

Héraðsflói - Vöktun strandar Grunnástand



Landsvirkjun

Júní 2008

Skýrsla nr: LV-2008/067

Dags: Júní 2008

Fjöldi síðna: 19+8

Upplag: 30

Dreifing: Opin Takmörkuð til

Titill: Héraðsflói - Vöktun strandar. Grunnástand

Höfundar: Ólöf Rós Káradóttir og Hrafnhildur Brynjólfsdóttir, VST-Raíðing hf.

Verkefnisstjóri: Pétur Ingólfsson LVP

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur:

Með Kárahnjúkavirkjun eru jökulárnar Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal virkjaðar í einni virkjun. Jökulsá á Dal er stífluð við Kárahnjúka og Jökulsá í Fljótsdal er stífluð nokkru fyrir neðan Eyjabakkafoss. Með stíflun ána minnkar aurburður í Héraðsflóa og með tímanum gæti það valdið rofi á strönd hans.

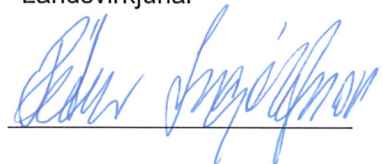
Gerð er grein fyrir grunnstöðu strandar Héraðsflóa fyrir tilkomu Kárahnjúkavirkjunar. Byggt er á mælingum á landhæð í fjórum sniðum, mælingum á dýpi í sjö sniðum, mælingum á strandlínu, loftmyndum og eldri greinagerðum frá Orkustofnun. Áætlað er að fylgjast með breytingum á stöðu flóans með sambærilegum hætti á 5-10 ára fresti.

Lykilorð: Héraðsflói, Kárahnjúkavirkjun, Jökulsá á Dal, Jökulsá á Fjöllum, Lagarfljót, rof, vöktun, Húsey.

ISBN nr:

ISSN nr:

Undirskrift verkefnisstjóra
Landsvirkjunar





Héraðsflói - Vöktun strandar Grunnástand

VST-RAFTEIKNING HF

HÉRAÐSFLÓI – VÖKTUN STRANDAR**GREINARGERÐ**

VERKNÚMER: 2006.0239

DAGS: 2008-06-23

VERKHLUTI: 1 - Mælingar á strönd

GR NR.: GR-01

UNNIÐ FYRIR: Landsvirkjun

VERKEFNISSTJÓRI: Ólöf Rós Káradóttir

HÖFUNDUR: Ólöf Rós Káradóttir og Hrafnhildur Brynjólfssdóttir

YFIRFARID: ÞG

DREIFING: Pétur Ingólfsson LVP

Efnisyfirlit

Inngangur	1
1 Þversniðsmælingar 2000 og 2006	3
2 Strandlínsmælingar 2006	6
3 Samanburður við eldri rannsóknir	11
3.1 Þversnið í Héraðsflóa.....	11
3.2 Strandlína Héraðsflóa	13
Viðauki 1 Minnisblað um framkvæmd mælinga í október og nóvember 2006	
Viðauki 2 Loftmyndir af Héraðsflóa	

Inngangur

Í skýrslu Landsvirkjunar um mat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar¹ er fjallað um vöktun á náttúrufari og frekari rannsóknir vegna virkjunarinnar. Vöktun umhverfisáhrifa Kárahnjúkavirkjunar hefur vísindalegt gildi og er talin mikilvæg til að spá um umhverfisáhrif svipaðra framkvæmda í framtíð.

Með Kárahnjúkavirkjun eru jökulárnar Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal virkjaðar í einni virkjun. Mynd 1 er yfirlitsmynd af vatnasviði ána allt frá jökli að strönd. Jökulsá á Dal á upptök sín í Brúarjökli og rennur um Jökuldal í Héraðsflóa. Jökulsá í Fljótsdal á upptök sín í Eyjabakkajökli og rennur um Norðurdal í Fljótsdal, í Lagarfljót og áfram í Héraðsflóa. Með Kárahnjúkavirkjun er Jökulsá á Dal stífluð við Kárahnjúka og myndað Háslón sem nær inn að Brúarjökli, og er helsta miðlunarlón virkjunarinnar. Úr Háslóni er vatni Jökulsár á Dal veitt um aðrennslisgöng til stöðvarhúss í Fljótsdal og þaðan áfram í Jökulsá í Fljótsdal, Lagarfljót og í Héraðsflóa. Jökulsá í Fljótsdal er stífluð nokkru fyrir neðan Eyjabakkafoss og með því myndað Ufsarlón. Að Ufsarlóni verður einnig veitt vatni austan af Múla og Hraunum frá Kelduá, Grjótá og Sauða. Vatni verður veitt úr Ufsarlóni um veitugöng til aðrennslisganga.

Töluverður aurburður er í jökulánum sem berst í Héraðsflóa. Meirihluti aurburðar í flóann var frá Jökulsá á Dal. Með stíflun ána minnkar aurburður í flóann og með tímanum gæti það valdið rofi á strönd hans. Við mat á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar var unnin sérfræðiskýrsla um rof Héraðsflóa² þar sem spáð var fyrir um áhrif virkjunarinnar á rof strandar. Mælingar sem lágu til grundvallar í þeirri athugun eru hér notaðar að hluta til að meta grunnstöðu flóans. Árið 1992 gaf Orkustofnun út skýrslu³ um breytingar á legu strandar Héraðsflóa, vegna hugmynda um virkjun Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fjöllum og ári seinna gaf stofnunin út skýrslu⁴ sem fjallar m.a. um líkleg áhrif virkjunar á rof Héraðsflóa. Hér er gerð grein fyrir þessum eldri athugunum á stöðu flóans ásamt mælingum sem fram fóru haustið 2006.

Í þessari greinargerð er lýst mælingum á grunnstöðu strandar Héraðsflóa fyrir tilkomu Kárahnjúkavirkjunar, svo framkvæma megi síðari mælingar með sambærilegum hætti og á sömu stöðum. Strandlínan er kortlögð með GPS mælingu, og dýpi mælt frá strönd í sjö sniðum og landhæð í fjórum sniðum. Niðurstöður mælinga fylgja með greinargerðinni á geisladiski⁵. Sýndar eru níu loftmyndir af strönd Héraðsflóa úr safni Landmælinga Íslands og Loftmynda ehf. Myndirnar voru teknar á 60 ára tímabili og á þeim sést hversu breytileg staða óssins er, en einnig má greina færslu strandar flóans. Áætlað er að framkvæma sambærilega athugun á strandlínu og sniðum á 5 til 10 ára fresti.

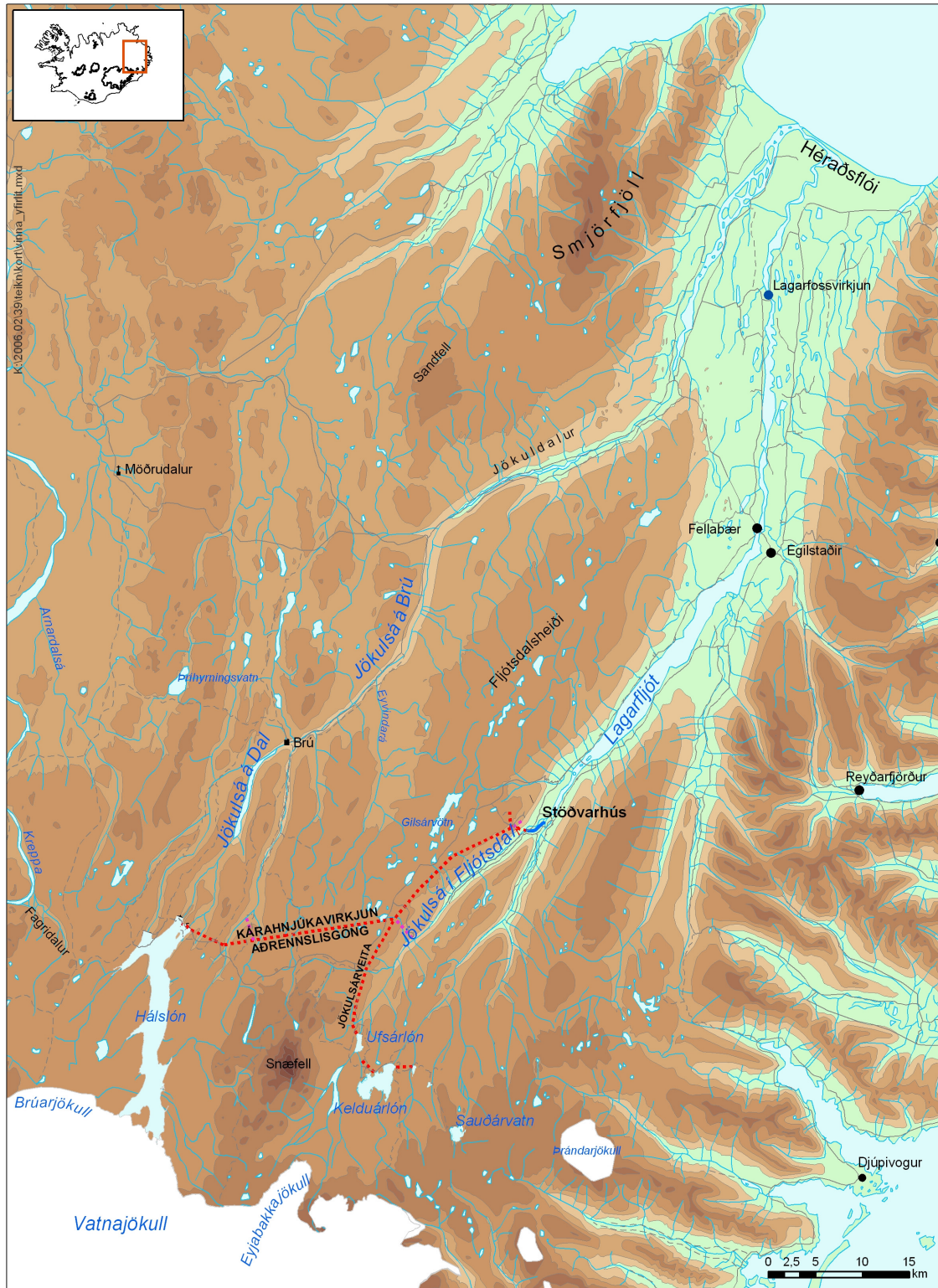
¹ Hönnun hf. o.fl., maí 2001. *Kárahnjúkavirkjun allt að 750 MW. Fyrri áfangi allt að 625 MW. Síðari áfangi allt að 125 MW. Mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Landsvirkjun. LV-2001/002.

² VST hf., apríl 2001. *Kárahnjúkavirkjun Héraðsflói Erosion Study*. Unnið fyrir Landsvirkjun. LV-2001/008.

³ Orkustofnun 1992. *Ósasvæði Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Dal. Breytingar á legu strandar samkvæmt kortum og loftmyndum*. OS-92044/VOD-11 B.

⁴ Orkustofnun 1993. *Austurlandsvirkjun. Áhrif á framburð og strandrof við Héraðsflóa og Öxarfjörð, grugg og hitastig í Lagarfljóti, og ástand strandsjávar*. OS-93070/VOD-07.

⁵ Viðmiðun ISN93. Skurðbaugar 65°45'N og 64°15' N. Miðbaugar 65°N og 19°V. Hæðir skv. landshæð. Dýpi á stórstraumsfjöru.



Mynd 1 Kárahnjúkavirkjun – yfirlitsmynd. Vatnasvið Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótssdal allt frá jökli að strönd

1 Þversniðsmælingar 2000 og 2006

Siglingastofnun Íslands (SÍ) mældi dýpi í sjö þversniðum í Héraðsflóa þann 1. ágúst 2000. Sniðin eru sýnd á mynd 2. Mælt var frá strönd og niður á um 100 m dýpi. Þann 23. ágúst sama ár framlengdi Stuðull verkfræði- og jarðfræðiþjónusta ehf. snið SÍ, merkt 3 og 6, niður á um 200 m dýpi. Þann 31. ágúst og 1. september sama ár framlengdi Stuðull sömu snið upp á strönd.

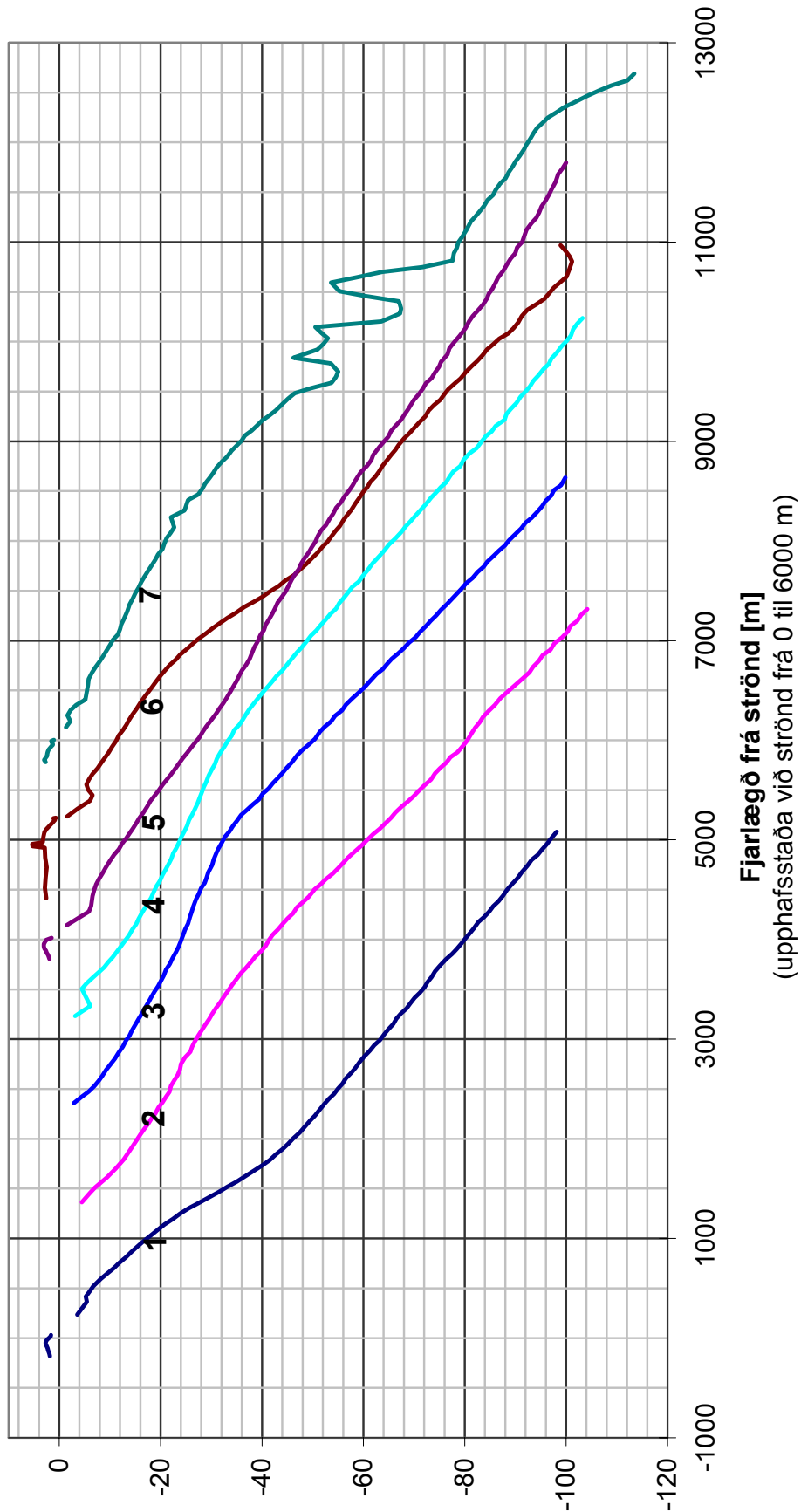
Í september 2006 hófst söfnun vatns í Hálslón. Þar með minnkaði rennsli frá Jökulsá á Dal í Héraðsflóa verulega. Stuttu síðar, eða þann 20. október og 9. nóvember sama ár voru framkvæmdar þversniðsmælingar á strönd Héraðsflóa. Snið 1, 5 og 7 voru þá framlengd um 200 m upp á land.

Þversnið á landi og sjó eru sýnd á mynd 3. Þversnið á landi eru einnig sýnd á mynd 4. Í sérfræðiskýrslu með mati á umhverfisáhrifum Kárahnjúkavirkjunar um rof Héraðsflóa var metið mögulegt rof á ströndinni vegna breytinga á framburði ána eftir virkjun⁶ og eru niðurstöður þeirrar vinnu m.a. að líklegast muni ströndin hopa að jafnaði um 500 m á næstu 200 árum og að efri mörk mögulegs rofs á sama tíma séu um það bil 730 m. Snið 6 er undan bænum Húsey, á mynd 5 er sniðið sýnt ásamt staðsetningu Húseyjar sem er rúmlega 3 km frá strönd. Inn á myndina er merkt líkleg staðsetning strandar eftir 200 ár og mesta mögulega rof strandar á sama tíma. Á mynd 6 er sama snið, þar sem merkt hefur verið inn líkleg staðsetning strandar eftir 200 ár og staðsetning strandar skv. loftmyndum frá 1945-6, 1988 og 2000.

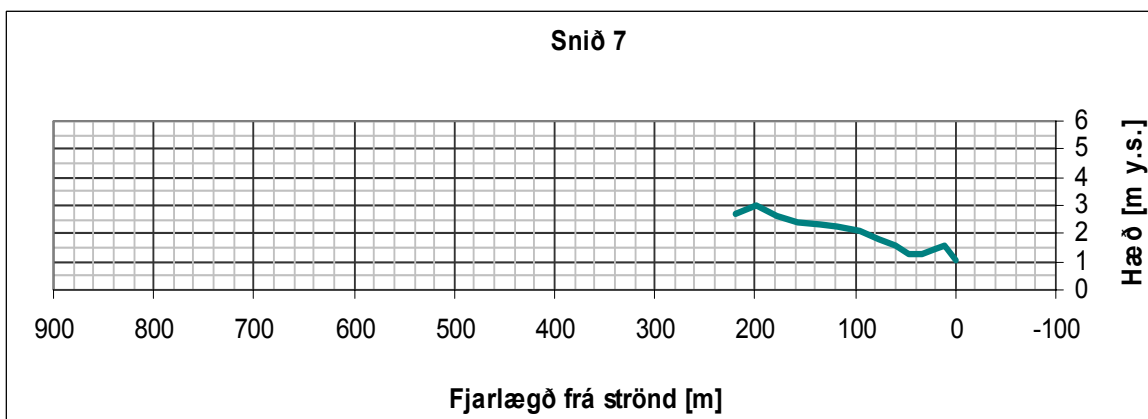
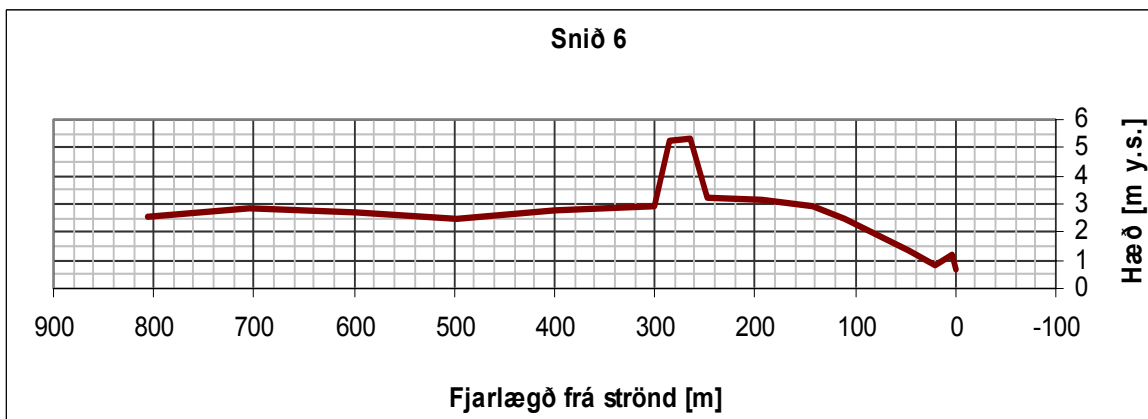
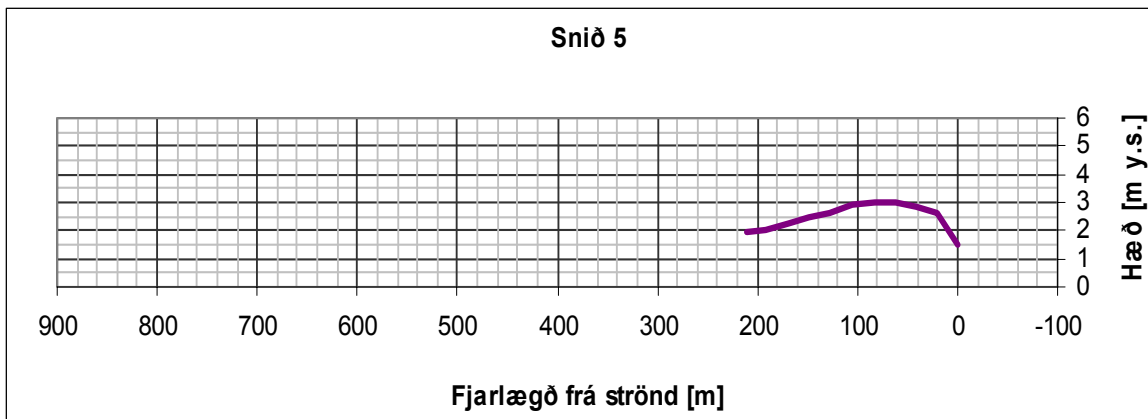
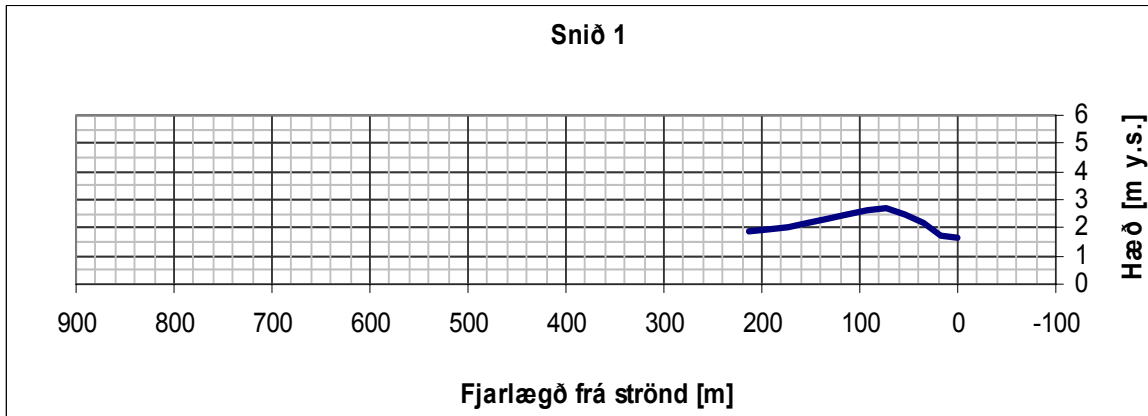


Mynd 2 Lega þversniða út frá strönd Héraðsflóa

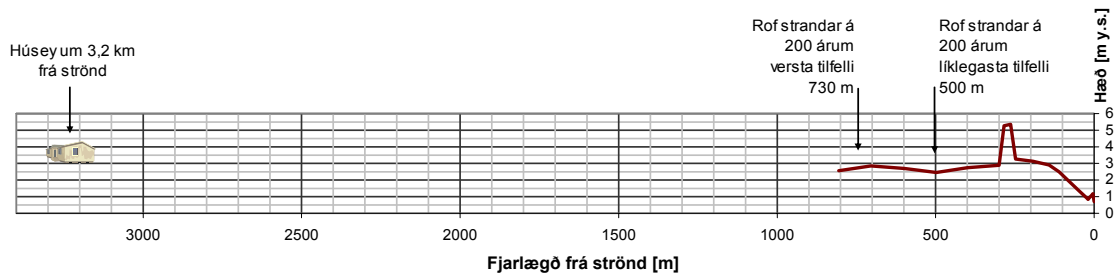
⁶ VST hf., apríl 2001. *Kárahnjúkavirkjun Héraðsflói Erosion Study*. Unnið fyrir Landsvirkjun. LV-2001/008.



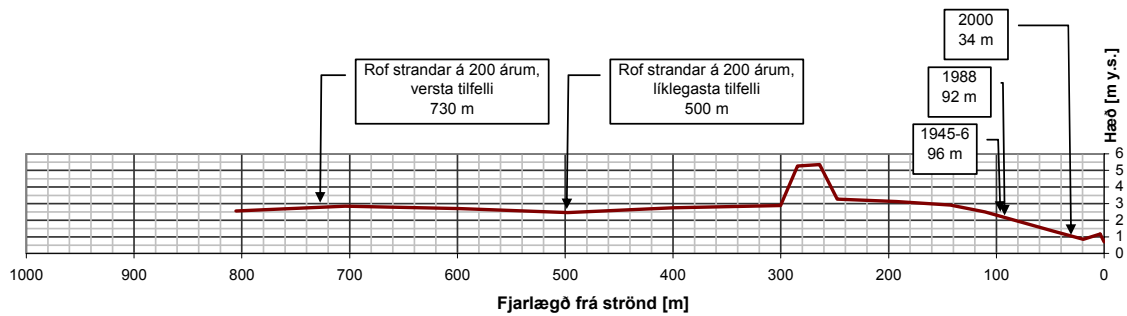
Mynd 3 Hæð og dýpi í sniðum (sniðum dreift jafnt eftir strönd). Hæð á landi miðast við landshæðarkerfi. Dýpi miðast við stórstraumfjöru



Mynd 4 Hæðarlega á strönd. Hæð á landi miðast við landshæðarkerfi



Mynd 5 Hæðarlega á strönd undan Húsey (snið 6)



Mynd 6 Hæðarlega á strönd undan Húsey (snið 6), líklegt rof og staða strandar á mismundani tímum skv. loftmyndum

2 Strandlínumælingar 2006

Þann 20. október og 9. nóvember 2006 var strandlína Héraðsflóa kortlögð til að ljúka mælingum á grunnástandi flóans fyrir tilkomu áhrifa Kárahnjúkavirkjunar á rof. Strandlína við flóðmörk var mæld með GPS tæki og eru niðurstöður sýndar á mynd 9. Báðar mælingarnar voru gerðar mitt á milli stórstreymis og smástreymis.

Á mynd 7 sést uppsetning mælitækisins þann 20. október á Land Cruiser bifreið þegar syðri hluti flóans var mældur, ásamt dæmigerðri fjarlægð hjólfarsins frá sjávarborði. Keyrt var eftir bakka sem talinn var marka efstu sjávarstöðu.



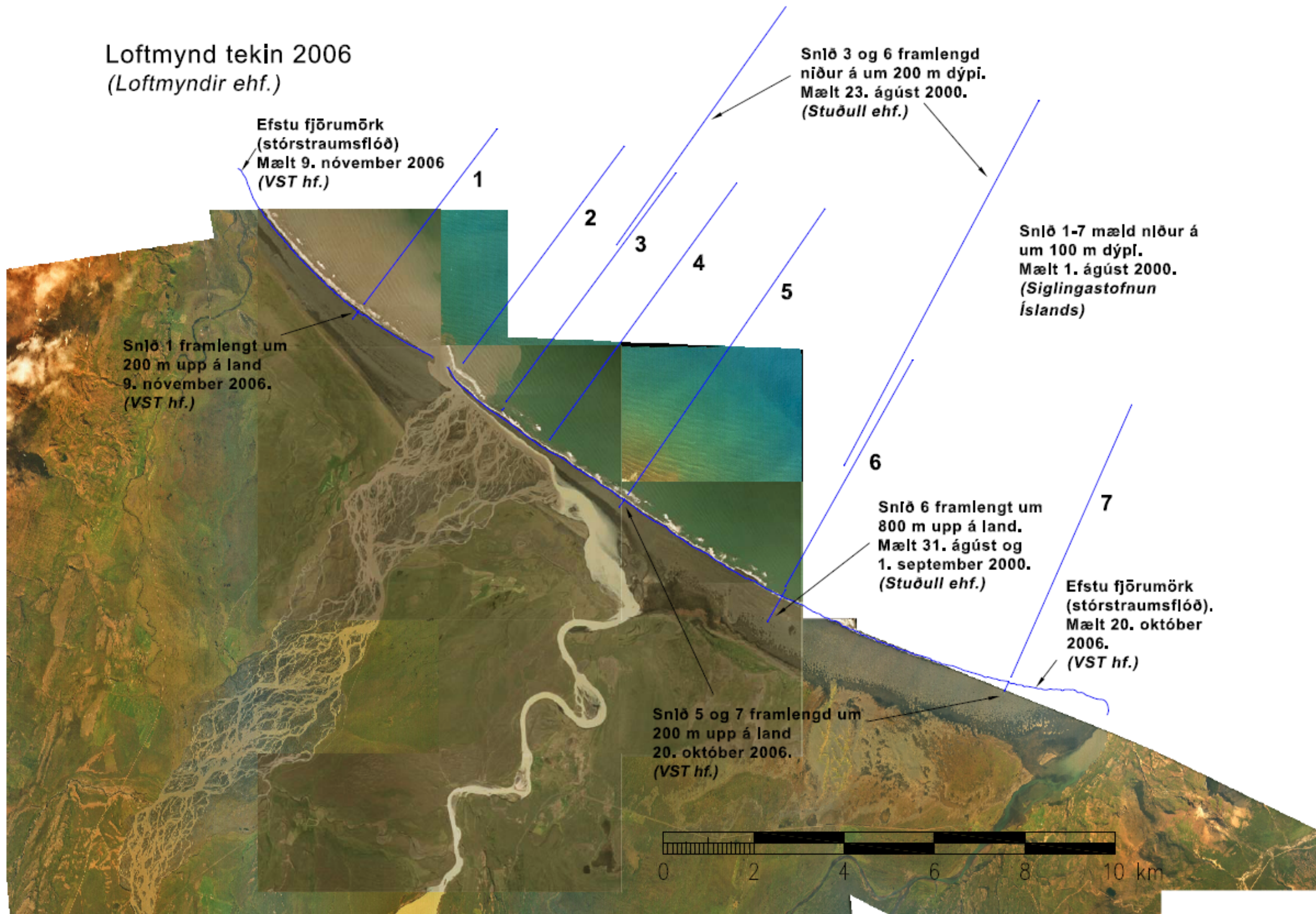
Mynd 7 Strandlína Héraðsflóa sunnan Jökulsár á Dal mæld með GPS staðsetningartæki

Á mynd 8 sést uppsetning mælitækis þann 9. nóvember á Patrol bifreið þegar nyrðri hluti flóans var mældur, ásamt dæmigerðri fjarlægð hjólfarsins frá sjávarborði. Ekið var eftir ströndinni þar sem talið var að fjörumörk lægju.



Mynd 8 Strandlína Héraðsflóa norðan Jökulsár á Dal mæld með GPS staðsetningartæki

Nánari lýsingu á framkvæmd mælinganna má finna í viðauka 1, minnisblað um framkvæmd mælinga í október og nóvember 2006.



Mynd 9 Mæld snjó og strandlína

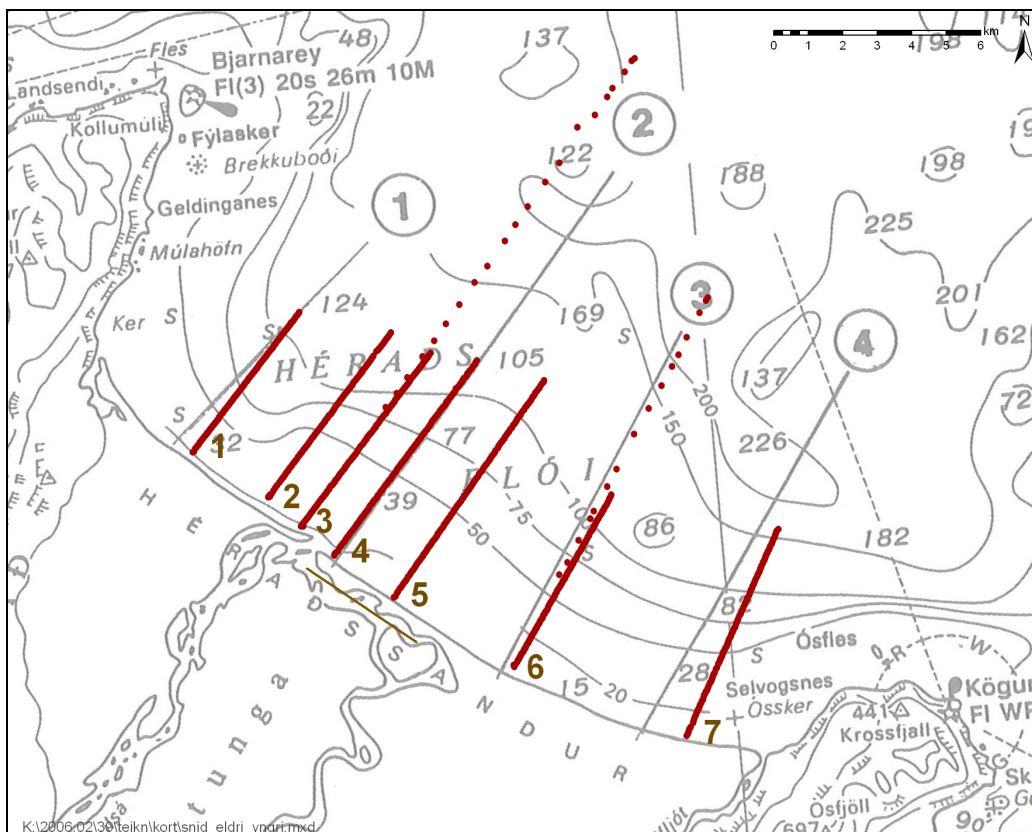
3 Samanburður við eldri rannsóknir

3.1 Þversnið í Héraðsflóa

Í skýrslu Orkustofnunar frá 1993⁷ er gerð grein fyrir þeim áhrifum sem áætlaðar virkjanir í Jökulsá á Dal myndu líklega hafa við strönd Héraðsflóa. Þar er m.a. lagt mat á jafnvægi rofs og upphleðslu á söndunum, og áætluð líkleg framvinda eftir að árnar yrðu virkjaðar. Er stuðst við þá umfjöllun hér á eftir og vísað til hennar um frumheimildir.

Í skýrslunni er fjallað um halla strandbotnsins við Héraðsflóa og sýnd strandsnið. Sniðin eru sýnd á mynd 10, inn á myndina hafa einnig verið sett sniðin sem mæld voru í sjó árið 2000, og fjallað er um framfarir í þessari greinargerð. Hæðarlega á sniðunum er sýnd á mynd 11, en hún byggir á kortum í mælikvarða 1:100 000 af flóanum. Er það kort að stofni til byggt á mælingum með handlódum frá því um aldamót, með síðari leiðréttingum. Snið sem mældu voru árið 2000 hafa verið sett inn á myndina til samanburðar.

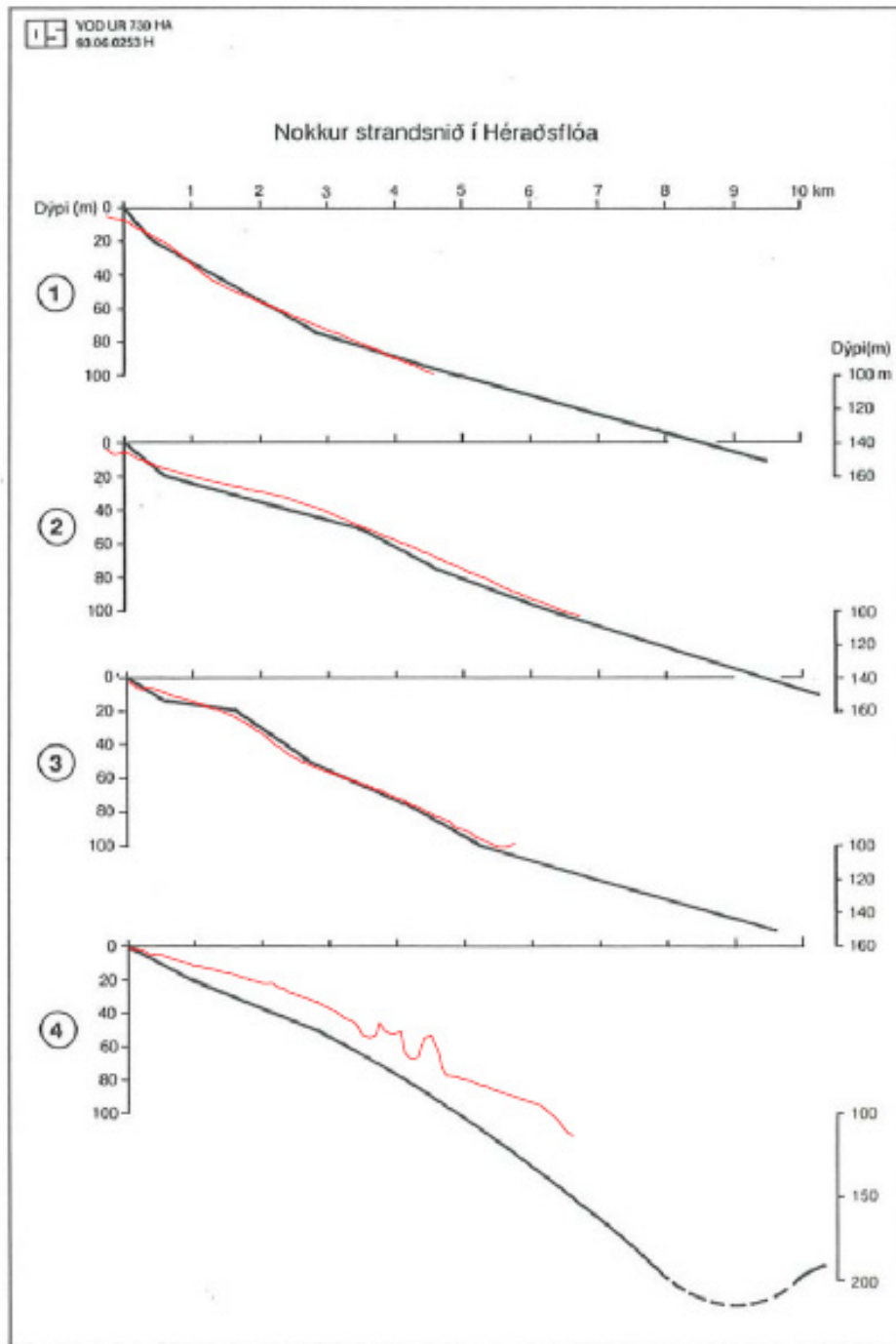
Botnhalli í gömlum sniðum 1, 2 og 3 skv. nýjum mælingum er mjög svipaður þeim sem áætlaður var árið 1993. Í sniðum 1 og 2 virðist strönd hafa færst innar. Snið 2 fellur ekki alveg saman við nýja mælingu, og gæti færslan skýrst af því að snið 2 er í ósnum, sem er stöðugt á hreyfingu, eins og fram kemur í kafla 3.2 og sést á loftmyndum í viðauka 2. Botnhalli í sniði 4 mældist árið 2000 töluvert minni en áætlaður var árið 1993, auk þess sést á nýrra sniðinu áður óþekktur hryggur.



Orkustofnun 1993. Austurlandsvirkjun. Áhrif á framburð og strandrof við Héraðsflóa og Öxarfjörð, grugg og hitastig í Lagarfjótí, og ástand strandsjávar. OS-93070/VOD-07.

Mynd 10 Staðsetning sniða sem notuð voru til að meta halla strandbotns í skýrslu OS frá 1993. Sniðin sem mæld voru árið 2000 eru merkt með rauðu (sjá mynd 11)

⁷ Orkustofnun 1993. Austurlandsvirkjun. Áhrif á framburð og strandrof við Héraðsflóa og Öxarfjörð, grugg og hitastig í Lagarfjótí, og ástand strandsjávar. OS-93070/VOD-07.



Orkuskiptun 1993. Austurlandsvirkjun. Áhrif á framburð og strandrof við Héraðsflóa og Óxarfjörð, grugg og hitastig í Lagarfljóti, og ástand strandsjávar. OS-93070/VOD-07.

Mynd 11 Hæðarlega sniða í Héraðsflóa sem notuð voru til að meta halla strandbotns í skýrslu OS frá 1993. Snið 1, 4, 6 og 7 frá árinu 2000 eru merkt með rauðu (sjá mynd 10)

3.2 Strandlína Héraðsflóa

Í skýrslu Orkustofnunar frá 1992⁸ voru notuð kort og loftmyndir til að skoða breytingar á strönd og farvegum við Héraðsflóa í árunna rás. Strandlína Héraðsflóa var hnitúð á grundvelli loftmynda frá mismunandi tímum; 1945-6, 1960 og 1988. Stuðst var við AMS-kort⁹ í mælikvarðanum 1:50000. Niðurstöðu þessarar vinnu má sjá á myndum 12 til 16, ásamt strandlínu samkvæmt loftmynd frá árinu 2000 og samkvæmt mælingu árið 2006. Loftmyndir frá þessum sömu árum eru í viðauka 2.

Varðandi stöðu flóa af loftmyndum skiptir máli hvar í tunglgangi myndin er tekin, þar sem halli strandarinnar er mjög lítill og munur á stöðu í flóði og fjöru getur verið tugir metra. Á tímabilinu 1945 til 1988 voru breytingar á ströndinni minni en svo að þær væri hægt að greina á þeim gögnum sem fyrir hendi voru. Þá voru viðmiðanir milli korta og loftmynda fáar alveg næst ströndinni svo greinihæfnin var takmörkuð. Þó virðist sem ströndin hafi færst á um 5 km kafla, á tímabilinu 1945 -1960 út um allt að 100 m, en síðan gengið til baka aftur á tímabilinu 1960 - 1988. Hugsanlega skýrist breytingin af hlýrri veðráttu á fyrra tímabilinu heldur en því síðara, og þar með meiri jökulleysingu og meiri aurburði. Af loftmyndum að dæma virðist strandlínun hafa færst aftur út, frá 1988 til 2000, um allt að 100 m, og sú breyting gengið að hluta til baka árið 2006. Í stórum dráttum er færsla á ströndinn sjálfri á þessu tímabili óveruleg sem bendir til að jafnvægi hafi náðst á milli rofkrafta vegna ágangs sjávar og aurfraumburðar.

Þar sem jafnvægi er náð skella öldur að meðaltali hornrétt á flóann. Aurburður eftir ströndinni er háður horni öldustefnu miðað við strönd. Mikil alda sem stefnir ekki hornrétt á flóann getur haft áhrif á lögun strandarinnar. Eitt óveður getur breytt lögun hennar, en breytingin síðan gengið til baka í óveðri í annarri vindátt.

Ós Jökulsár á Dal og Lagarfljóts er sameiginlegur og flæmist um sandinn eins og sést á mynd 11 auk þess sem bugður á neðsta hluta Lagarfljóts hafa breyst nokkuð. Vitað er að staðsetning óssins er á hreyfingu allt árið um kring. Þó eru ekki til mælingar eða loftmyndir til að staðfesta þetta eða til að áætla hversu mikil sú hreyfing er.

Á mynd 16 sést að ósinn var á svipuðum stað 1945-46 og 1960. Eftir 1960 sýna loftmyndir að hann færst vestur. Árið 2006 er hann kominn rúma 2 km vestar en 1945-46. Sú þróun getur hafa átt sér stað þrátt fyrir að jafnvægi sé á milli aurburðar og rofkrafta í flóanum. Hér gæti verið um áhrif mikillar öldu að ræða, en ekki hefur verið lagt mat á hversu mikið ósinn getur færst í einu óveðri. Ef flóinn var í jafnvægi fyrir tilkomu Kárahnjúkavirkjunar eins og hann virðist vera af legu strandarinnar að dæma, mætti allt eins búast við því að ósinn færðist austur aftur. Hins vegar hefur aurburður í flóann minnkað verulega með tilkomu Kárahnjúkavirkjunar, og því á flóinn eftir að finna nýtt jafnvægi á milli aurburðar og rofkrafta. Eins og áður hefur komið fram var gerð skýrsla um áhrif Kárahnjúkavirkjunar á rof flóans í tengslum við mat á umhverfisáhrifum þar sem metin var líkleg færsla strandar Héraðsflóa á næstu 200 árum. Samkvæmt niðurstöðum sem lýst er í skýrslunni er líklegast að ströndin muni færast inn um 500 m, en versta spá gerir ráð fyrir að hún færst inn um 730 m.

⁸ Orkustofnun 1992. Ósasvæði Jökulsár á Fjöllum og Jökulsár á Dal. Breytingar á legu strandar samkvæmt kortum og loftmyndum. OS-92044/VOD-11 B.

⁹ Á árunum 1945-1946 flaug Bandaríkjaher yfir allt Ísland og myndaði landið. Á árunum 1948-1950 voru gefin út af kortadeild hersins (Army Map Service) um 130 AMS kort í mælikvarða 1:50 000 eftir þessum myndum. Þessi kort þekja Vestfirði og Vesturland auk Austurlands.



K:\2006.02\39\teikn\kort\strandlina_1945-06.mxd

Mynd 12 Yfirlitsmynd – strandlína við Héraðsflóa. Mæld strandlína 2006 og strandlína unnin af loftmyndum og landakortum frá 1945-6. Loftmyndin í bakgrunni er frá ágúst 2006



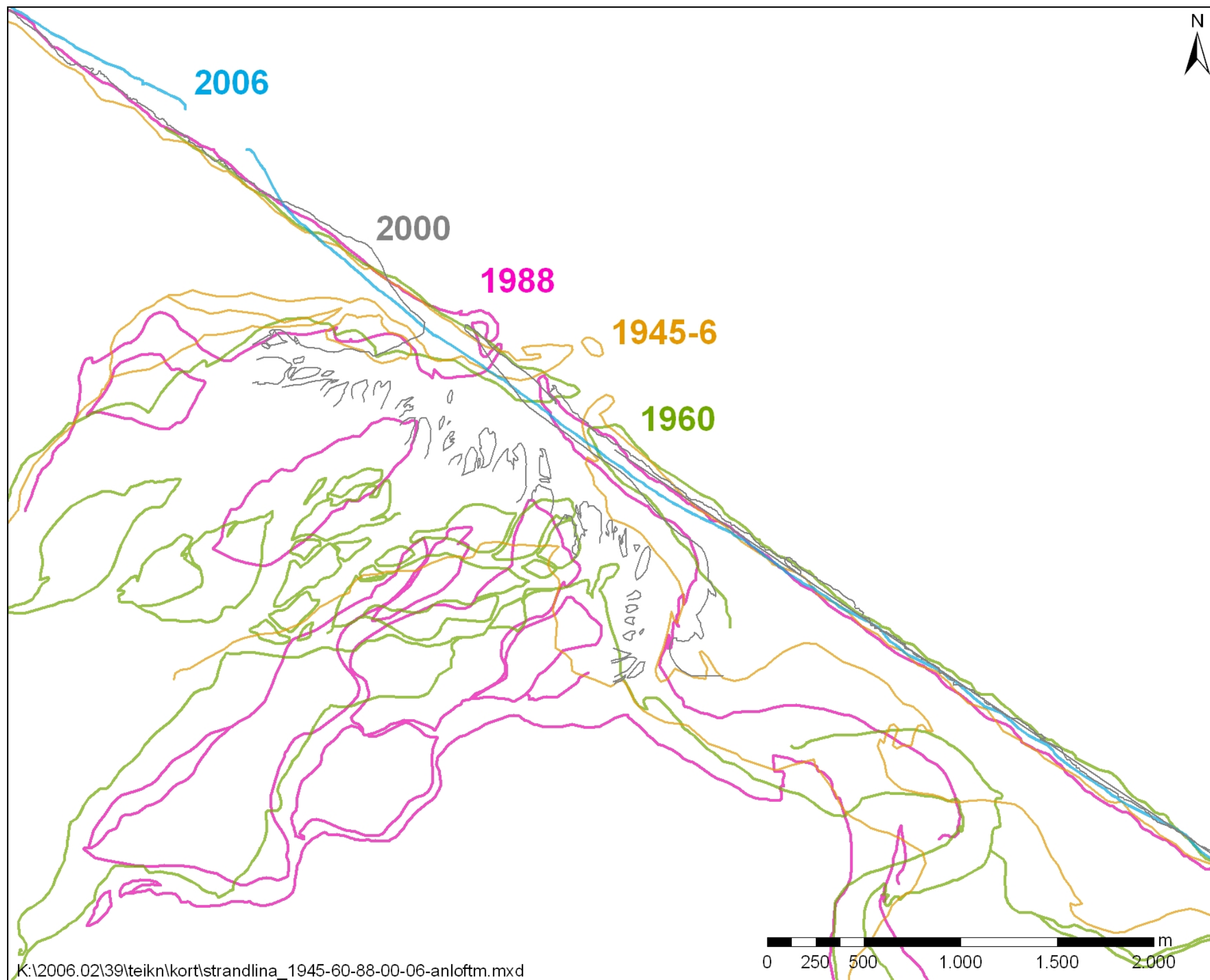
Mynd 13 Yfirlitsmynd – strandlína við Héraðsflóa. Mæld strandlína 2006 og strandlína unnin af loftmyndum og landakortum frá 1960. Loftmyndin í bakgrunni er frá ágúst 2006



Mynd 14 Yfirlitsmynd – strandlína við Héraðsflóa. Mæld strandlína 2006 og strandlína unnin af loftmyndum og landakortum frá 1988. Loftmyndin í bakgrunni er frá ágúst 2006



Mynd 15 Yfirlitsmynd – strandlína við Héraðsflóa. Mæld strandlína 2006 og strandlína unnin af loftmyndum frá 2000. Loftmyndin í bakgrunni er frá ágúst 2006



K:\2006.02\39\teikn\kort\strandlina_1945-60-88-00-06-anloftm.mxd

Mynd 16 Yfirlitsmynd - Strandlína við Héraðsflóa. Unnið af loftmyndum og landakortum frá 1945-6, 1960, 1988 og 2000 auk mældrar strandlínu frá 2006

Viðauki 1

Viðauki 1. Minnisblað um framkvæmd mælinga í október og nóvember 2006

Mæling á Héraðssandi í október og nóvember 2006-11-29

Efni

Innmæling á strandlínu og þversniðum við Héraðssand. Mælt var vegna eftirlits með sjávarrofi á Héraðssandi eftir að söfnun vatns í Háslón hófst haustið 2006.

Tæki

Trimble base (VST 153) og trimble R8 rover.

Tilhögun mælinga

Mælingin fór fram á tveimur dögum, þann 20. október og 9. nóvember 2006. 20. október var mældur eystri hluti sandsins og 9. nóvember sá vestari. Fyrir mælingarnar var mælingaverkið (e. job) kvarðað (e. calibrated) til þess að bæta niðurstöður. Notað var sama verkið fyrir báðar mælingarnar.

Mæling 2006-10-20

Mælingamenn: Björn Halldórsson og Þorsteinn B. Ragnarsson VST Egilsstöðum.

Veður: Veður var allgott, hálfskýjað, norðan næðingur og vægt frost. Vikurnar fyrir mælinguna hafði verið þrálát og sterk norðanátt og mikið brim.

Framkvæmd mælingar

Base var stillt upp á fastmerki við Móberg (OS7150W). Þegar komið var niður á sandinn var repeater komið fyrir á þaki Land Cruiser bifreiðar mælingamanna. Mælingamaður hélt síðan á GPS tækinu út um glugga bifreiðarinnar (farþegamegin) og lét það standa á stigbretti hennar. Tækishæð var um 2,5 m. Síðan var ekið eftir sandinum frá klukkan 11:30 til 15:30 og mældar tvær línur mis ofarlega í fjörunni. Sunnan megin á sandinum var nokkuð greinilegur bakki sem mælingamaður taldi að markaði efstu sjávarstöðu (stórstraumsflóð) og var ekið eftir honum. Síðan var mæld önnur lína ofar í fjörunni. Auk þess voru mæld inn tvö snið, um 200 m löng, þar sem gengið var með GPS tækið.

Mæling 2006-11-09

Mælingamaður: Björn Halldórsson VST Egilsstöðum.

Veður: Hæg norðanátt, bjart og vægt frost. Dagana fyrir mælinguna hafði veður verið allgott og brim því minna en fyrir mælinguna 20. október.

Framkvæmd mælingar

Base var stillt upp á fastmerki sunnan við bæinn Hlíðarhús (OS7152). Vegna vandamála við að fá samband við base þegar komið var niður á Héraðssand var sett út fastmerki við gatnamót að bænum Bakkagerði. Þar var base síðan stillt upp þegar vestari hluti Héraðssands var mældur inn. Mæling fór þannig fram að GPS tæki var fest framan á Patrol jeppa sem var ekið eftir ströndinni frá klukkan 11:00 til 13:00 þar sem mælingamaður taldi að væru efstu fjörumörk (stórstraumsflóð). Tækishæð var 2,3 m. Mældar voru tvær línur í fjörunni líkt og gert var 20. október. Auk þess var mælt inn eitt snið, um 200 m langt, þar sem gengið var með GPS tækið.

Kvörðun mælitækis

Coordinate System Details

Project : H sandur

User name	bjornh	Date & Time	11:45:50 2007-05-21
Coordinate System	Iceland	Zone	ISNET93
Project Datum	ITRF		
Vertical Datum		Geoid Model	Not selected
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Coordinate System

Coordinate System	: Iceland
Zone	: ISNET93
Datum	: ITRF
Ellipsoid Name	: Geodetic Ref System 1980
Geoid Model	: Not selected
Site	: Not selected

Ellipsoid

Ellipsoid Name	: Geodetic Ref System 1980
Flattening 1/f	: 298.257
Semi Major Axis	: 6378137.000m

Datum Transformation : Three Parameter

WGS84 to Geodetic Ref System 1980

Translation X	: 0.000m	Rotation X	: N/A
Translation Y	: 0.000m	Rotation Y	: N/A
Translation Z	: 0.000m	Rotation Z	: N/A
Scale Factor	: N/A ppm		

Lambert Conformal Conic Two Parallel Projection

Projection Origin	False Origin		
Latitude	: 65°00'00.00000"N	False Northing	: 500000.000m
Longitude	: 19°00'00.00000"W	False Easting	: 500000.000m
Height	: N/A	False Elevation	: N/A
Scale Factor	: N/A		

Shift grid name	:	None
Azimuth at projection centre	:	N/A
Azimuth at equator	:	N/A
Projection Parallel 1	:	65°45'00.00000"N
Projection Parallel 2	:	64°15'00.00000"N
Projection Ferro Constant	:	N/A
Projection Point 1 Latitude	:	N/A
Projection Point 1 Longitude	:	N/A
Projection Point 2 Latitude	:	N/A
Projection Point 2 Longitude	:	N/A
Projection grid name	:	N/A

Local site settings

Project latitude	:	?
Project longitude	:	?
Project height	:	68.000m
Ground scale factor	:	N/A
False northing offset	:	N/A
False easting offset	:	N/A

GPS Site Calibration Details

Horizontal Adjustment

North Origin	:	N/A	Translation North	:	N/A
East Origin	:	N/A	Translation East	:	N/A
Scale	:	N/A	Rotation	:	N/A

Vertical Adjustment

North Origin	:	575810.530m
East Origin	:	708333.406m
Vertical constant correction	:	-64.169m
Slope North	:	6.964ppm
Slope East	:	27.459ppm

Network Adjustment Parameters

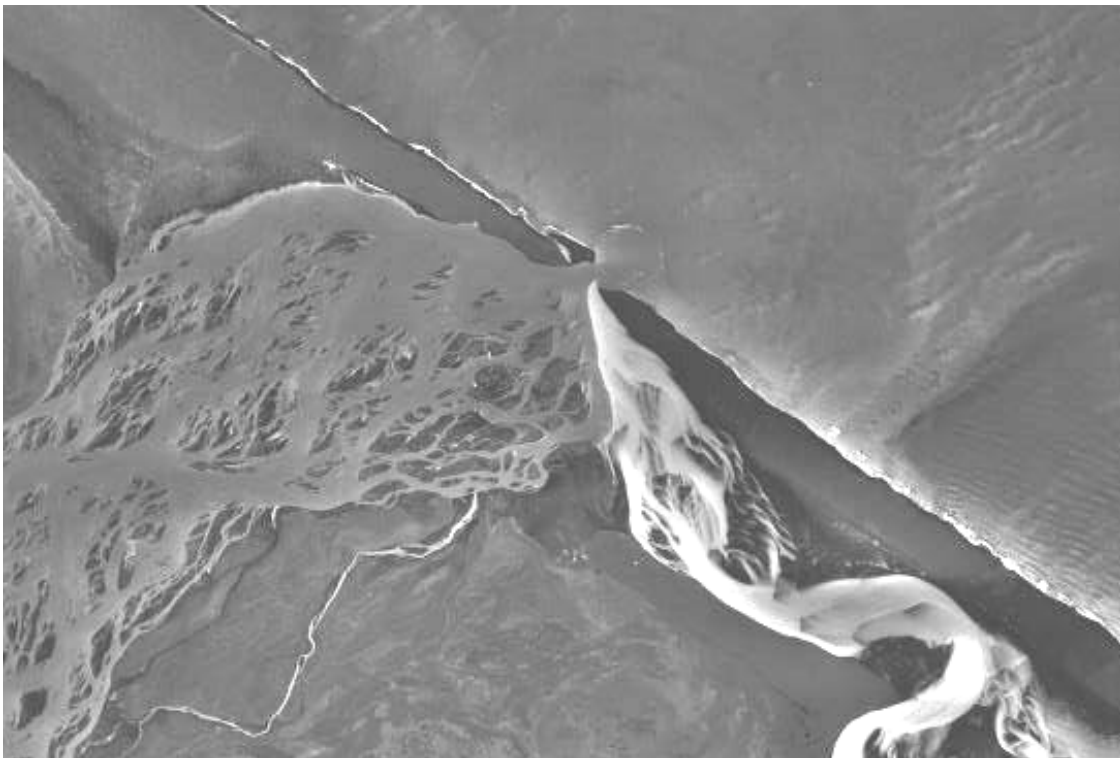
Longitude Deflection	:	N/A
Latitude Deflection	:	N/A
Azimuth Rotation	:	N/A
Network Scale	:	N/A
Distance Scale	:	N/A
Distance Constant	:	N/A
Height Constant	:	N/A

Viðauki 2

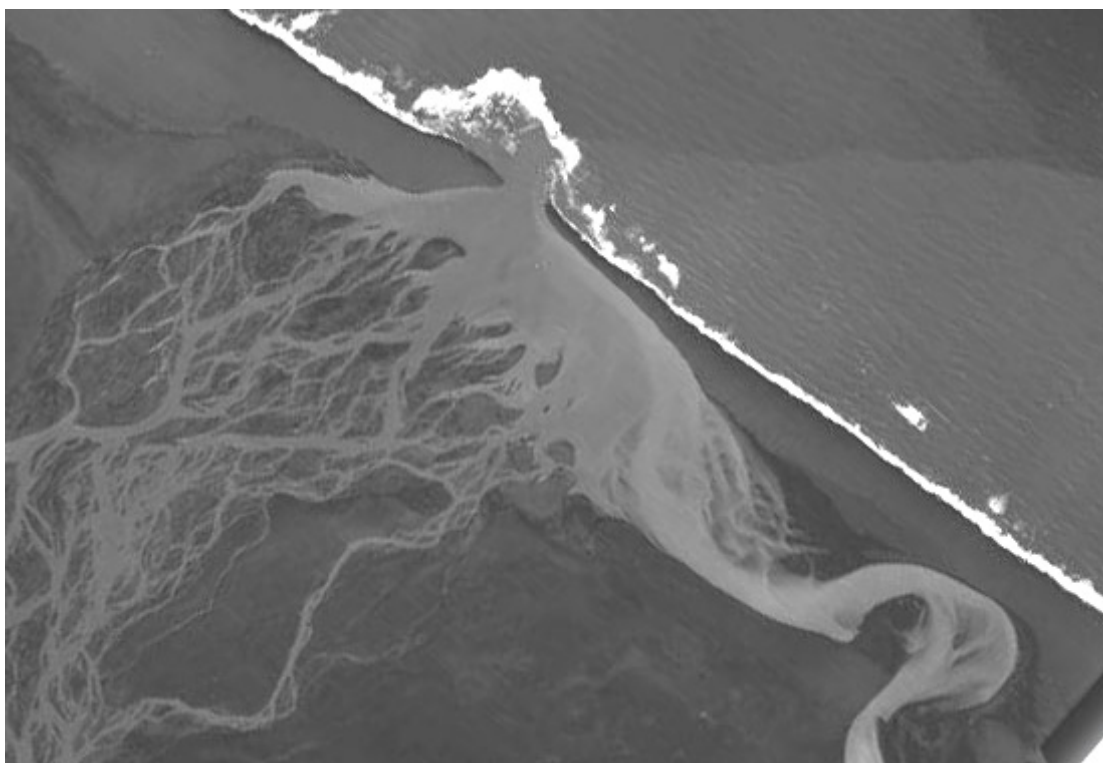
Viðauki 2. Loftmyndir af Héraðsflóa



1945. Úr safni Landmælinga Íslands



1960. Úr safni Landmælinga Íslands



1967. Úr safni Landmælinga Íslands



1975. Úr safni Landmælinga Íslands



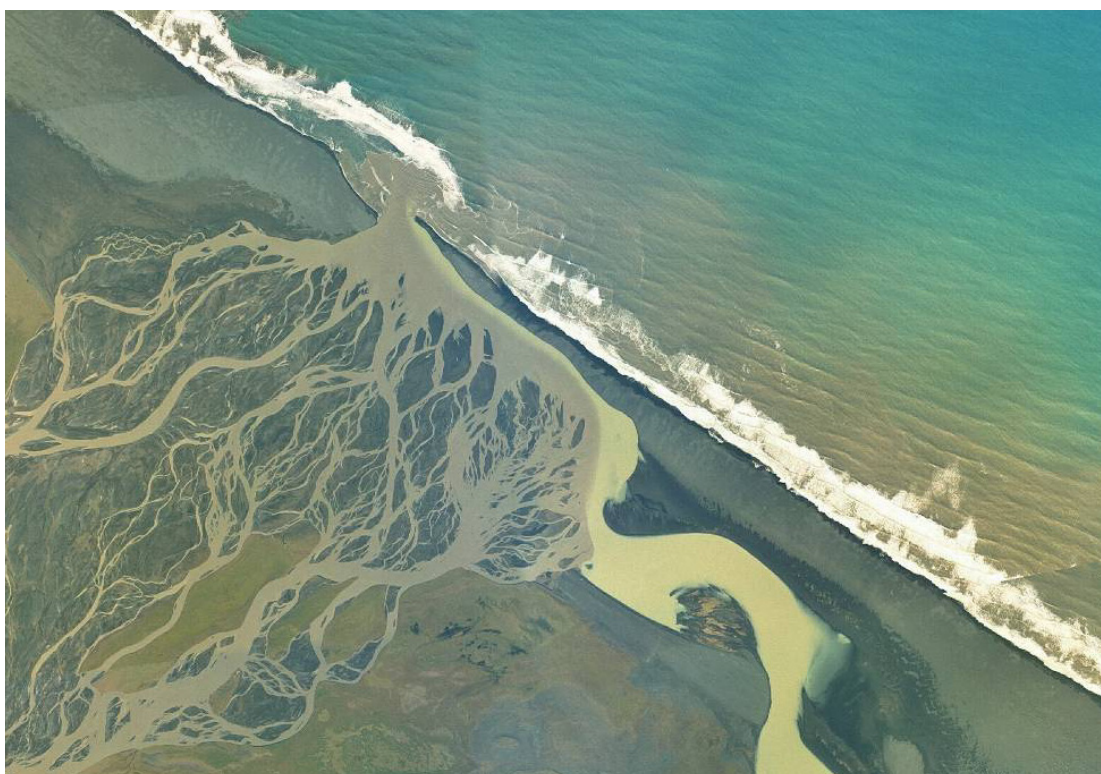
1982. Úr safni Landmælinga Íslands



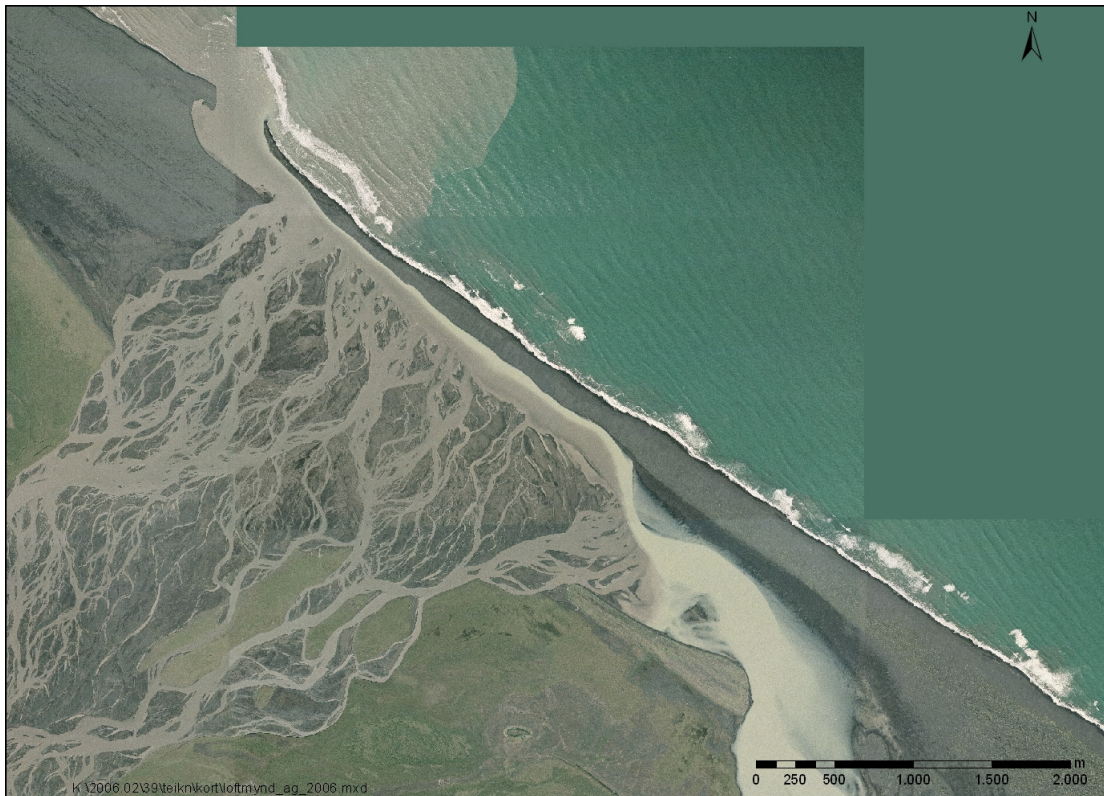
1988. Úr safni Landmælinga Íslands



1993. Úr safni Landmælinga Íslands



2000. Úr safni Loftmynda ehf.



2006. Úr safni Loftmynda ehf.