

## Mælistikur á Hofsjökli staðsettar 1991

**Gunnar Þorbergsson**

**Greinargerð GP-91-03**

1991-10-10

## Mælistikur á Hofsjökli staðsettar 1991

### Inngangur

Mælingarnar eru fólgnar í því að staðsetja nokkrar alúmníumstikur, þar sem leysing eða ákoma er mæld á jöklinum, og endurtaka mælingarnar síðar til að meðalhraði stikanna sé reiknanlegur. Ekki er gerð tilraun til að mæla hæðir nákvæmlega. Mælt var í fyrsta sinn í september 1990 og í annað sinn í september 1991. Bæði árin var mælt frá punkti á Ásbjarnarfelli og sett upp ljós í punkti við Ásbjarnarvötn. Mælingunum 1990 er lýst í greinargerð GP-90/06. Til gamans var nákvæmni LORAN-tækja prófuð 1990 og GPS-leiðsögutækja 1991.

### Ferðasaga

Landmælingamaður bjó í Ingólfsskála í sex daga í september 1990 eins og greint er frá í greinargerð frá því ári. Þá voru stikur í HN1000 og HN1100 mældar 14. september, en aðrar stikur 17. september. Árið 1991 var landmælingamaður mættur á hlaði Ingólfsskála að morgni 10. september, vann með jöklaförum (OS, TJ og EHH) þann dag, og hélt til byggða samdægurs.

### Mælipunktur

Á Ásbjarnarfelli er landmælingavarða á austurbrún fjallsins. Varðan hefur ekki verið mæld inn, og enginn bolti er í henni. Í september 1990 var settur bolti (án skjaldar) í bjargfastan stein um 3 m sunnan vörðunnar og rúman metra frá bjargbrúninni.

Þá var settur bolti og skjöldur með áletrun "OS 1990 7494" í mannhæðarhátt klettaholt 70 m austan slóðar og 250 m norðan vaðs á læk, sem fellur í Ásbjarnarvötn. 30 cm löng stika, fest við járn, er við punktinn. Frá honum eru 90 m norður að vötnunum og einnig eru vötnin 80 m suðaustan við punktinn. Um 1 m djúp laut 15 m í þvermál er milli slóðarinnar og punktsins.

### Mælingarnar 1991

Nokkur tími fór í að skoða tvö leiðsögutæki frá Trimble, sem Ísmar hf hafði lánað OS, á hlaðinu við Ingólfsskála um morguninn. Blikkandi ljós var sett upp í punkti 7494. Síðan var ekið á Ásbjarnarfell. Vindátt var vestlæg og var hægt að nota bílinn til skjóls, eftir að dúkur var festur utan á hann og grjótt borið á dúkinn.

Hornamæli og Geódimeter var stillt upp. Þegar jöklafarar komu að mælistiku, stilltu þeir þrífæti með ljóskastara upp framan við stikuna. Lárétt horn var mælt út frá 7494 og zenfthorn var einnig mælt. Síðan settu jöklafarar prismu á þrífótinn. Fjarlægðin var mæld með Geódimeter og leiðrétting, fjarlægð mælistiku frá bakhlið prismanna, mæld og skráð í mælibækur. Einnig var ljóshæð yfir snjó mæld og nafn punktins tilgreint. Talstöðvarsamband var ágætt.

Jöklafarar gerðu fleiri athuganir við mælistikurnar, meðal þeirra var að lesa og skrá lengd og breidd samkvæmt GPS-mælingum. Samtímis var lesið á GPS-tæki á Ásbjarnarfelli. Þessi lýsing er tekin næstum óbreytt upp úr greinargerð frá 1990, nema hvað þá voru ekki GPS-tæki með í för.

Í töflu 1 eru landmælingarnar 1991 skráðar sem pólmælingar. Í fyrstu línu er hornið milli 7494 og Illviðrahnúka notað til að reikna 7494 sem tilbúinn punkt, sem síðan er mælt út frá. Þessi gervimæling var einnig notuð til að reikna út úr mælingunum 1990.

Enn hafa ekki punktarnir á Ásbjarnarfelli og við Ásbjarnarvötn verið mældir inn í þríhyrninganet Orkustofnunar norðan Hofsjökuls. Hnit mælistika á jöklinum eru því í staðbundnu hnitakerfi, enn sem komið er. Ráðgert er að bæta úr þessu sumarið 1992.

Tafla 1. Pólmælingar 1991					
Stöð	Endi Stefna	Lengd	Tækishæðir	Zenithorn	
Útg.	(cc)	(cm)	(cm)	(cc)	
ABFXIVH 74943437690.		1000000.	122 122	1221000000.	.
ABFXIVH ant 2000000.		150.	122 122	1221000000.	.
ABFX7494g10 1592630.		502298.	135 118	1181003880.	.
ABFX7494r10 1592630.		502592.	135 118	1181003880.	.
ABFX7494r11 1545270.		630013.	135 124	124 993790.	.
ABFX7494n11 1545270.		630294.	135 124	124 993790.	.
ABFX7494 12 1478840.		861629.	135 160	160 988500.	.
ABFX7494g13 1461170.		1002468.	135 129	129 985140.	.
ABFX7494n13 1460270.		1002853.	135 155	155 985140.	.
ABFX7494 13A1343130.		1083471.	135 158	158 984240.	.
ABFX7494g14A1419340.		1377941.	135 150	150 983850.	.
ABFX7494r14A1419340.		1378210.	135 150	150 983850.	.
ABFX7494n12A1422400.		795309.	135 165	165 988280.	.
ABFX7494r12A1422280.		794391.	135 165	165 988280.	.

Tafla 2. Færsla mælistika frá 1990 til 1991						
Lega mælistika í september 1990				Færsla 1990 – 1991		
Breidd	Lengd	Hæð	Nafn	Vestur	Norður	Niður
(° ')	(° ')	(m)	stöðvar	(m)	(m)	(m)
65°00.761'	18°50.719'	1015	ABFX	0.0	0.0	0
64°58.099'	18°51.893'	990	HN1000	3.0	9.8	4
64°57.375'	18°51.601'	1082	HN1100	4.4	31.0	3
64°56.105'	18°50.781'	1180	HN1200	10.8	37.8	5
64°55.348'	18°50.447'	1260	HN1300	5.8	41.4	4
64°55.046'	18°47.900'	1296	HN1300A	6.0	18.9	5
64°53.360'	18°49.194'	1385	HN1400A	13.6	31.6	8
64°56.487'	18°49.886'	1169	HN1200A	6.7	26.4	4

Færslur reiknast í hnitakerfi Lamberts, og eru ásar þess innan við eina gráðu frá höfuðáttum. Lega, hæð og færsla niður eru nándargildi (hnit ABFX eru lesin af korti). Meðalskekkja í lengd lárétts færsluvektors er áætluð undir 0.2 m.

Nöfn punkta í töflu 1 þarfnast skýringa: "ABFX" táknar bolta við vörðu og "ant" GPS-antennu á þaki bíls á Ásbjarnarfelli, "g10" gamla stiku í HN1000 og "r10" stiku reiknaða út frá henni samkvæmt málbands-mælingu, "n11" nýja stiku í HN1100 og svo framvegis. Tafla 1 inniheldur óbreytta inn-taksskrá fyrir forrit POL og er því ekki sér-leg læsileg.

Árið 1991 var Geóðímeter 114 notaður við pólmælingarnar. Hann sýnir fjarlægð milli mælis og prisma beint, og ekki þarf að bæta margfeldi af 2000 m við mælda fjarlægð eins og þegar Geóðímeter 14A er notaður. (Rétt er að taka fram að hægt er að finna þetta margfeldi með tveimur aukamælingum).

### Útreikningar og niðurstöður

Hnit punkts á Ásbjarnarfelli voru lesin af korti 1990 til að hægt væri að reikna til bráðabirgða út úr pólmælingunum. Reiknað var út úr pólmælingum 1990 og 1991 með forriti "POL" og mismunur hnita, ásamt nándargildum fyrir breidd og lengd, færð inn í töflu 2.

Skekkja í lengdarmælingu er áætluð innan við 5 cm (veðurathugun er aðeins gerð í öðrum enda á mældri línu), en skekkja í hornamælingu innan við 50 cm. Þar sem færsluvektorar í töflu 2 stefna miklu fremur á Ásbjarnarfell en þvert á það, hefur skekkjan í hornamælingunni lítil áhrif á lengd vektoranna. Allar niðurstöður eru í töflu 2.



## Mælingar með GPS leiðsögutækjum

Tafla 3. GPS-mælingar samtímis á Hofsjökli og Ásbjarnarfelli.							
Tími	Staður	Meðaltal mælinga		Meðalfrávik		Stærsta frávik	
		Breidd	Lengd				
14:53	HN1000	64°58.071'	18°51.831'	1.2	2.0	2	3
15:21	HN1100	64°57.357'	18°51.537'	0.4	0.9	1	2
16:03	HN1200	64°56.094'	18°50.717'	0.3	0.6	1	1
16:27	HN1300	64°55.337'	18°50.368'	0.3	0.0	1	0
16:45	HN1300	64°55.337'	18°50.370'	0.0	0.0	0	0
17:29	HN1300A	64°55.027'	18°47.820'	1.1	1.0	2	2
18:16	HN1400A	64°53.344'	18°49.125'	0.6	0.8	1	2
19:11	HN1200A	64°56.466'	18°49.823'	0.4	1.9	1	4
14:53	Áb.fell	65°00.727'	18°50.671'	1.0	2.0	2	3
15:21	Áb.fell	65°00.728'	18°50.666'	1.2	2.6	3	5
16:03	Áb.fell	65°00.728'	18°50.664'	0.7	1.5	2	3
16:27	Áb.fell	65°00.728'	18°50.665'	0.7	0.8	1	2
16:45	Áb.fell	65°00.726'	18°50.666'	0.9	1.1	2	2
17:29	Áb.fell	65°00.728'	18°50.667'	1.0	4.1	2	8
18:16	Áb.fell	65°00.726'	18°50.673'	0.6	1.4	1	3
19:11	Áb.fell	65°00.730'	18°50.673'	0.9	1.4	2	3

Mælt 10-09-1991 með NavTrac<sup>®</sup> á Hofsjökli og Pathfinder Basic<sup>®</sup> á Ásbjarnarfelli. Mælitækin, frá Trimble Navigation Ltd., voru fengin að láni hjá Pósti og síma og Ísmar hf. Frávik eru í 1/1000 úr mínútu breiddar (1.85 m) og lengdar (0.8 m).

Mælt var samtímis við mælistikur á Hofsjökli og við mælistöð á Ásbjarnarfelli í hálfra mínútu. Álestrararnir voru færðir í minni mælitækjanna (um 10 álestrar á NavTrac og 30 á Pathfinder Basic) og síðan skráðir í mælibækur. Meðaltöl og frávik frá meðaltali er að finna í töflu 3.

Við útreikninga á niðurstöðum í töflu 4 er gert ráð fyrir að allar mælingarnar hafi sömu nákvæmni og að mælingar á mismunni breiddar og lengdar séu innbyrðis óháðar og normaldreifðar.

Reiknað er út úr mælingunum sem hnattstöðumælingum með (1) NavTrac einu, (2) Pathfinder Basic einu, (3) báðum tækjum og (4) mismunamælingum með báðum tækjum. Hnit mæld með GPS-tækjum eru borin saman við hnit mæld með pólmælingum eftir að öðru hnitakerfinu hefur verið hliðrað og/eða snúið í samræmi við aðferð minnstu kvaðrata. Frávik í töflu 4 eru frávik punkta í tveimur víddum.

Tafla 4. Samanburður við pólmælingar				
Tilvik	Kvaðratsumma	Fjöldi aukam.	Meðalfrávik (m)	Stærsta frávik (m)
(1)	79.72	12	3.65	5.08
(2)	105.50	14	3.81	6.60
(3)	193.73	28	3.72	6.36
(4)	45.69	14	2.56	3.27

Í tilviki 4 eru 32 mælingar notaðar til að ákveða snúning hnitakerfis og 16 truflandi stærðir að auki. Tilvik (3) er notað til að prófa hvort stærðirnar 16 kunni að vera núll, en svo reynist ekki vera:

$$(193.73 - 45.69) * 14 / (45.69 * 16) = 2.84$$

$$2.84 > 2.45 = F(16, 14, 0.95)$$

Í þetta sinn reynist marktækur munur á því að nota bæði tækin samtímis til að mæla afstæða breidd og lengd, og því að nota þau hvort í sínu lagi (eða eitt tæki!).