

**Jöklamælingaskýrsla úr námsferð nemenda í áfanganum Náttúrufræði 113 haustið 2010.****Markmið**

Markmið þessarar tilraunar var til að athuga færslu Heinabergsjökuls á um það bil einu ári. Einnig var það markmið að nemendur áfangans sjái allt sem við kemur skriðjökulum og landslagi sem að þeir hafa myndað. Ásamt því að nemendur sjái flest hugtök sem rætt hefur verið um í undanförunum tímum. Jökullinn liggur í jökullóni og því er ekki hægt að ganga upp að honum og mæla hann beint. Því þarf að nota ákveðna þríhyrningsreglu sem er birt í niðurstöðum.

Nokkrar tilgátur sem voru til staðar áður en ferðin var farin

- Jökullinn er að hropa
- Jökullinn bráðnar meira norðan megin

**Framkvæmd**

Áhöld sem notuð voru við þessa tilraun:

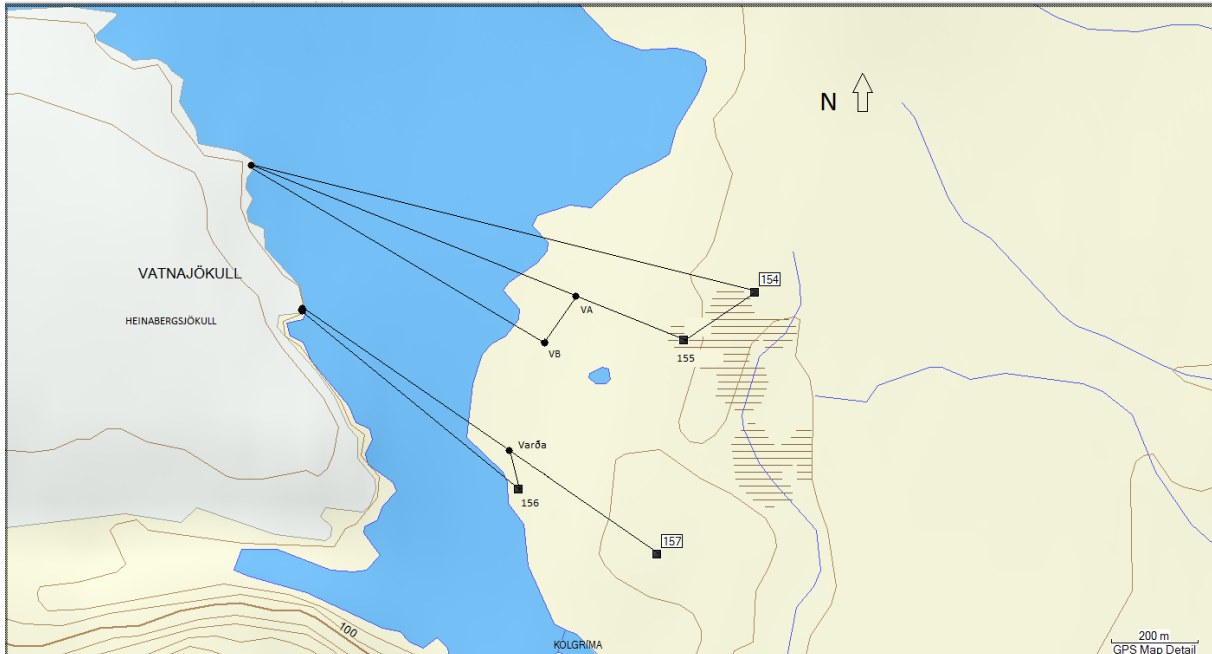
- 60 metra langt málband
- Kíkir
- Þrífótur undir kík
- Latti
- Ljósmyndavél
- Myndbandsupptökuvél
- Lítil glósubók ásamt blýanti

Þann 2. nóvember 2010 fór rúta fór með nemendur upp að Heinabergsjökli. Þaðan gengu nemendur síðan að ákveðnum stikum sem voru númeraðar. Búið var að skipta nemendunum upp í nokkra hópa og voru menn því nokkuð undirbúnir. Hjördís Skírnisdóttir kennari aðstoðaði mælingahópinn til að byrja með. En annars þá hafðist mælingarhópurinn strax handa við að mæla vegalengdina á milli stikanna. Þær tölur má sjá síðar í skýrslunni.

Á meðan mælingar stóðu yfir þá stillti kíkishópur, ásamt Eyjólfí skólameistara, upp kíknum og fundu fastan punkt í jöklinum sem að var greinilegur. Hlutverk lattahópsins var að ganga á milli ákveðinna staða með lattann fyrir þá sem að voru í kíkishópi. Þeir héldu lattanum lóðrétt og hlýddu skipunum frá kíkishópi. Lattinn gerir kíkishópi það auðveldara fyrir að stilla kíkinn rétt.

Kíkishópurinn fann greinilegan punkt fremst í jöklinum og notaði hann til mælinga. Stefnan var tekin á þennan punkt, og lattahópurinn var sendur að punkti 154. Með því að snúa svo kíknum þangað

fékkst stærðin á horninu við punkt 155. Svo var kíkinn færður á milli nokkurra punkta og öll mælanleg horn mæld með sama hætti. (sjá mynd)

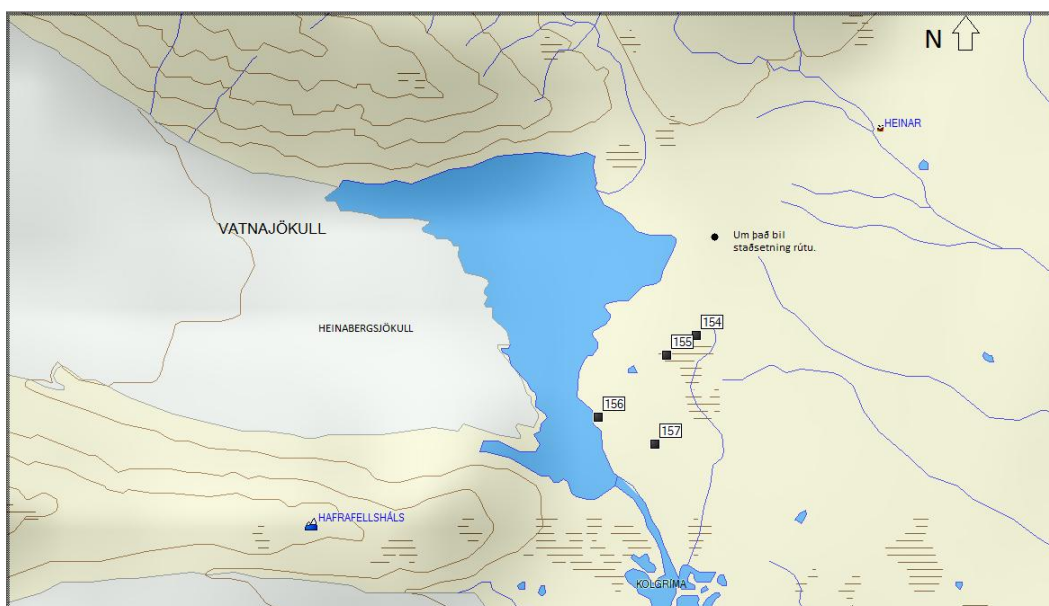


Á þessari mynd sést einnig varamælingin, en horn hennar eru merkt VA og VB. Varamæling var notuð vegna þess hve löng vegalengdin er frá punkti 155 að jöklinum.

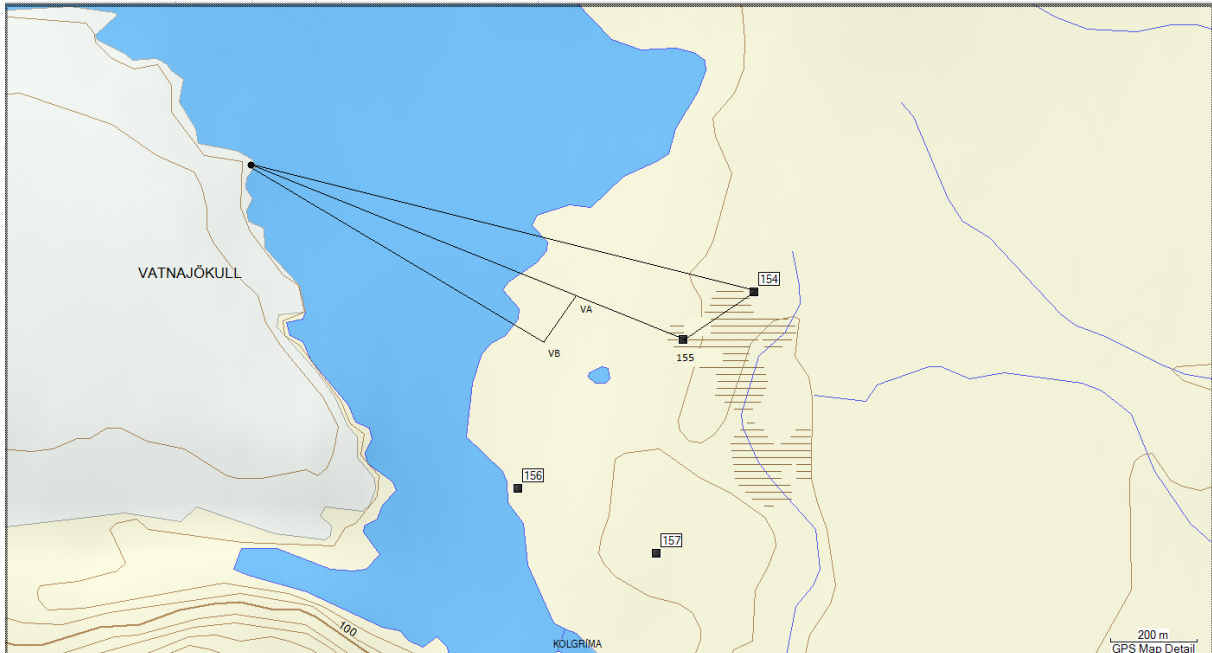
Mælingar voru svo gerðar á á tveimur stöðum vegna þess að jökullinn er ekki beinn að framan heldur er hann frekar skakkur eins og myndin sýnir. (athugið að myndin er samt ekki 100% rétt)

Staðsetning allra stikanna var skráð samvisskusamlega niður, en til þess var notað staðsetningartæki.

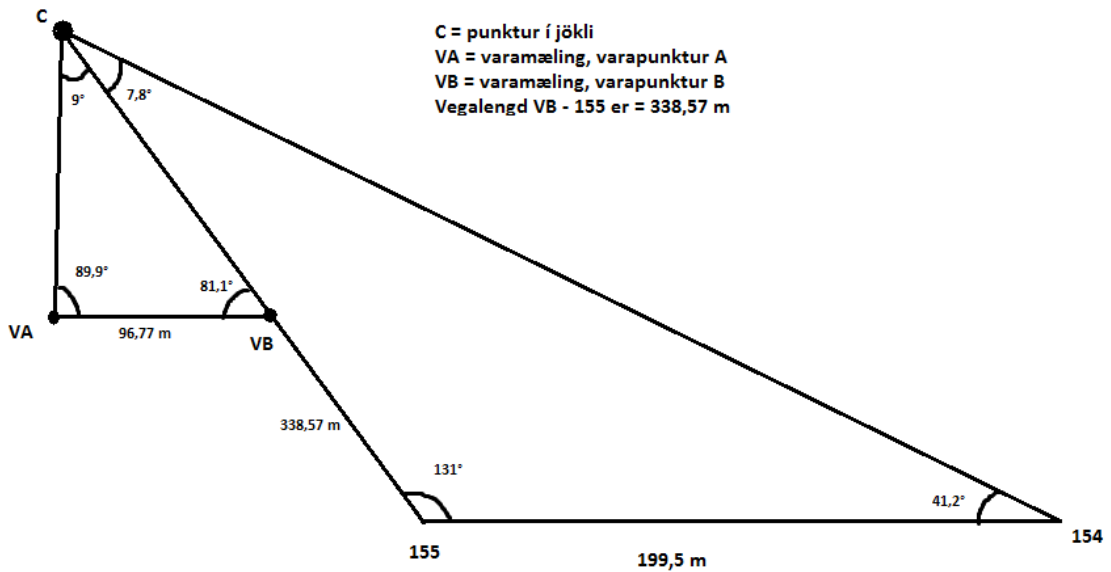
Síðasti hópurinn var fjölmiðlahópur, en sá hópur sá um að taka ljósmyndir og myndbönd þegar að tilraunin var framkvæmd. Hluti myndanna voru birtar á vefsíðu skólans.



Á þessari mynd sést staðsetning rúttunnar, og stikurnar fjórar, 154, 155, 156 og 157

**Mæliniðurstöður og úrvinnsla:**

Hér er búið að teikna inn þríhyrninga úr punktum 155 og 154. Einnig er varamælingin á þessari mynd.



Hér er svo búið að skrá inn öll horn sem að kíkishópurinn skráði hjá sér ásamt mælingarniðurstöðum frá mælingahópi. Eins og stendur við myndina er punktur C staðurinn í jöklinum sem að kíkishópurinn valdi. Það sem að við leitum að er fjarlægðin frá punkti 155 að punkti C.

Hornin við punkt C voru ekki mæld, heldur voru þau reiknuð út:

$$C = 180^\circ - 131^\circ - 41,2^\circ = \underline{\underline{7,8^\circ}}$$

$$VC = 180^\circ - 89,9^\circ - 81,1^\circ = \underline{\underline{9^\circ}}$$

Til að reikna út fjarlægðina frá punkti 155 og að punkti C notum við formúluna:

$$\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$$

Með því að snúa þessari formúlu getum við auðveldlega fundið út fjarlægðina.

Við látum bókstafinn b tákna þá vegalengd sem að við þurfum að finna.

C látum við vera  $7,8^\circ$

B látum við vera  $41,2^\circ$

c er svo fjarlægðin á milli 155 og 154. = 199,5m

$$b = \frac{c}{\sin(C)} \cdot \sin(B)$$

$$b = \frac{199.5}{\sin(7.8)} \cdot \sin(41.2)$$

$$\mathbf{b = 968.3 \text{ metrar.}}$$

Næst berum við þessar niðurstöður saman við þá útkomu er kemur út úr varamælingunni.

Notum sömu formúlu og áður

$$\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$$

$$b = \frac{c}{\sin(C)} \cdot \sin(B)$$

Látum b vera þá hlið sem að við leitum að.

Þá er  $C = 9^\circ$

$B = 89,9^\circ$

$c = 96,77 \text{ metrar.}$

$$\mathbf{b = \frac{96,77}{\sin(9)} \cdot \sin(89,9)}$$

# Heinabergsjökull

$$b = 618,5 \text{ metrar}$$

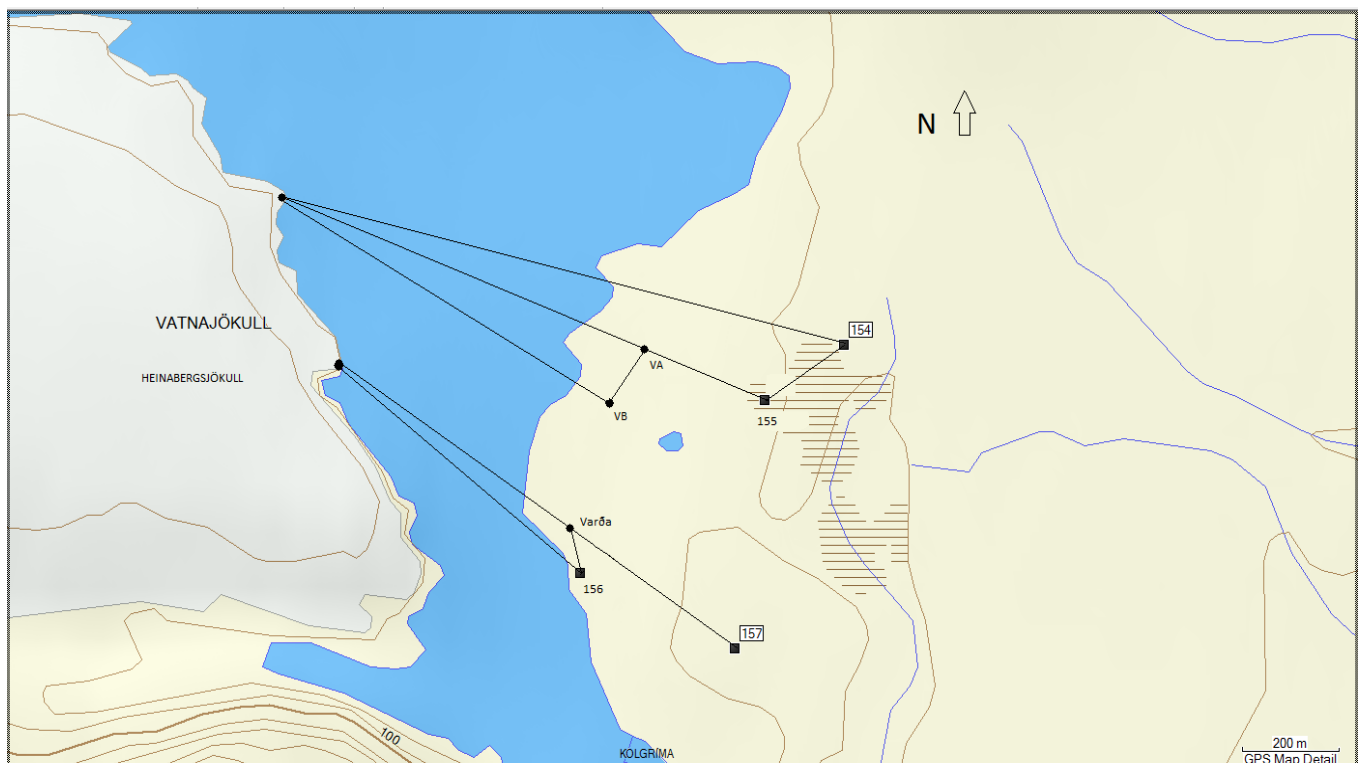
Leggja þarf síðan þessa vegalengd við vegalengdina frá 155 að VA.

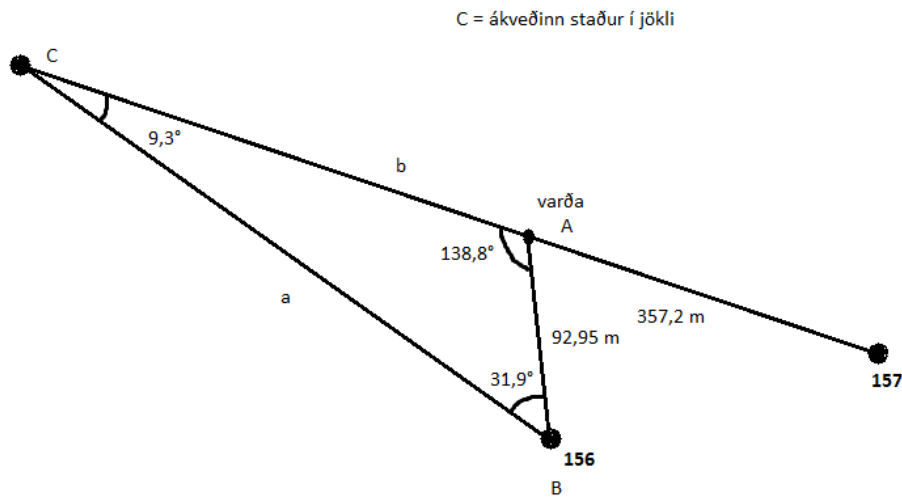
$$618,5 + 338,57 = \underline{957,08 \text{ metrar.}}$$

Hér sést örlítill skekkja. Við finnum því meðaltalið af þessum tveimur vegalengdum.

$$\frac{968.3 + 957.08}{2} = \underline{962,7 \text{ m}} \quad \mp 10 \text{ m}$$

Næst er að reikna úr fjarlægðina frá punktinum 157 að jökli. (sjá mynd)





Á þessari mynd er búið að skrá inn horn frá kíkishópi ásamt niðurstöðum frá mælingahópi. Einnig er á myndinni hornið við punkt C en það er reiknað út:

$$\text{Horn}_C = 180^\circ - 31,9^\circ - 138,8^\circ = \underline{\underline{9,3^\circ}}$$

Notum þessa formúlu aftur.

$$\frac{a}{\sin(A)} = \frac{b}{\sin(B)} = \frac{c}{\sin(C)}$$

$$b = \frac{c}{\sin(C)} \cdot \sin(B)$$

Látum

$$c = 92,95 \text{ m}$$

$$C = 9,3^\circ$$

$$B = 31,9^\circ$$

$$b = \frac{92,95 \text{ m}}{\sin(9.3)} \cdot \sin(31.9) = \underline{\underline{303.9 \text{ metrar}}}$$

Hnit stikanna voru skráð niður af staðsetningarhópi. Eru þau birt hér fyrir neðan.

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| <b>154</b>          | 64° 17' 630" N |
|                     | 15°39' 186" V  |
| Hæð yfir sjávarmáli | 72 m           |

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| <b>155</b>          | 64° 17' 571" N |
|                     | 15°39' 392" V  |
| Hæð yfir sjávarmáli | 74 m           |

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| <b>156</b>          | 64° 17' 385" N |
|                     | 15° 39' 866" V |
| Hæð yfir sjávarmáli | 59 m           |

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| <b>157</b>          | 64° 17' 304" N |
|                     | 15° 39' 469" V |
| Hæð yfir sjávarmáli | 76 m           |

### **Álytkanir og túlkun á niðurstöðum:**

Árið 2009 var fjarlægðin frá punkti 155 að jökli **1061metri**.

En nú, árið 2010 reynist fjarlægðin vera **962 metrar**.

Því er ljóst að jökullinn hefur skriðið fram á þessum ákveðna punkti í kringum 100 metra.

**± 10 m**

Við skulum skoða vörðuna sem er í beinni línu við punkt 157 einnig.

Árið 2009 var fjarlægðin frá vörðunni að jökli **302,8 metrar**

Árið 2010 er fjarlægðin nánast sú sama eða **303,9 metrar**.

Það sést því greinilega að jökullinn hefur skriðið meira fram að norðanverðu og hefur lítið sem ekkert hreyfst að sunnanverðu. Það er þó einkennilegt því að það er greinilegt að jökullinn er að bráðna meira allra nyrst. Ástæðurnar geta verið margar, en þó er helsta ástæðan sú að sólin nær að skína á norðanverðan jökulinn mun stærri hluta úr degi heldur en á sunnanverðan hluta hans. Að sunnanverðu skyggir Hafrafellið á jökulinn sem veldur því að hluti hans er nánast alltaf í skugga á daginn.

Alltaf er smá skekkja í svona mælingum, það er að segja þegar verið er að mæla langar vegalengdir með stuttu málbandi. Réttast hefði verið að nota staðsetningartæki til að finna út vegalengdirnar, og þar með hefði mælingin verið mun nákvæmari.

*Hólmar H. Unnsteinsson  
9. nóvember 2010*