

Áætlun um þyngdarmælingar á
Kröflusvæðinu 1994

Hjálmar Eysteinnsson

Greinargerð HE-94-02

Áætlun um þyngdarmælingar á Kröflusvæðinu 1994

1. Inngangur

Víðast hvar í heiminum þar sem jarðhiti er nýttur úr forðabúri jarðhitageymisins er fylgst með ástandi forðabúrsins. Hæðar og þyngdarmælingar eru oftast fastur liður í slíku eftirliti. Þyngdarmæling er nákvæm mæling á þyngdarhröðun eða aðrdráttarkrafti jarðar. Með endurteknum þyngdar- og hæðarmælingum í sama neti má fylgjast með massabreytingum undir yfirborði vegna vinnslu úr forðabúri jarðhitakerfisins. Orkustofnun hefur eindregið mælt með því að slíkar mælingar séu gerðar á þeim háhitasvæðum sem nú eru nýtt, og er þá mælt með því að allt svæðið sé mælt samtímis (bæði hæðar- og þyngdarmælingar), frekar en að mæla hluta og hluta á mismunandi tíma. Á Kröflusvæðinu var síðast hæðarmælt 1989 en þyngdarmælingar hafa ekki verið gerðar á svæðinu í 8 ár eða síðan 1986.

Mikilvægt er að hæðar og þyngdarmælingarnar séu gerðar á sama tíma (innan nokkurra mánaða), því hæðarmælingar þarf til að leiðrétta þyngdargildin. Ef nákvæm hæð er ekki þekkt þegar þyngdarmælt er, er ekki hægt að fullyrða hvort hugsanlegar þyngdarbreytingar stafi af hæðarbreytingum eingöngu eða massatöku úr vinnslusvæði. Túlkun hæðar- og þyngdarmælinganna er nátengd. Því er mikilvægt að þessar mælingar séu ávallt látnar fylgjast að, eins og gert er á öðrum háhitasvæðum í vinnslu eins og Svartsengi og Nesjavöllum.

2. Um fyrirliggjandi mælinet og framhald mælinga

Það mælinet (fastpunktar, sjá mynd) sem til er á Kröflusvæðinu var fyrst og fremst sett upp til að fylgjast með breytingum vegna eldsumbrotanna á Kröflusvæðinu sem hófust 1975. Þær þyngdar- og hæðarmælingar sem Orkustofnun stóð fyrir í þessu neti á árunum 1976-1986 miðuðu eingöngu að því að fylgjast með hreyfingum á yfirborði og hugsanlegum massaflutningum (kvikuhreyfingar) undir yfirborði. Mælinetið var ekki hannað til að fylgjast með vinnslu úr jarðhitageyminum, enda voru breytingarnar vegna umbrotanna miklu meiri heldur en vænta mátti vegna vinnslunnar. Núverandi mælinet er á um 20 km² umhverfis virkjunina. Auk þess er AV mælilína frá Bjarghól í vestri, austur yfir Hvíthóla, Sandabotnaskarð að Jörundi. NS mælilína, nær suður Hlíðardal og heldur þar áfram yfir Námaskarð að Mývatni og umhverfis Mývatn. Mælipunktunum umhverfis Mývatn og yfir Námaskarð var ætlað að ná út fyrir brotabeltið og hafa ekki beina þýðingu við vinnslueftirlit á Kröflusvæðinu. Hins vegar nýtast þær að hluta vegna eftirlits við Bjarnarflag.

Nauðsynlegt umfang mælinganna er ekki auðvelt að meta fyrr en einhver reynsla er komin á hversu umfangsmiklar og hraðar breytingar vegna vinnslunar eru. Í Svartsengi hefur komið fram sig vegna vinnslu þar á um 100 km² svæði (Hjálmar Eysteinnsson 1993). Ef samsvarandi sig vegna nýtingar ætti sér stað í Kröflu er augljóst að núverandi mælinet nær yfir of lítið svæði. Nauðsynlegt er að endurskoða fyrirliggjandi mælinet þannig að það nái örugglega út fyrir mörk jarðhitageymisins. Reikna má með að mæla þurfi netið á 4-5 ára fresti.

Í Svartsengi hefur verið sýnt fram á að hæðarbreytingar standa í réttu hlutfalli við þrýstibreytingar í borholum, og endurspeglar því mælt landsig þar þrýstibreytingar almennt á svæðinu, svo og stærð jarðhitakerfisins. Á Kröflusvæðinu hefur þrýstingur í borholum almennt farið lakkandi, en þó mismikið eftir vinnslusvæðum. Á Hvíthólasvæðinu, sem er lítið svæði, hefur þrýstingur fallið um 14 bör í holu KJ-21 frá upphafi vinnslu. Í Suðurhlíðum hefur mælst að

meðaltali um 0.7 bar þrýstilækkun á ári, og í Leirbotnum er varla nokkur merkjanleg þrýstibreyting. (Benedikt Steingrímsson o.fl. 1994). Því má búast við að hæðarbreytingar vegna vinnslu séu enn sem komið er tiltölulega litlar og staðbundnar.

Eins og áður hefur komið fram í skýrslum Orkustofnunar um Kröfluvirkjun, er Landsvirkjun hvött til að marka sér langtíma stefnu um hvort og þá hvernig hún hyggst nýta hæðar- og þyngdarmælingar til að fylgjast með nýtingu úr jarðhitageyminum á Kröflusvæðinu.

3. Framkvæmdar- og kostnaðaráætlun fyrir mælingar 1994

Í framhaldi af fundi með fulltrúm Landsvirkjunnar á Orkustofnun 16 maí síðastliðinn, fylgir hér á eftir áætlun um þyngdarmælingar í þeim mælipunktum sem fyrirhugað er að hæðarmæla í sumar (samanber mynd). Þessar takmörkuðu mælingar nýtast vinnslueftrilíti mjög takmarkað og er frekar mælt með að beðið verði með mælingar og allt mælinetið verði mælt í einu á næsta ári. Bæði hæðar- og þyngdarmælt. Einnig er mælt með að áður en mælingar hefjast verði búið að gera úttekt á fyrirliggjandi mæligögnum og mælinetið endurskoðað með tilliti til vinnslu úr jarðhitageyminum.

Í meðfylgjandi töflu er listi yfir flesta þá mælipunkta á Kröflusvæðinu þar sem þyngdarmælt var á árunum 1984, 1985 og 1986. Í töflunni er merkt við þá punkta sem áætlað er að hæðarmæla í sumar, samkvæmt upplýsingum frá Gunnari Þorbergssyni, og eins er merkt við þá punkta sem æskilegt er að þyngdarmæla, ef verður af áðurnefndum hæðarmælingum. Alls eru það 24 punktar sem áætlað er að þyngdarmæla (samanber meðfylgjandi mynd). Staðsettar verði þrjár svæðisbundnar grunnstöðvar með tengingu við landnetpunkt á Húsavík. Reiknað er með að þessi tenging taki einn dag með fjórum ferðum til og frá Húsavík. Mæling hinna punktanna tekur þrjá daga með tengingu við þessar þrjár svæðisbundnu grunnstöðvar. Alls taki verkið því 4 daga með 14 tímum á dag. Einn maður framkvæmir mælingarnar.

Við eftirfarandi kostnaðaráætlun er miðað við gildandi gjaldskrá Orkustofnunnar.

Undibúningur/áætlanagerð/ferðir	2 d, 8 klst/d, 2806 kr/klst	44.896
Mælingavinna	4 d, 14 klst/dag, 2806 kr/klst	157.136
Bíll	4 d, 7227 kr/dag	28.908
Fæði og gisting	4 d, 7095 kr/d	28.380
Tækjaleiga	4 d, 11.583 kr/d	46.332
Flugfar		14.207
Samtals		319.859

Í þessari kostnaðaráætlun er ekki metinn kostnaður við úrvinnslu, túlkun og skýrsluskrif. Talsverða forvinnu þarf við allar eldri mælingar til að hægt sé að bera þær við nýjar mælingar.

Heimildir

Hjálmar Eysteinnsson 1993. Hæðar og þyngdarmælingar á utanverðum Reykjanesskaga 1992. Samvinnuverkefni Hitaveitu Suðurnesja og Orkustofnunar. OS-93029/JHD-08.

Benedikt Steingrímsson, Grímur Björnsson og Valgarður Stefánsson 1994. Borholumælingar í Kröflu og Bjarnarflagi árið 1993. Unnið fyrir Landsvirkjun. OS-94004/JHD-02 B.

Mælipunktur	Hvenær þyngdarmælt			Áætlað að mæla 1994
FM1		1985		Hæð
FM109				Hæð
FM115	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
KÓNGSP	1984		1986	Hæð og Þyngd
FM5276	1984	1985	1986	
FM5590			1986	
FM5595	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5596		1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5597	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5598	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5599	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5600	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5603	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5604	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5670/V (= KG1)	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5671	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5672			1986	
FM5673			1986	
FM5677			1986	Hæð og Þyngd
FM5678			1986	
FM5681	1984	1985	1986	
FM5683			1986	
FM5684			1986	
FM5685			1986	
FM5686			1986	
FM5687			1986	
FM5690			1986	
FM5697	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5698	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM5699	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM6412	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
FM6414				Hæð og Þyngd
FM5700				Hæð
FM5771				Hæð
FM5858				Hæð
FM7356				Hæð
FM7357				Hæð
FM7358				Hæð
FM7359				Hæð
FM7360				Hæð
FM7361				Hæð
FM7362				Hæð
MP9785			1986	
KK1	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
KK4	1984	1985	1986	
KK5	1984	1985	1986	
KK20	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
K89				Hæð og Þyngd
KB11	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
KB12	1984	1985	1986	
HL35			1986	
GBH7	1984	1985	1986	Hæð og Þyngd
p. 286	1984	1985	1986	
KV1			1986	Hæð og Þyngd
KV2	1984	1985	1986	
KV3	1984	1985	1986	
KV4	1984	1985	1986	
KV5	1984	1985	1986	
KV6	1984	1985	1986	
KV7	1984	1985	1986	
KV8	1984	1985	1986	
KV9			1986	
KV10			1986	
KV11			1986	
KV12	1984	1985	1986	
KV13 (= FM5680)	1984	1985	1986	
KV17			1986	
KV20	1984	1985	1986	
KN2			1986	
KS2			1986	
KS3			1986	
KS6			1986	
KS7			1986	
KS8			1986	
KS11			1986	
NE0092			1986	
SL19			1986	
SL20			1986	
V015				Hæð
V040				Hæð
BoltiG				Hæð

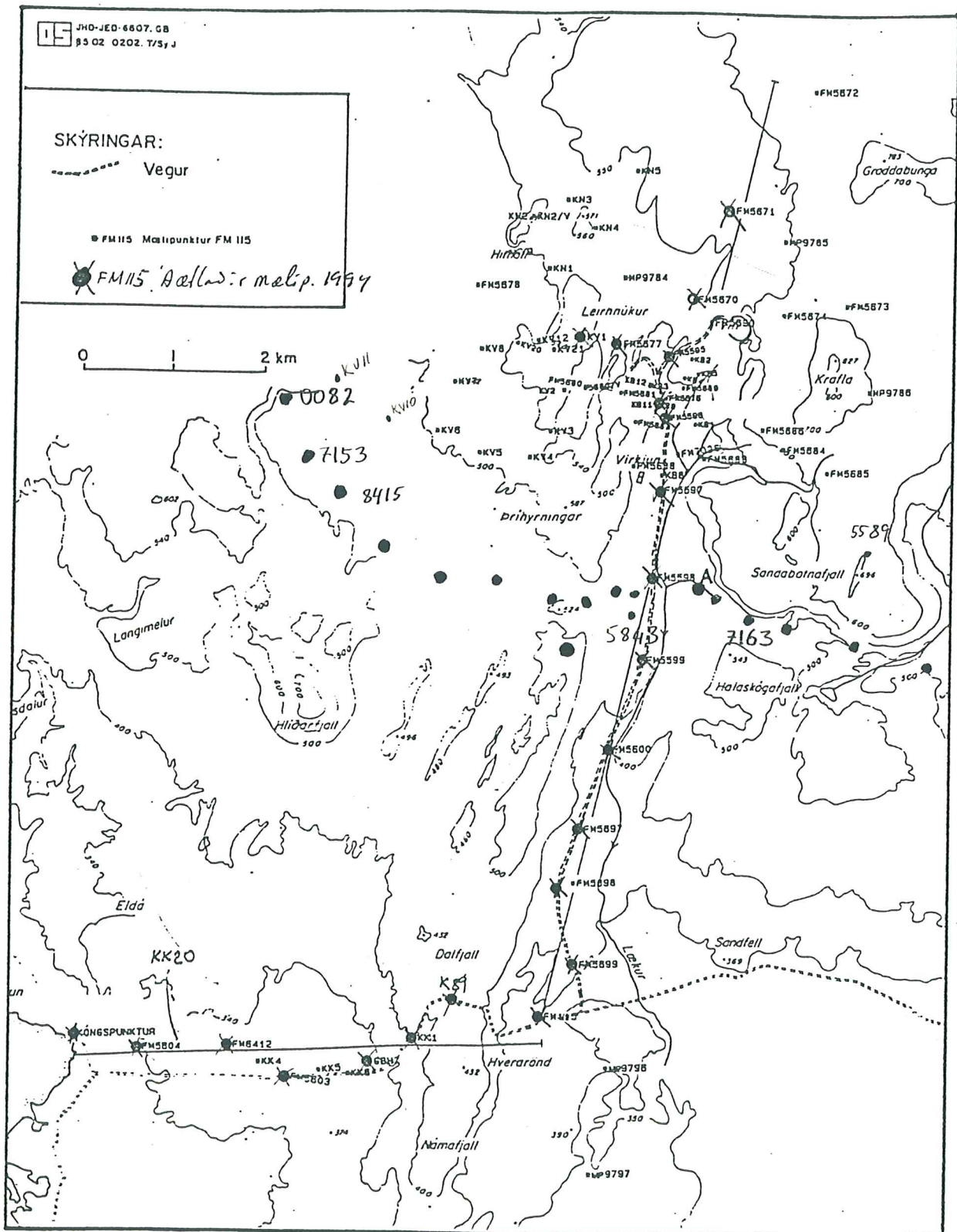
SKÝRINGAR:

--- Vegur

● FM 115 Málipunktur FM 115

● FM 115 Aðalskrá málip. 1974

0 1 2 km



Legu fastpunkta á Kröflusvæði.