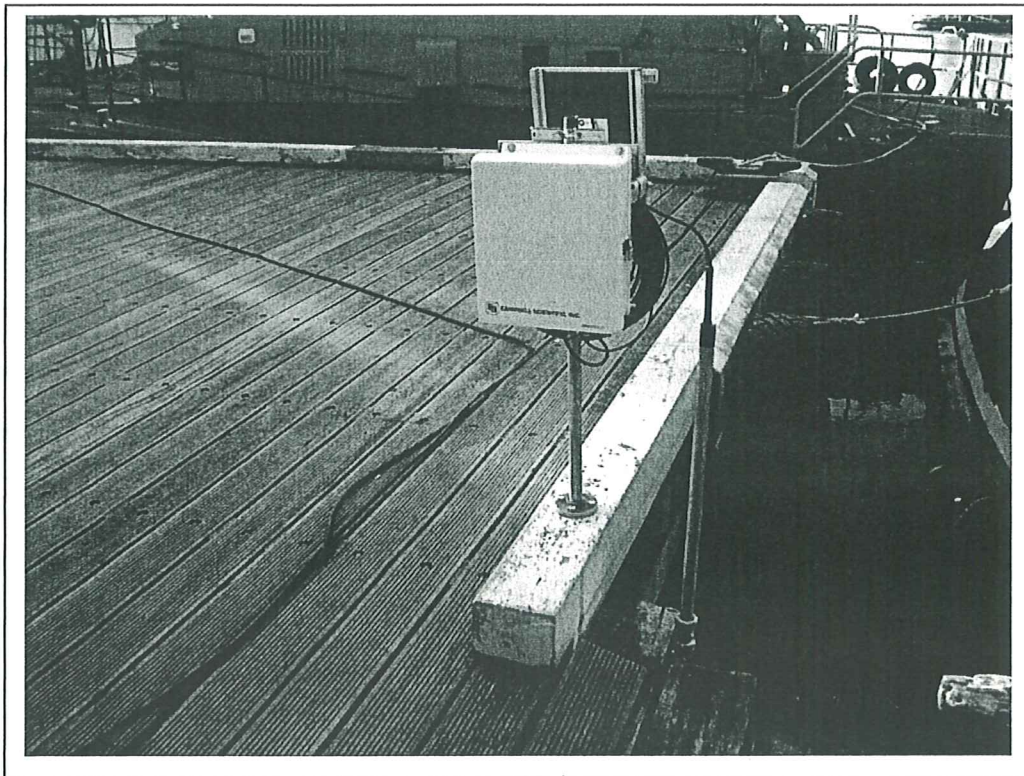


M. Kveðju þess Ekmur



# HORNAFJARÐARFLJÓT

SJÁVARFALLAMÆLINGAR



NÓVEMBER 2006

**1** HÖNNUN

**HORNAFJARÐARFLJÓT - SJÁVARFALLAMÆLINGAR**

INNGANGUR .....	2
1 Gerð mælistöðva .....	2
1.1 SKRÁNINGARTÆKI .....	2
1.2 ÞRÝSTISKYNJARAR .....	3
2 Eftirlit með Mælistöðvum.....	3
2.1 FASTMERKI OG HNIT MÆLISTÖÐVA .....	3
2.2 FALLMÆLINGAR OG HLIÐRUN MÆLIGILDA .....	3
2.3 NÁKVÆMNI MÆLINGA .....	5
3 Niðurstöður mælinga .....	6
3.1 HORNAFJARÐARFLJÓT VIÐ SKÓGEY, HVM1 .....	6
3.2 HORNAFJÖRÐUR VIÐ ÁRNANES, HVM2 .....	7
3.3 HORNAFJARÐARHÖFN, HVM3 .....	8
HEIMILDASKRÁ .....	9
FYLGISKJAL A - FASTMERKI.....	10

## INNGANGUR

Til skoðunar er hjá Vegagerðinni, flutningur hringvegur í nágrenni Hafnar í Hornafirði, til suðurs á kaflanum frá Hólmi í Suðursveit að Haga á Nesi. Við flutning vegarins verður byggð ný brú yfir Hornafjarðarfljót, auk þess sem brúa þarf vogana milli Hríseyjar og Árnanes og Árnanes og Dilksness/Hafnarness. Brýr og ræsi á nýju vegarstæði verða hönnuð þannig, að sjávarföll haldist óbreytt innan veglínu eftir að framkvæmdum líkur auk þess sem allt afrennsli af landi þarf að komast um þau.[1] Í þeim tilgangi, að geta reiknað rúmmál þess vatns sem hleypa þarf undir möguleg vegastæði samdi Vegagerðin um sjávarfallamælingar við Verkfræðistofuna Vatnaskil, sem fól Hönnun hf. umsjón með verkinu. Að því komu einnig starfsmenn Vegagerðarinnar. Mælingarnar fólu í sér uppsetningu og rekstur þriggja vatnshæðarmælistöðva á umræddu svæði. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir rekstri mælistöðvanna og helstu niðurstöðum mælinganna. Mælingarnar er hægt að nýta sem inntaksgögn í sjávarfallalíkan af svæðinu.

Vatnshæðarmælarnir þrír voru settir upp dagana 20. og 21. september 2006 af einum starfsmanni Hönnunar og tveimur starfsmönnum Vegagerðarinnar á Höfn. Mælarnir voru við Skógey, kallaður HVM1, Árnanes, HVM2 og í höfninni á trébryggju við vigtarskúr, HVM3. Mælarnir voru í rekstri til 25. október 2006 og skráðu vatnshæð á 1 mínútu fresti. Samhliða uppsetningu mælanna voru sett fastmerki við hvern mæli og þau mæld inn í landhæð. Fallmæling var gerð milli fastmerkis og vatnsborðs við hvern mæli strax eftir uppsetningu og svo aftur daginn sem mælarnir voru teknir upp.

Á miðju tímabilinu var ákveðið að koma þrýstiskynjara við Skógey, HVM1, á meira dýpi þar sem rennslið í fljótinu hafði rénað talsvert mikið í kjölfar kuldakafila. Gerðar voru fallmælingar fyrir og eftir færslu skynjarans við Skógey.

## 1 GERÐ MÆLISTÖÐVA

### 1.1 SKRÁNINGARTÆKI

Skráningartæki mælistöðvanna voru af gerðinni Campbell CR800, sem eru stafræn, margrás og forritanleg skráningartæki með 2 MB gagnaminni. Í hverri stöð var GSM sími, Tango 55-2. Orka fyrir hverja stöð var fengin af rafgeymi, tengdum sólarrafhlöðu. Mælistöðvarnar lásu af vatnshæðarskynjara á 5 sekúndna fresti og skráðu í minni meðaltal síðustu 12 mæligilda á 1 mínútu fresti. Þetta var gert til þess að minnka suð í gögnum vegna öldugangs. Gagnasöfnun var framkvæmd sjálfvirkt einu sinni á dag með því að hringt var í stöðvarnar. Gagnaskoðun fór að jafnaði fram einu sinni á dag.

## 1.2 ÞRÝSTISKYNJARAR

Þrýstiskynjarar voru af gerðinni Druck, PDCR1830. Skynjurunum var komið fyrir í stálröri sem fest var þannig að hæð þeirra breyttist ekki á mælitímabilinu. Við forritun mælistöðva var gert ráð fyrir því, að við Skógey rynni hreint vatn með eðlisþunga  $1000 \text{ kg/m}^3$  en að við Árnanes og í höfn við vigtarskúr væri salt vatn með eðlisþunga  $1025 \text{ kg/m}^3$ . Eðlisþungi vökvans er ákveðinn óvissuþáttur varðandi nákvæmni vatnshæðarmælingarinnar.

## 2 EFTIRLIT MEÐ MÆLISTÖÐVUM

### 2.1 FASTMERKI OG HNIT MÆLISTÖÐVA

Við hverja af áður nefndum þremur mælistöðvum var sett fastmerki og hæð þess mæld inn í landhæð. Eftirfarandi tafla sýnir hnit og hæð fastmerkjanna. Hæðir eru gefnar upp í Landshæðarkerfi og hnitakerfið er ISNET93 (sjá fylgiskjal A). Vatnshæðarmælistöðvarnar voru innan við 5 metra frá fastmerki nema í Árnanesi, þar sem stöðin var um 75 metra frá fastmerki, til norðurs.

Tafla 1. Staðsetning mælistöðva og hæð fastmerkja

Mælistöð	Nafn	Austur (m)	Norður (m)	Hæð FM (m y.s.)
HVM1	Skógey	677570	426558	1,70
HVM2	Árnanes	681938	425121	1,84
HVM3	Höfnin	683961	421906	1,75

### 2.2 FALLMÆLINGAR OG HLIÐRUN MÆLIGILDA

Fallmæling milli fastmerkis og vatnsborðs ásamt samtíma álestri af vatnshæðarmæli gefur hliðrun fyrir gögnin úr viðkomandi vatnshæðarmæli. Gildi hliðrunarinnar er í raun landhæð 0-punkts þrýstiskynjarans, í m y.s.

Slíkar fallmælingar voru gerðar við upphaf og lok mælitímabils og þann 5. október við mælinn í Skógey, þegar þrýstiskynjara stöðvarinnar var komið fyrir á meira dýpi.

Tafla 2 sýnir niðurstöður fallmælinganna. Feitletraðar tölur í dálknum "hliðrun" sýna meðaltal mældra hliðrana. Meðaltalið er vegið þannig að ein niðurmæling í upphafi tímabils hefur jafnt vægi á við tvær niðurmælingar gerðar sama dag í lok tímabils.

HORNAFJARÐARFLJÓT - SJÁVARFALLAMÆLINGAR

Fallmæling við HVM3, gerð þann 25.10. gefur hliðrun sem er um 12 cm hærri en hliðrun fundin þegar mælirinn var settur upp. Þann 27.10. var gerð bein mæling á lengd skynjararörs og staðsetningu þess miðað við fastmerki og staðfesti hún niðurstöður um hæð skynjarans frá 22.9. Niðurmælingar við HVM3 frá 25.10. eru því ekki notaðar við ákvörðun hliðrunar fyrir gögn úr mælinum.

**Niðurstöður fallmælinganna eru eftirfarandi:**

Mælistöð HVM1: Tímabilið 21.9 til 5.10. kl. 09:47 gildir hliðrunin 0,148 m

Mælistöð HVM1: Tímabilið 5.10 kl. 09:48 til 25.10. gildir hliðrunin 0,070 m

Mælistöð HVM2: Tímabilið 21.9 til 25.10. gildir hliðrunin -0,606 m

Mælistöð HVM3: Tímabilið 20.9. til 25.10. gildir hliðrunin -1,541 m

Tafla 2. Niðurstöður fallmælinga milli fastmerkis og vatnsborðs.

Mælistöð	Dagsetning	Klukkan	Vatnsborð m y.s.	Skráð dýpi skynjara m	Hliðrun m
HVM1	21.9.2006	17:45	0,740	0,602	0,138
	5.10.2006	09:41	0,280	0,123	0,157
					<b>0,148</b>
HVM1	5.10.2006	09:51	0,265	0,202	0,063
	25.10.2006	12:35	0,610	0,533	0,077
	25.10.2006	12:40	0,608	0,530	0,078
					<b>0,070</b>
HVM2	22.9.2006	10:06	0,100	0,694	-0,594
	25.10.2006	10:07	0,523	1,152	-0,629
	25.10.2006	10:13	0,525	1,131	-0,606
					<b>-0,606</b>
HVM3	22.9.2006	09:09	0,000	1,544	-1,544
	22.9.2006	09:37	-0,150	1,385	-1,535
	25.10.2006	08:47	0,785	2,202	-1,417
	25.10.2006	08:49	0,785	2,200	-1,415
	27.10.2006	15:00			-1,542*
					<b>-1,541**</b>

\*Bein mæling á landhæð 0-punkts skynjara.

\*\*Mælingum frá 25.10. sleppt við útreikning á meðaltali.

## 2.3 NÁKVÆMNI MÆLINGA

Í töflu 2 er hliðrun gefin upp í m með 3 aukastöfum. Af gögnunum í töflunni má þó draga þá ályktun, að samanlögð óvissa vatnshæðarmælingar og ákvörðunar á hæð skynjara sé af stærðargráðunni 0,01 m. Ekki eru forsendur fyrir tölfræðilegu mati á nákvæmni vatnshæðarmælinganna. Tveir þættir hafa einkum áhrif á niðurstöður fallmælinganna og samanburð þeirra við mælda vatnshæð. Þeir eru eðlisþungi vökvans og hraði vatnshæðarbreytinga þegar mæling á vatnsborði er tekin. Þá skiptir verulegu máli, hvernig staðið er að því að finna öldustillta vatnsborðshæð í fallmælingu.

### 3 NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA

Hér á eftir fara yfirlitsmyndir sem sýna vatnshæð í m y.s. á hverjum stað yfir mælitímabilið. Gögn í fullri upplausn fylgja með á stafrænu formi.

#### 3.1 HORNAFJARÐARFLJÓT VIÐ SKÓGEY, HVM1

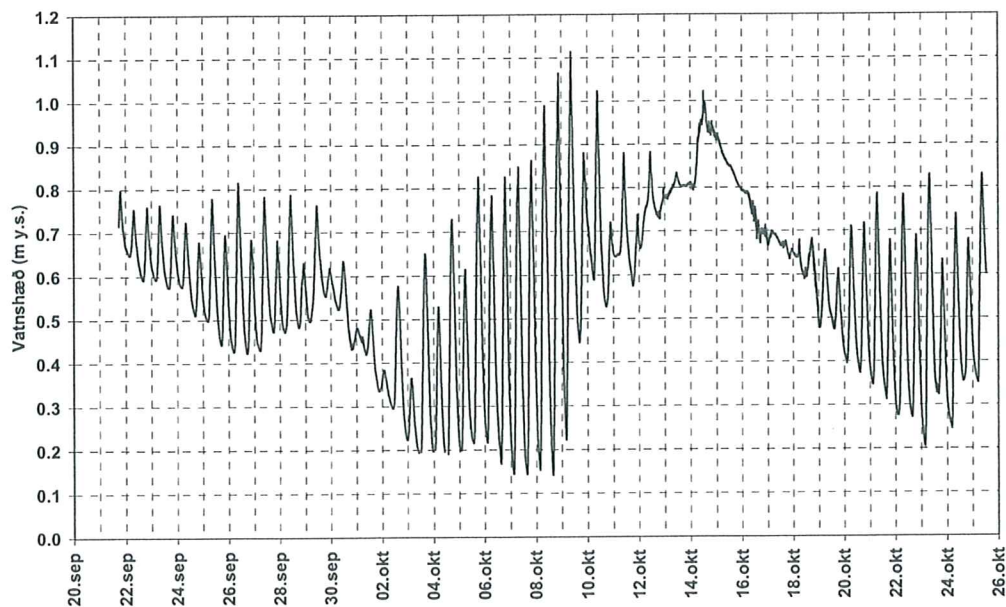
Mælingar við Skógey gengu vel en þó var mælirinn settur upp við talsvert háa vatnsstöðu þannig að skynjari fór á þurrt þegar rennsli minnkaði í fljótinu í kjölfar kuldakafla. Eftirfarandi þrjú tímabil eru eyður í gögnum vegna lágrar vatnsstöðu: 3. október kl. 9:49 til 11:40; 3 október kl. 22:33 til 4. október kl. 01:00; 4. október kl. 09:40 til 12:56. Skynjari var settur á meira dýpi þann 5. október.

Hámark mældra vatnshæða er 1,12 m y.s.

Lágmark mældra vatnshæða er 0,14 m y.s. (ath. þó eyður)

Meðaltal mældra vatnshæða er 0,58 m y.s.

Mynd 1. Hornafjarðarfljót við Skógey, HVM1.



### 3.2 HORNAFJÖRÐUR VIÐ ÁRNANES, HVM2

Við Árnanes, HVM2, var þrýstiskynjara komið fyrir á eins miklu dýpi og aðstæður leyfðu og lægra en botn vogsins milli Hríseyjar og Árnanes almennt er. Hann fór þó á þurrt dagana 4.10. kl. 10:02 til 10:39; þann 24.10. kl. 13:47 til 14:43; þann 25.10 kl. 01:39 til 02:30 og eru eyður í gögnum fyrir sömu tímabil.

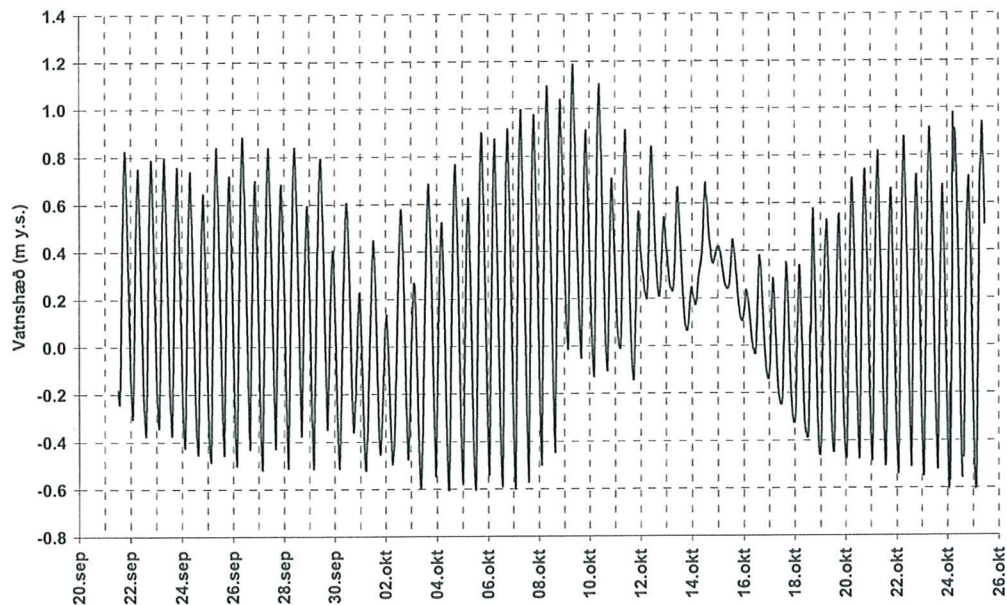
Aðfaranótt 24.10. er líklegt að ísmyndun hafi orðið í voginum við Árnanes, sem leiðir til skammtíma ístruflana á vatnshæð milli kl. 01:30 til 02:30 og 04:30 til 06:00.

Hámark mældra vatnshæða er 1,19 m y.s.

Lágmark mældra vatnshæða er -0,61 m y.s. (ath. þó eyður)

Meðaltal mældra vatnshæða er 0,19 m y.s.

Mynd 2. Hornafjörður við Árnanes, HVM2.





### 3.3 HORNAFJARÐARHÖFN, HVM3

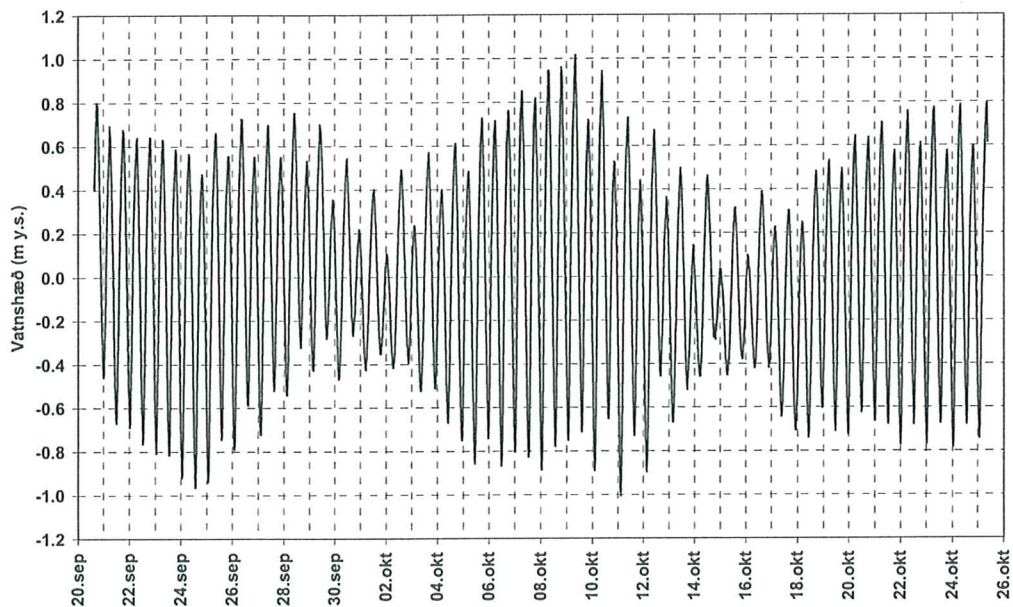
Vatnshæðarmælir HVM3 var við timburbyggju, framan við vigtarskúr og fast uppvið vatnshæðarkvarða sem þar er. Mælingar á þessum stað tókust vel og má glögglega sjá mun stórstreymis og smástreymis á vatnshæðina, þann tíma sem gögnin ná yfir.

Hámark mældra vatnshæða er 1,02 m y.s.

Lágmark mældra vatnshæða er -1,01 m y.s.

Meðaltal mældra vatnshæða er 0,01 m y.s.

Mynd 3. Hornafjörður, höfnin við vigtarskúr, HVM3.



## HEIMILDASKRÁ

[1] Framkvæmdafréttir Vegagerðarinnar, 22. tbl. 14. árg. nr. 443

## FYLGISKJAL A – FASTMERKI

Meðfylgjandi eru niðurstöður GPS mælinga á hnitum fastmerkja.

Mælingar framkvæmdir Jón S. Erlingsson, Vegagerðinni.

Verkefni: Hornafjörður\_sjávarföll

Hnitakerfi: ÍSN93

Hæðakerfi: Landshæðakerfi og leiðr. geóíðuhæðir LMÍ

Mælt: 19. og 21.09.2006 af JSE

Reiknað: 10. og 11.10.2006 af JSE

Gengið er út frá IGS HOFN á Höfn og VG981403 í plani og sporv.hæðum.

Punktur	Austur	Norður	Leiðr. geóíðuh LMÍ	Bæjarkerfi ?	Hafnarkerfi
ANES	681938.321	425121.038	<b>1.84</b>		
Rör í Skógey	677570.118	426557.785	<b>1.70</b>		
9144 (bæjarpkt)	684024.853	421903.856	<b>1.77</b>	1.417	2.36
HOFN á bryggju	683960.752	421905.800	<b>1.75</b>	1.39	2.34