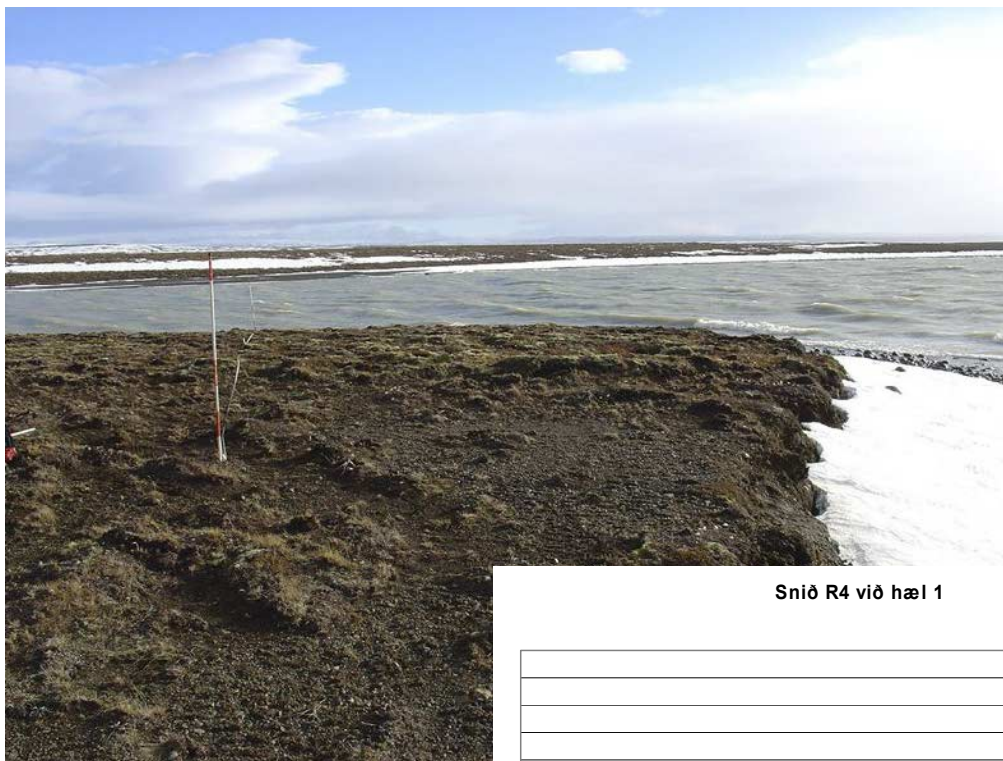


Snið R3 við hæl 1

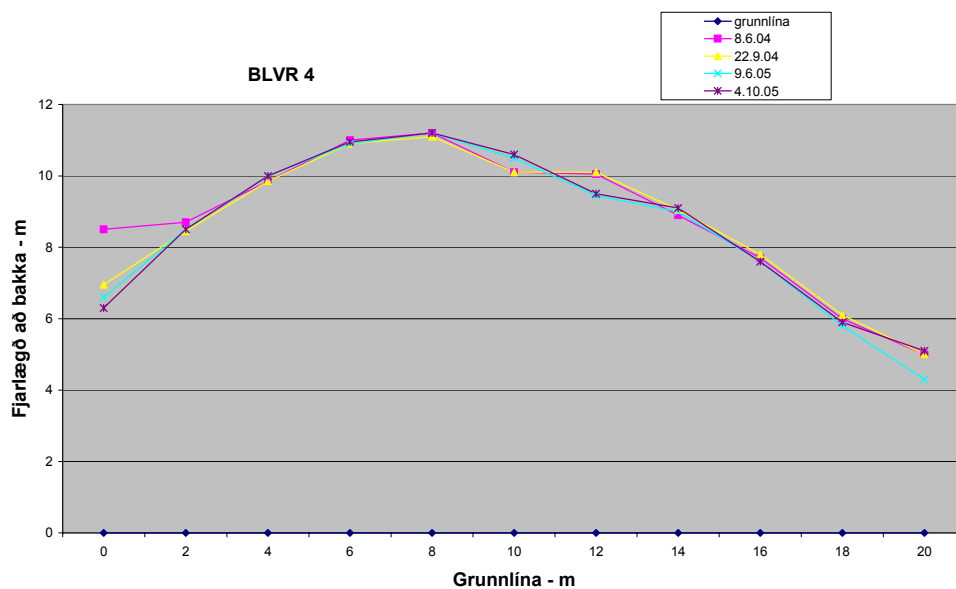


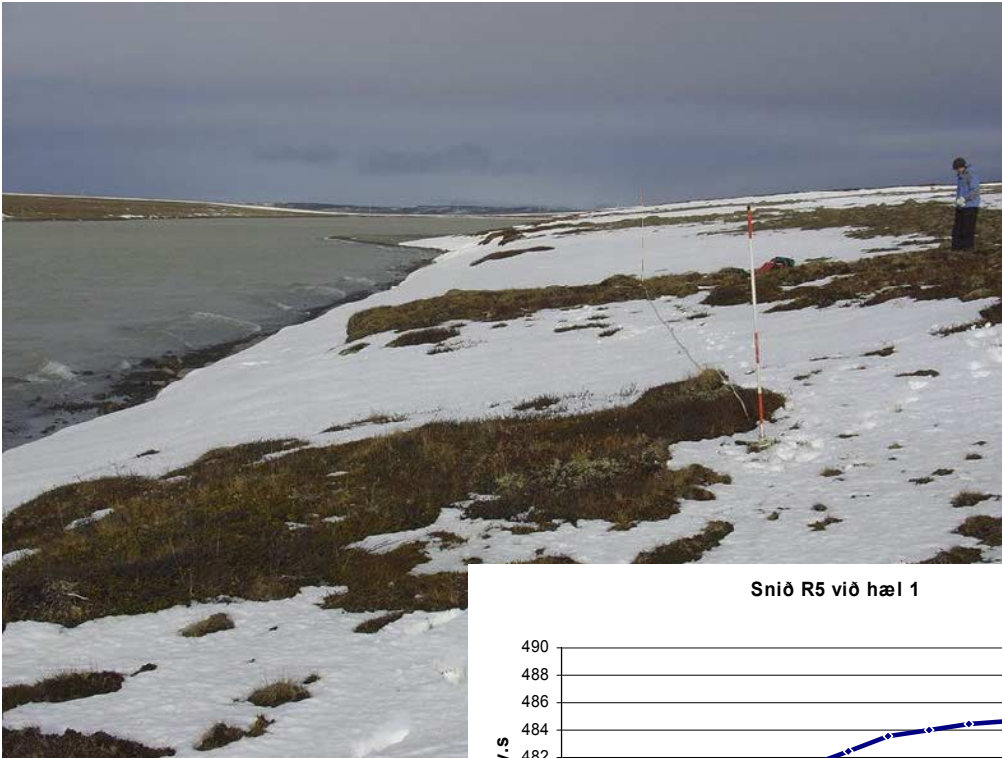
R 3: Í Sandvík á milli Kolkustíflu og Blöndustíflu, strönd snýr mót NA, hallandi land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,37 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).



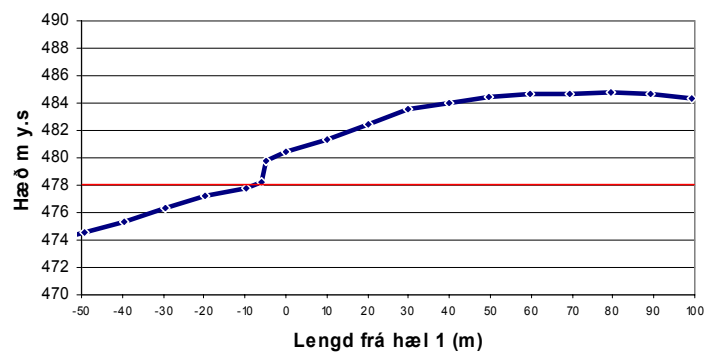


R 4: Tangaoddi sunnan við Sandvík á milli Blöndustíflu og Kolkustíflu, strönd snýr mót SA, hallalítið land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,20 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).

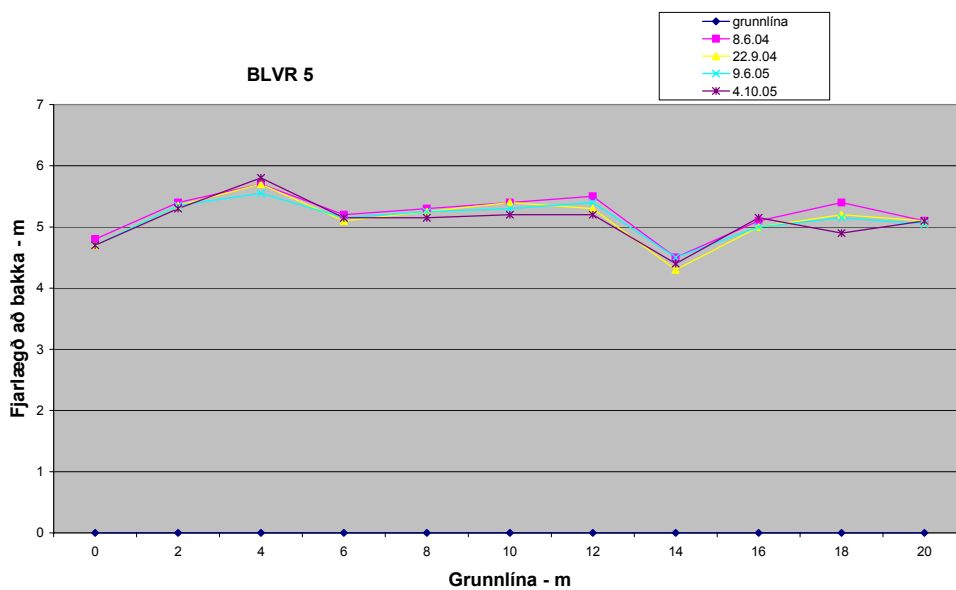


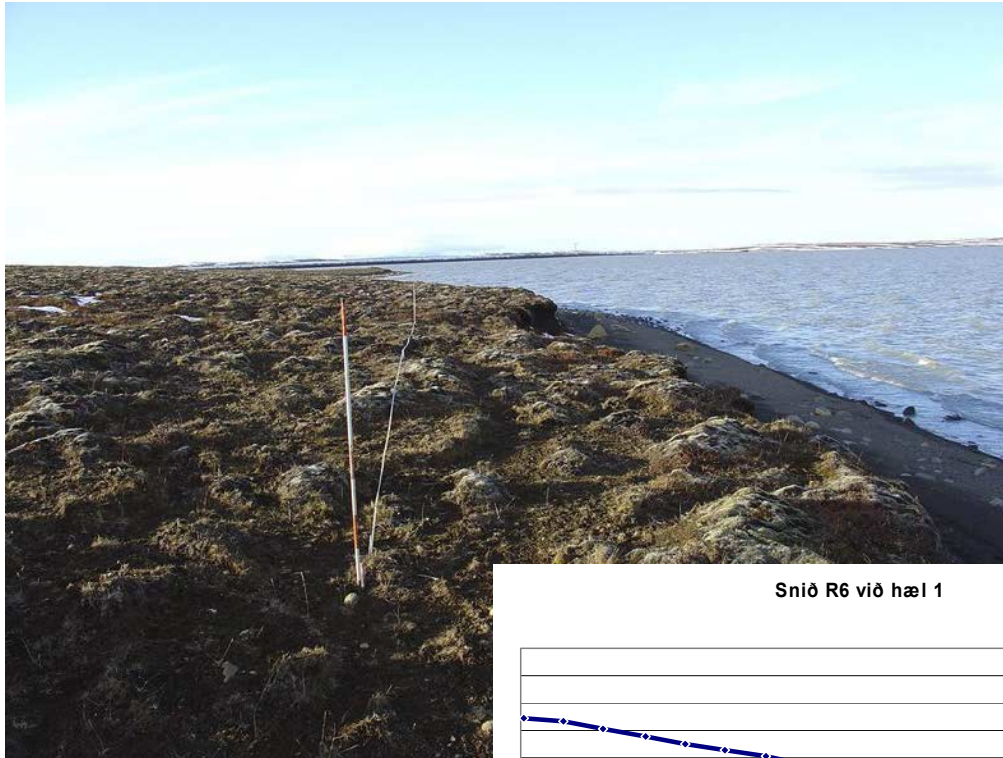


Snið R5 við hæl 1

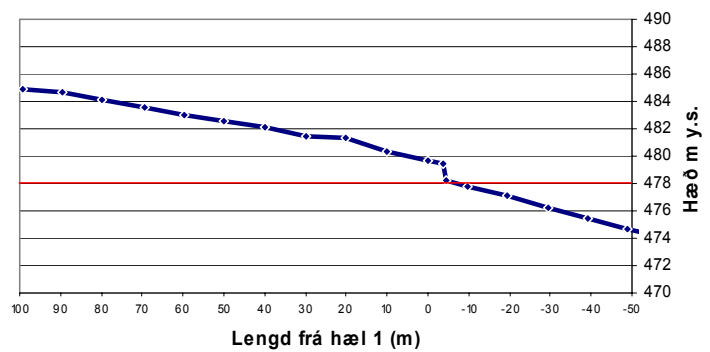


R 5: Á nesi utan við Botnlangavík á milli Kolkustíflu og Blöndustíflu, strönd snýr mót SV, hallandi land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,12 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er fjær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).

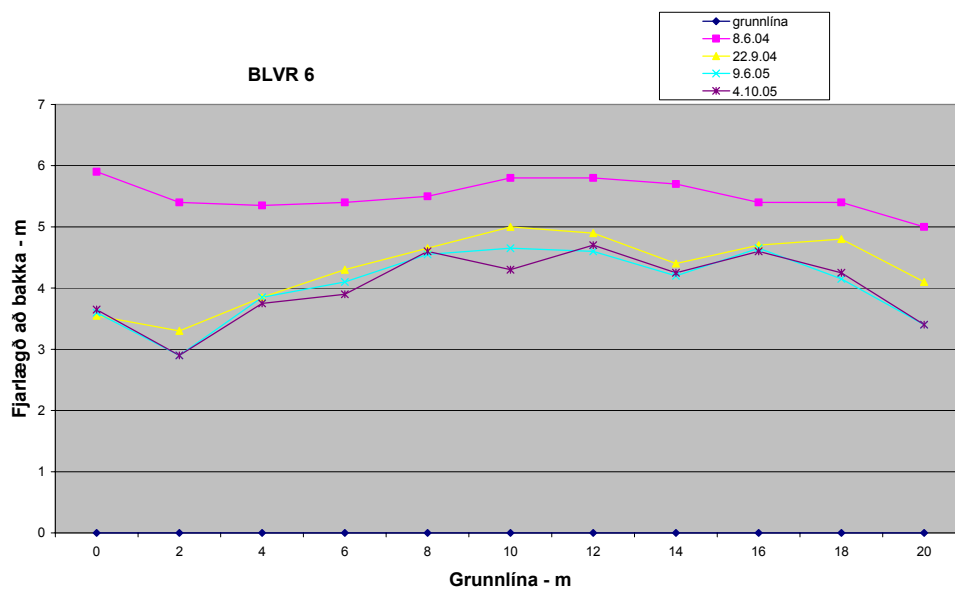


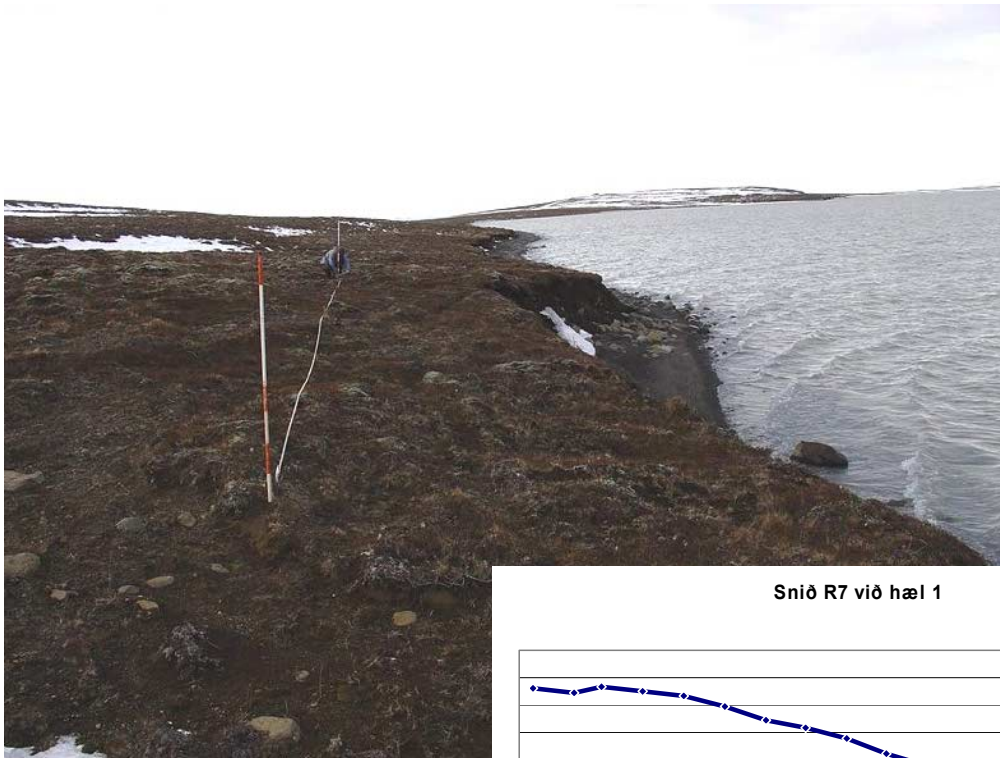


Snið R6 við hæli 1

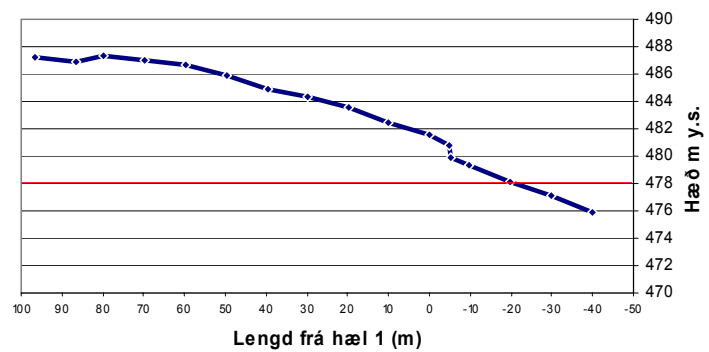


R 6: Mólendisbakkar sunnan við Kolkustíflu, strönd snýr mót A, fremur hallalítið land, hæð bakka 1–1,5 m, heildarrof á sniðinu mældist 1,49 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 3. október 2005, lónhæð 477,72 m).

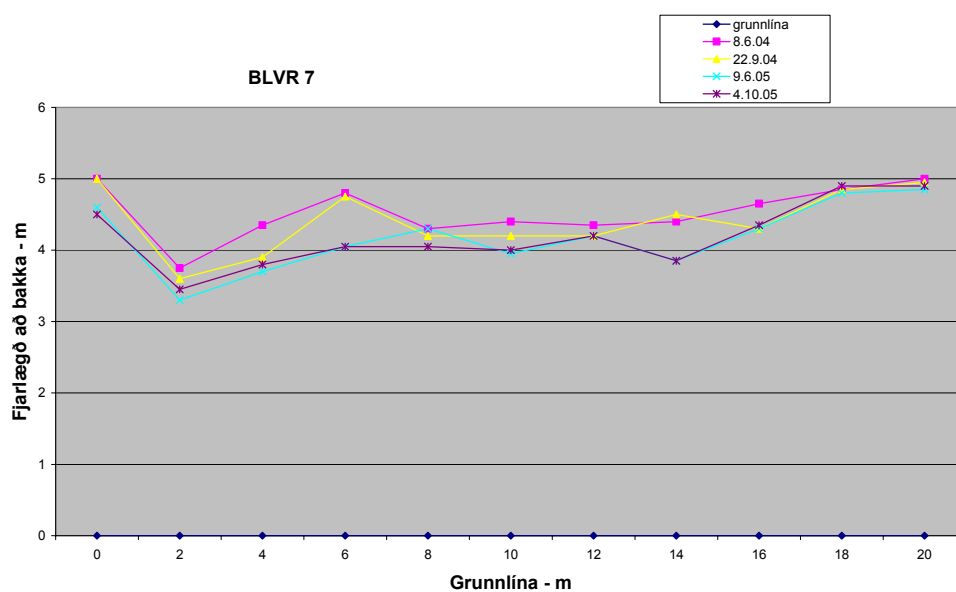


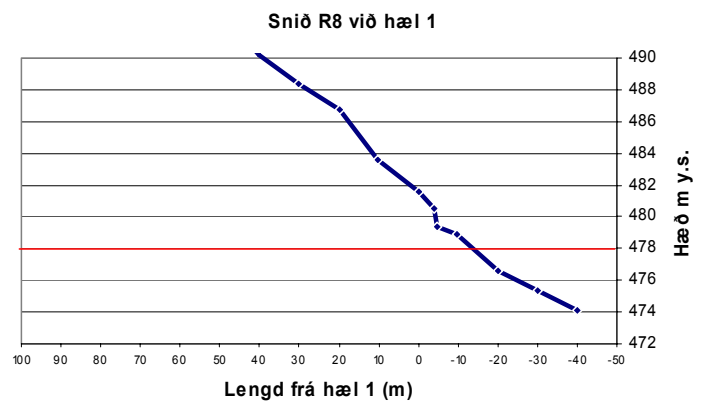
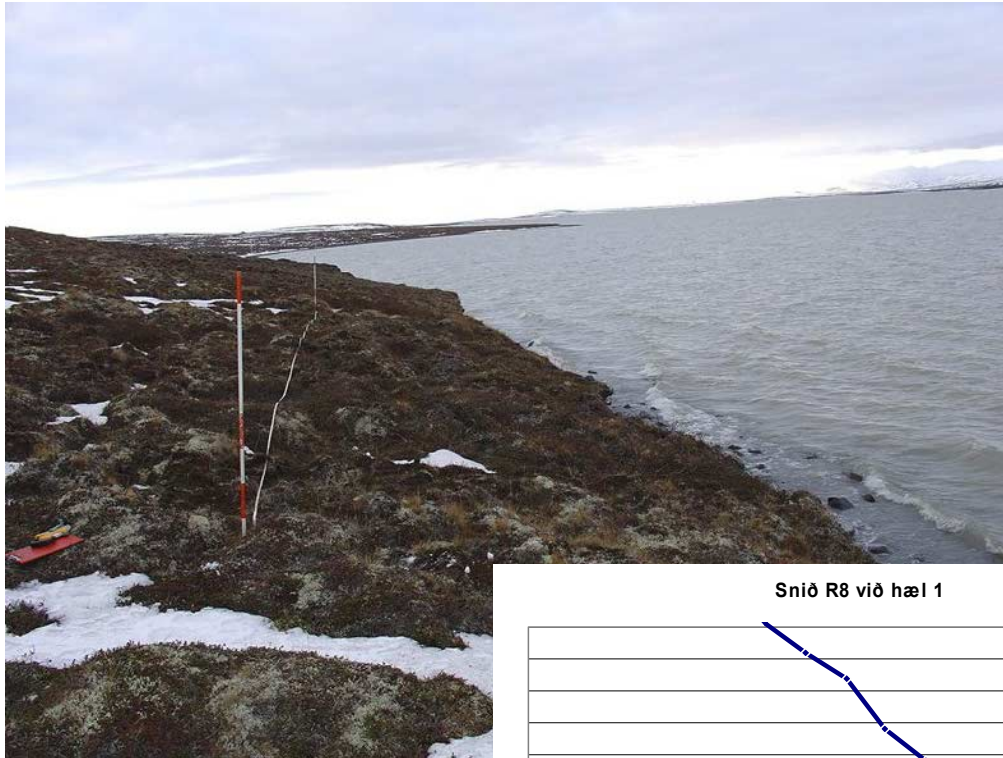


Snið R7 við hæll 1

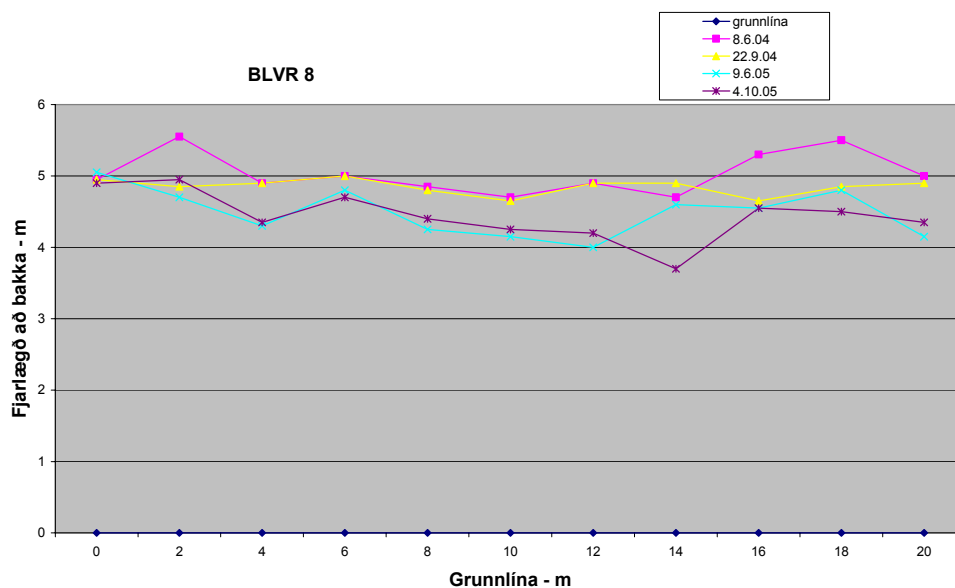


R 7: Bakkar sunnan við Eyvík, strönd snýr mót A, land með allmiklum halla, hæð bakka 1,5–2 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,35 m júní 2004 til október 2005. Þversnið gefur ekki rétta mynd af hæð bakka vegna snjóalaga þegar mælingar voru gerðar en neðri hluti bakkans er í rúmlega 478 m h.y.s. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 3. október 2005, lónhæð 477,72 m).



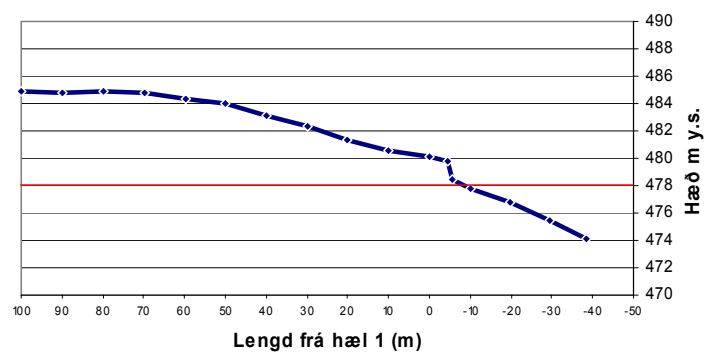


R 8: Bakkar sunnan við Fellsvík undir Áfangafelli, strönd snýr mót A, land með miklum halla, hæð bakka >2 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,59 m júní 2004 til október 2005. Þversniðið gefur ekki rétta mynd af hæð bakkans vegna snjóalaga þegar mælingar voru gerðar en neðri hluti rofbakkans er í rúmlega 478 m h.y.s. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 3. október 2005, lónhæð 477,72 m).

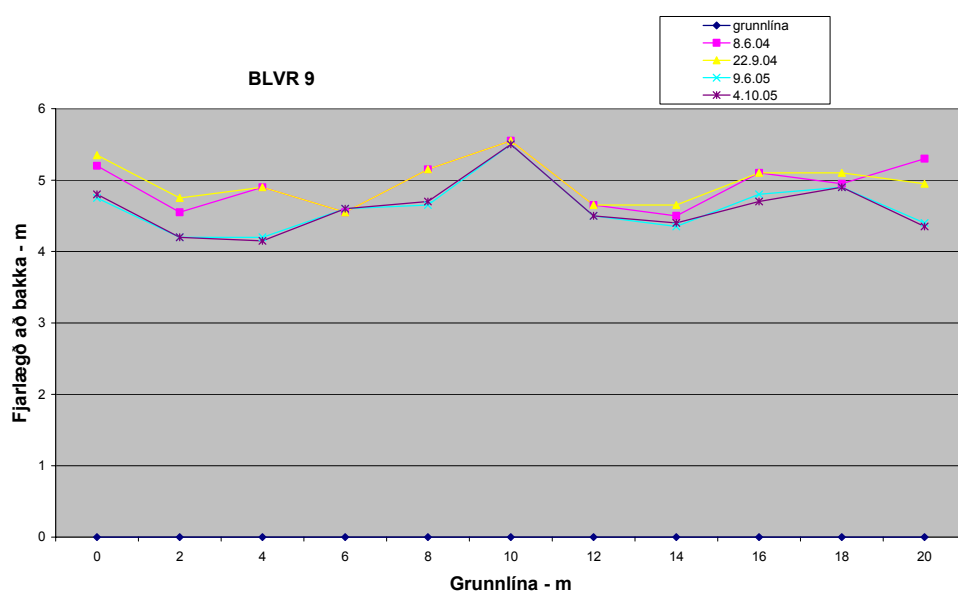


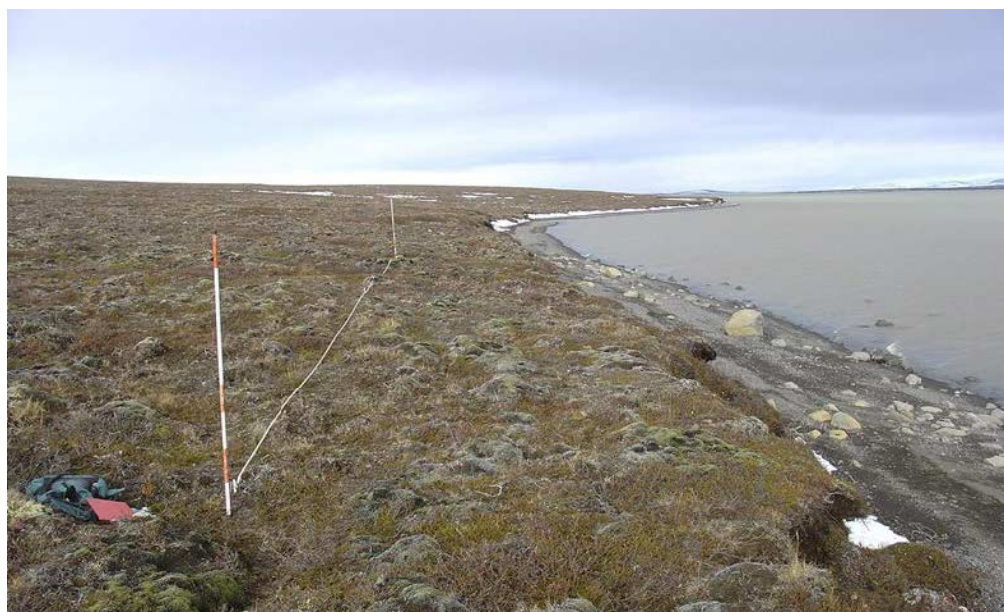


Snið R9 við hæl 1

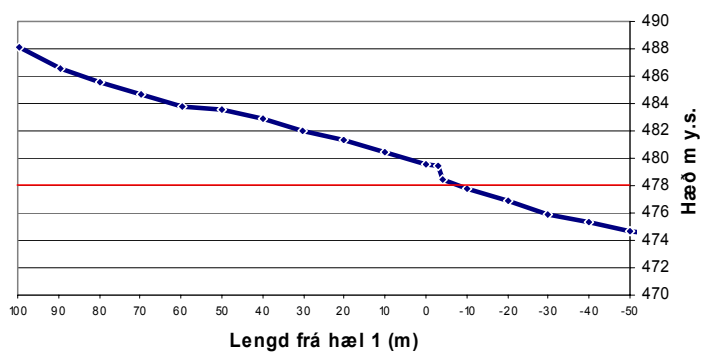


R 9: Bakkar sunnan við Fellsvík undir Áfangafelli, tæpa 500 m sunnan við R 8, strönd snýr mót A, land með nokkrum halla, hæð bakka 1–1,5 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,33 m júní 2004 til október 2005. Hæl 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 3. október 2005, lónhæð 477,72 m).

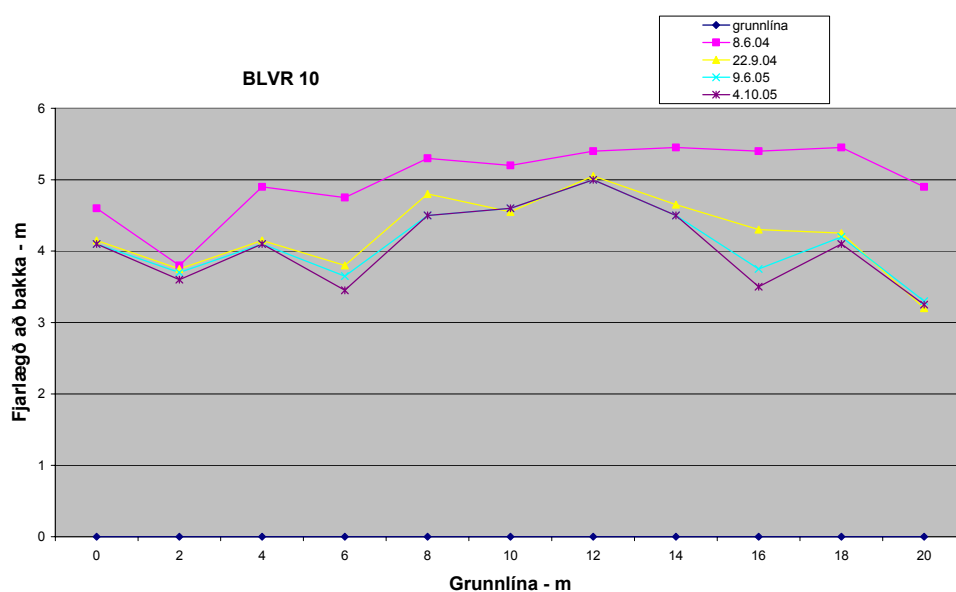


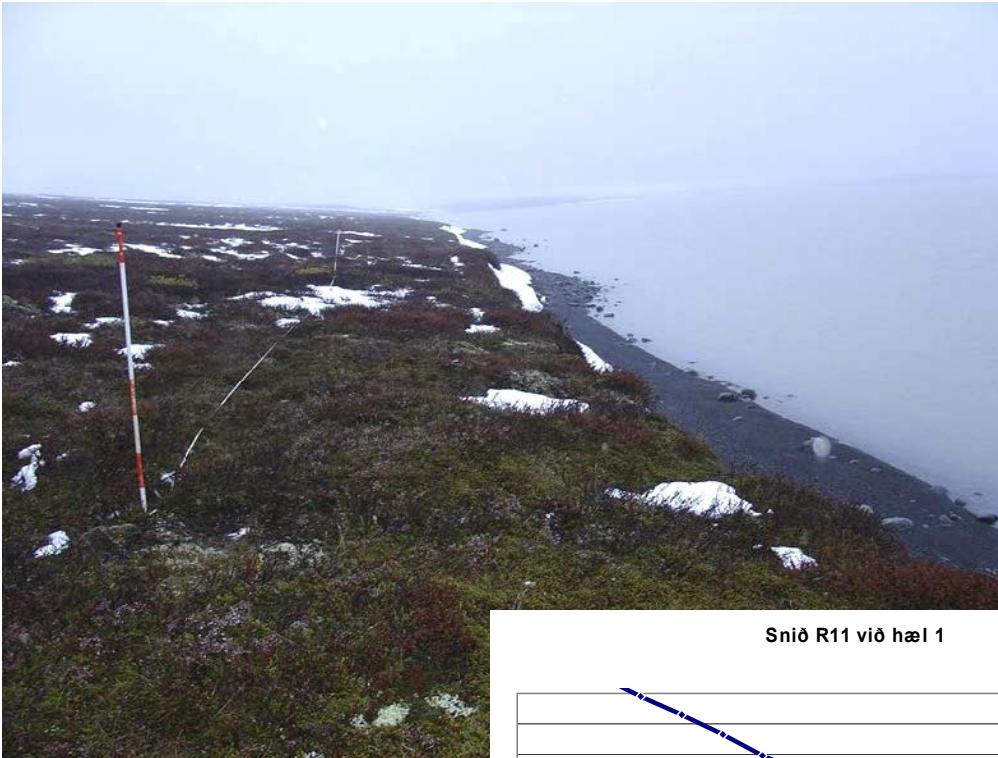


Snið R10 við hæll 1

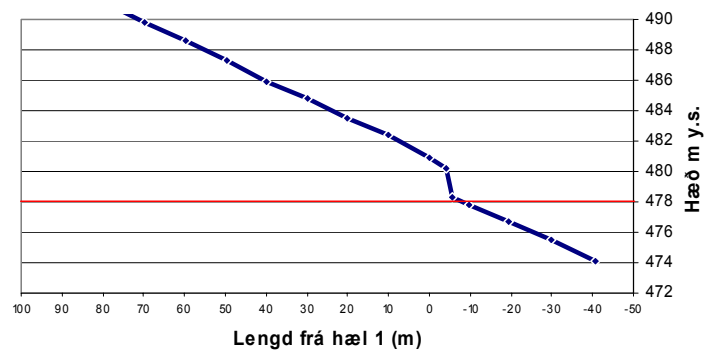


R 10: Bakkar norðan við Áfangavík undir Áfangafelli, strönd snýr mót A, hallalítið land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,95 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).

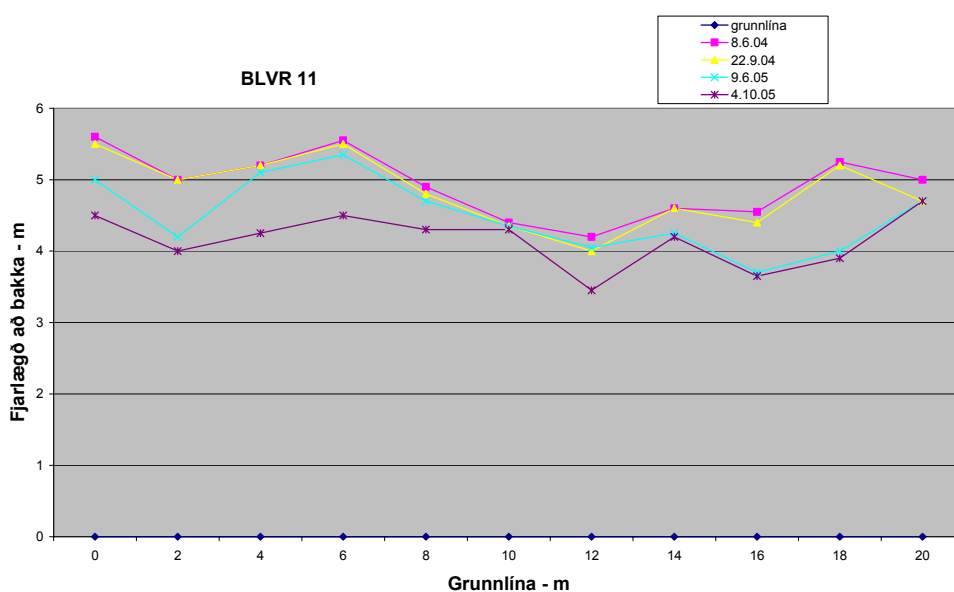


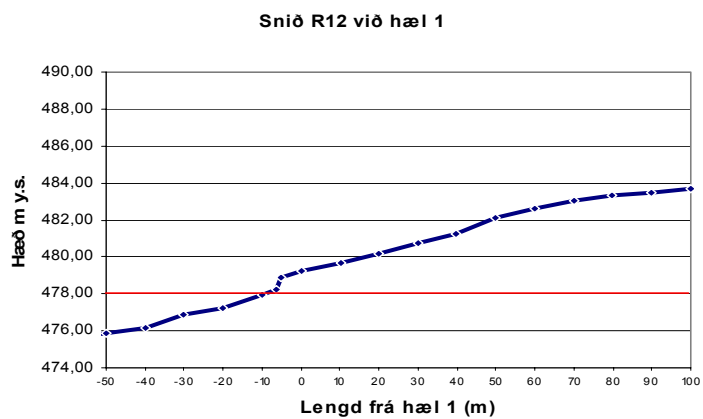


Snið R11 við hæl 1

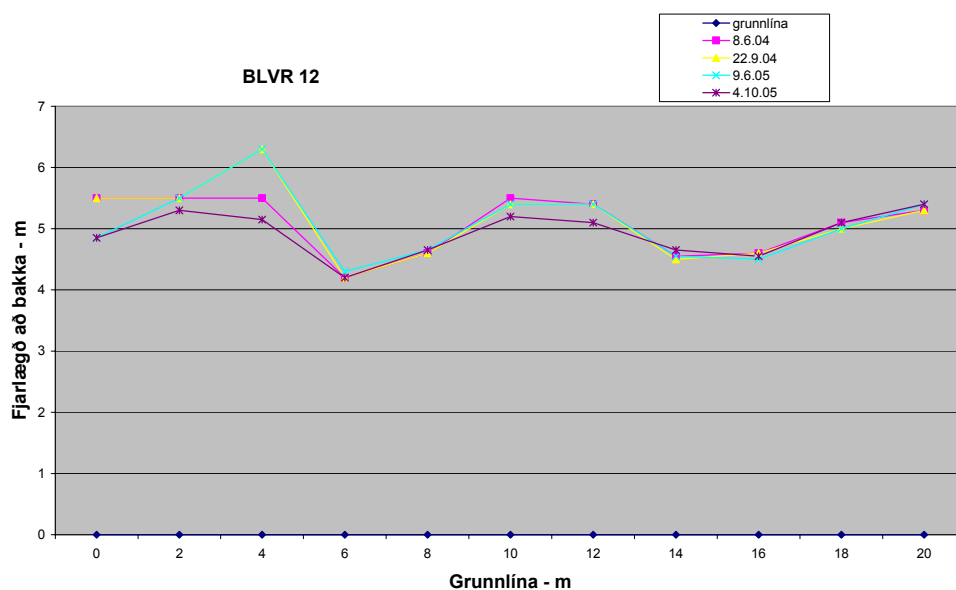


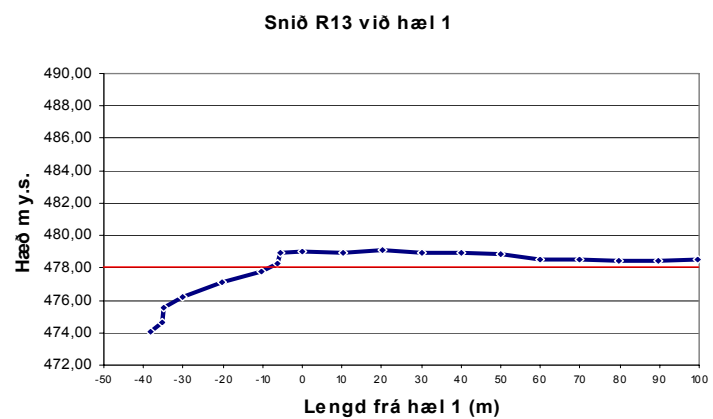
R 11: Bakki sunnan Blöndustíflu undir Reftjarnabungu, strönd snýr mót SV, land með talsverðum halla, hæð bakka 1,5–2 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,77 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).



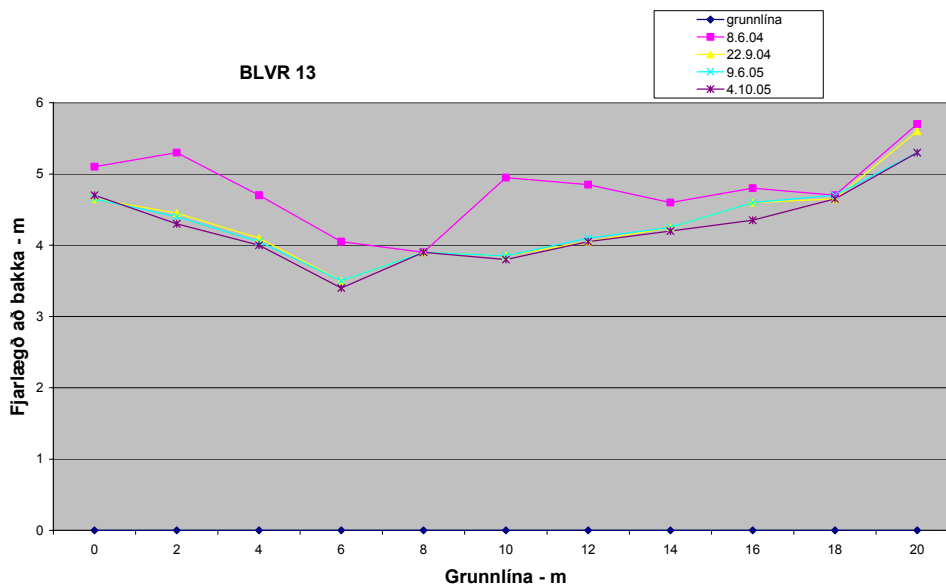


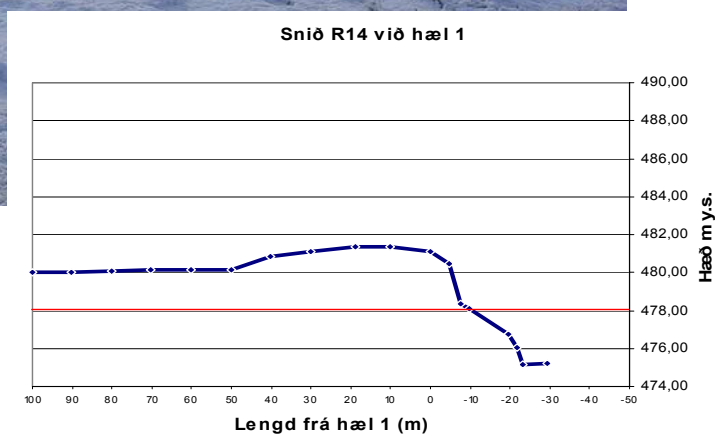
R 12: Land inni í Galtarvík á Eyvindarstaðaheiði, strönd snýr mót SA, hallalítið land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,15 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 5. október 2005, lónhæð 477,75 m).



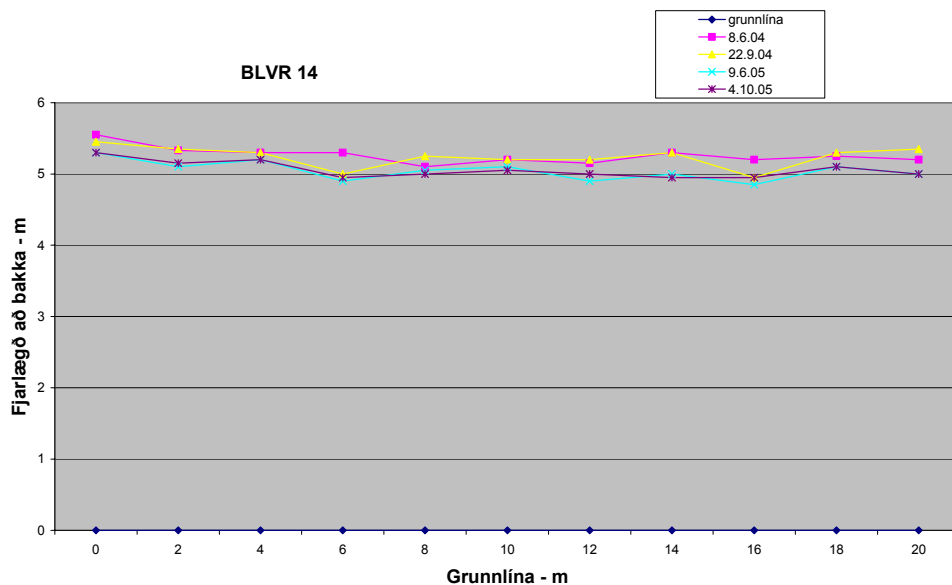


R 13: Bakki í mólendisflata neðan við Blönduvatn, strönd snýr mót V, mjög hallalítið land, hæð bakka 0,5–1 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,55 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 5. október 2005, lónhæð 477,75 m).



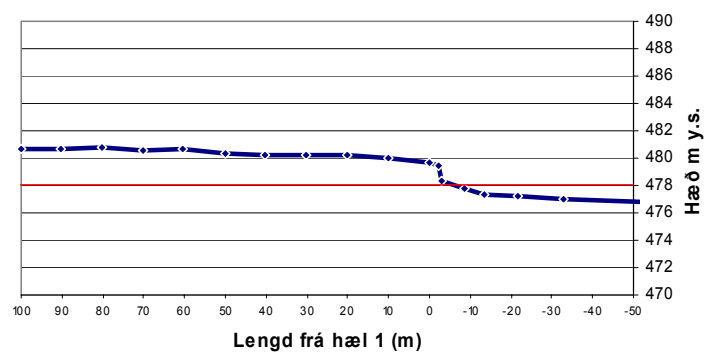


R 14: Malarbakki við gamla farveg Blöndu norðan við Haugakvísl, strönd snýr mót V, mjög hallalítið land, hæð bakka >2 m, heildarrof á sniðinu mældist 0,20 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 25. október 2005, lónhæð 477,75 m).





Snið R15 við hæl 1



R 15: Mólendisbakki við Blönduvaðsflóa vestan við farveg Blöndu, strönd snýr mót N, hallalítið land, hæð bakka 1–1,5 m, heildarrof á sniðinu mældist 3,22 m júní 2004 til október 2005. Hæll 1 er nær á myndinni (ljósm. B.M., 4. október 2005, lónhæð 477,72 m).

