ORKUSTOFNUN

Eftirlit með áhrifum vinnslu á jarðhitasvæðunum í Kröflusvæði og Bjarnarflagi með hæðar- og þyngdarmælingum

Hjálmar Eysteinsson

Greinargerð HE-94-03

Eftirlit með áhrifum vinnslu á jarðhitasvæðunum í Kröflusvæði og Bjarnarflagi með hæðar- og þyngdarmælingum

1. Inngangur

Í framhaldi af greinargerðinni "Áætlun um þyngdarmælingar á Kröflusvæðinu 1994" (HE-94/02) var ákveðið í samráði við Landsvirkjun (Gísli Júlíusson) að gera áætlun um framtíðarskipan þyngdar- og hæðarmælinga á Kröflusvæðinu vegna vinnslueftirlits þar. Slíkar mælingar eru almennt fastur liður við vinnslueftirlit jarðhitasvæða víðast hvar í heiminum. 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.

2. Fyrirliggjandi mælinet

Eins og fram kemur í áðurnefndri greinargerð var fyrirliggjandi mælinet á Kröflusvæðinu einkum sett upp með eftirllit vegna eldsumbrotanna í huga. Talsverð endurskoðunar á mælinetinu er þörf þannig að það þjóni sem best vinnslueftrilitinu.

Í töflu 1 er skrá yfir allar hæðarmælingar sem gerðar hafa verið á Kröflusvæðinu (Axel Björnsson ofl. 1985 og Guðmundur Vigfússon, persónulegar upplýsingar). Taflan sýnir hversu oft hefur verið mælt í hverjum punkti á hverju ári. Staðsetning þessara mælipunkta er sýnd á mynd 1, og listuð í töflu 2. Í töflu 3 er skrá yfir alla mælipunkta þar sem hefur verið þyngdarmælt (Gunnar Jonssen, perónulegar upplýsingar). Þar kemur fram hversu oft hver punktur hefur verið mældur á hverju ári. Staðsetning þessara mælipunkta er sýnd á mynd 2, og listuð í töflu 4.

3. Áætlað mælinet

Við eftirfarandi áælað mælinet er tekið mið af eftirfarandi forsendum:

- Viðmiðunarpunktur hæðarmælinga verði FM1 sem staðsettur er við Laxá. Þetta er sami viðmiðunarpunktur og eldri mælingar miðast við. Tenging þessa punkts við KÓNGSP. (Reykjahlíð) verði framkvæmd á sama hátt og áður hefur tíðkast, það er með vatsborðsmælingu á Mývatni þegar veður leyfir.
- Viðmiðunarpunktur þyngdarmælinga verði FM5224, á Húsavíkurflugvelli, sem er sami fastpunktur og eldri þyngdarmæligögn miðast við. Þessi punktur verði tengdur við nokkra mælipunkta á Kröflusvæðinu (sjá síðar).
- Mældar verði tvær "langar" línur þvert yfir Kröflu svæðið, sem ná örugglega vel út fyrir jarðhitasvæðið í Kröflu. Önnur, N-S lína, frá fastmerki FM115, upp eftir Hlíðardal, gegnum jarðjhitasvæðið og um 2 km norður fyrir Gaddabungu. Hin línan, A-V lína, verði þvert á fyrri línuna og nær frá Jörundi í austri, þvert yfir aðal vinnslusvæðið í Suðurhlíðum Kröflu og Leirbotnum, yfir suðurenda Leirhnjúks, um það bil þar sem miðja mestu hæðarbreytinga var á umbrotatímanum frá 1975-1985, og vestur fyrir Kröflu öskjuriman við suðurenda Gæsafjalla.

- Stutt A-V lína yfir vinnslusvæðið í Hvíthólum.
- Nokkuð jafndreifðar punktar verði staðsettar á um 25 km^2 umhverfis vinnslusvæðið í Leirbotnum og suðurhlíðum Kröflu.
- Þar sem Bjarnarflag er álitlegt jarðhitasvæði til frekari nýtingar í framtíðinni, er hér mælt með að sett verði upp mælinet umhverfis Bjarnaflag og það mælt til að fá viðmiðunargrunn áður en hugsanleg frekari nýting hefst þar. Mælt verði eftir tveim kross línum sem fara þvert yfir Bjarnaflag að viðbættum nokkrum punktum jafndreifðum umhverfis Bjarnaflag. Önnur línan liggur A-V, frá KÓNGSP., yfir Námskarð og austur fyrir punkt FM115. Þessa línu þarf hvort sem er að mæla til að ná tengingu Kóngspunkts við Kröflusvæðið. Hin línan er NS lína frá um 1 km sunnan við suðurenda Námafjalls, yfir Bjarnarflag og um 3 km norður fyrir veg. Samtals eru það 13 punktar sem þarf að mæla aukalega vegna eftirlits við Bjarnaflagssvæðið.
- Þar sem því verður við komið, eru notuð fyrirliggjandi fastmerki og helst þar sem áður hefur verið bæði hæðar- og þyngdarmælt, og sem oftast. Einungis þau eldri fastmerki sem hafa góða tengingu við klöpp eru valin, og helst þau merki sem eru með áreiðanlegri merkingu.
- Ath. Tengja mælinetið við nákvæma GPS punkta (Freysteinn Sigmundsson). Með GPS tækni er hæð mæld með nákvæni innan við 1 cm, og tekur um sólahring að mæla hvern punkt.

Samkvæmt ofangreindum forsendum hefur mælinetið sem sýnt er á mynd 3, verið valið. Samtals eru þetta 97 punktar þar af er gert ráð fyrir 19 nýjum fastmerkingum, og 13 punktar vegna Bjarnarflags. Skrá yfir þessa punkta er að finna í töflu 5.

4. Kostnaðar- og framkvæmdaráætlun

Í eftirfarandi kostnaðaráætlun er miðað við gildandi gjaldskrá Orkustofnunar. Engin úrvinnsla er innifalin í kostnaðaráætluninni.

4.1 Undirbúningur og útsetning nýrra fastmerkja

Áður en mælingar hefjast er rétt að búið verði að finna alla eldri fastpunkta og ástand þeirra kannað. Einnig að staðsetja þá með GPS tæki (nákvæmni um 50 m) og ljósmynda punktanna, þannig að mælimenn eigi auðveldara að finna punktana þegar að mælingu kemur. Samtals er reiknað með setja þurfi út 19 ný fastmerki. Búast má við að þessi athugun og útsetning fastmerkja taki fimm daga fyrir einn mann. Reiknað er með að þetta verk verði framkvæmt strax á undan mælingum, þannig að flugfarskostnaður er ekki innifalin hér. Kostnaður er því:

Athugun og útsetning fastmerkja	5 d, 12 tíma/dag, 2806 kr/klst	171.600
GPS tækjaleiga	5 d, 5767 kr/dag	28.835
Fæði og húsnæði	5 d, 8145 kr/dag	40.725
Bíll	5 d, 7227 kr/dag	36.135
Samtals		**277.295**

4.2 Hæðarmælingar

Þar sem höfundur þessarar greinargerðar þekkir ekki til framkvæmda hæðarmælinga (fallmælinga) er eftirfaarandi kostnaðaráælun ónákvæm, enda reiknað með að Landsvirkjun sjái um þessar mælingar. Miðað er við að mældir séu 5 punktar á dag að meðaltali. Þett er að sjálfsögðu mjög misjafnt eftir aðsæðum. Mælingar taki því 20 daga, auk dags verk við tengingu um Mývatn í fastpunkt FM1.

Undirbúningur í bænum og ferðir	2d, 8 klst/dag, 2806 kr/klst	44.896
Mælimaður	21 d, 13 klst/dag, 2806 kr/klst	766.038
Aðstoðarmaður	21 d, 13 klst/dag, 1572 kr/klst	429.156
Fallmælir	21d, 1926 kr/dag	40.446
Ferðir	2 miðar, 14.207 kr/miða	28.414
Fæði og gisting	2 menn, 8145 kr/dag	342.090
Bíll	21 d, 7227 kr/dag	151.767
Tafir vegna veðurs	2d, 8 klst/dag, (2806+1572)kr/klst	70.048
Samtals		**1.872.855**

4.3 Þyngdarmæligar

Staðsettar verði þrjár svæðisbundnar grunnstöðvar með tengingu við landnetspunkt á Húsavíkurflugvelli. Reiknað er með að þessi tenging taki einn dag með fjórum ferðum til og frá Húsavík. Að meðaltali má búast við að hægt sé að þyngdarmæla 12 punkta á dag, miðað við að hver punktur sé tvímældur og a.m.k. 4 viðkomum á svæðisbundinni grunnstöð yfir daginn. Reiknað er með 14 klst vinnudegi. Því taki mælingar 8 daga. Að auki verður að gera ráð fyrir að á þessum tíma verði ekki hægt að mæla í einn dag vegna veðurs.

Undibúningur í bænum	1 d, 8 klst/d, 2806 kr/klst	22.448
Ferðir	1 d, 8 klst/d, 2806 kr/klst	22.448
Mælingavinna	9 d, 14 klst/dag, 2806 kr/klst	353.556
Tafir v/veðurs	1d, 8klt/dag, 2806 kr/klst	22.448
Bíll	10 d, 7227 kr/dag	72.270
Fæði og gisting	10 d, 8415 kr/dag	84.150
Tækjaleiga	10 d, 11.583 kr/d	115.830
Flugfar		14.207
Samtals		**707.357**

4.4 Heildarkostnaður

Samkvæmt ofanskráðu er heildarkostnaður 2.857.507 kr, og hlutur Landsvirjunar (60%) 1.714.504. Unnt er að lækka útlagðan kostnað með því að Landsvirjun leggi fram fæði, húsnæði og bíla og annist hæðarmælingar sjálf. Kostnaður Landsvirkjunnar yrði þá 357.511 kr, auk hugsanlegs kostnaðar vegna aðstoðar landmælingamanna Orkustofnunar.

Heimildir

Hjálmar Eysteinsson 1994. *Áætlun um þyngdarmælingar á Kröflusvæðinu 1994.* Greinargerð. HE-94/02.

Axel Björnsson, Grímur Björnsson, Ásgeir Gunnarsson og Gunnar Þorbergsson, 1985. *Breytingar á landhæð við Kröflu.* OS-85019/JHD-05.

Tafla 1. Yfirlit yfir fyrri hæðarmælingar á Kröflusvæðinu

	Hæðarmælingar. Tölur sýna fjölda mælinga á hverju ári.												
Mælipunktur	1974	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1988	1989
KÓNGSP.	1	6	8	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
MYVATN		3	6	4	3	2	2	2		1	1		
GRÆNAVATN				1	1			1					
FM1	1	2	1				1						
FM115	1	11	11	6	4	7	6	3	3	2	1	1	1
FM5595		8	11	6	3	3	3	2	3	1	1	1	1
FM5596	1	11	10	6	4	7	6	2	3	2	1	1	1
FM5597	1	11	11	6	4	7	6	3	3	2	1	1	1
FM5598	1	11	11	6	4	7	6	3	3	2	1	1	1
FM5599	1	11	11	6	4	7	6	3	2	2	1	1	
FM5599A												1	1
FM5600	1	11	11	6	4	7	6	2	2	2	1	1	1
FM5603	1	6	8	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
FM5604	1	6	7	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
FM5638				2									
FM5670		8	7	4	2	3	2	2	3	1	1		1
5670/V													1
FM5671		7	6	4	1	2	2	2	3	1	1		1
FM5672		4											
FM5673		4	3	2		1		1					
FM5674		4	3	2	1	1		1					
FM5676		6											
FM5677		8	8	3	1	3	4	1				1	1
FM5678		3	5	3	2	2	4	1					
FM5680		6		3									
5680/V		5	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
FM5681		8			3	3	4	1	1	1	1	1	
FM5683		6											
FM5684		4	3	2		1	1	1					
FM5685		4	3	2		1	1	1					
FM5686		5											
FM5687		5											
FM5688		8	5										
FM5689		5											
FM5690		5	2	2		1		1					
FM5697		11	11	6	4	7	6	3	3	2	1	1	1
FM5698		11	11	6	4	7	6	3	3	2	1	1	1
FM5699		11	11	6	4	7	6	3	3	2	1	1	1
FM5843									1				
FM5858				1	1			1					
FM5859				1	1			1					
FM5860				1	1			1					
FM6412	1	6	8	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
FM6414		3	6	4	3	2	2	2		1	1		
FM7026							2	3	3	2	1	1	1
MP9784		8	8	3	2	3	4	1					
MP9785		4											
MP9786		4	3	2		1		1					
MP9796	1	5											
MP9797	1	6											
OS7153									1				
OS7154									1				
OS7155									1				
OS7156									1				
OS7157									1				

Hæðarmælingar (framh). Tölur sýna fjölda mælinga á hverju ári.													
Mælipunktur	1974	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1988	1989
OS7158									1				
OS7159									1				
OS7160									1				
OS7161									1				
OS7162									1				
OS7163									1				
OS7164									1				
OS7165									1				
OS7166									1				
OS7167									1				
OS7168									1				
NE0041									1				
NE0082									1				
KB1		2											
KB2		2	6	2									
KB3		4	11	6	3	2							
KB4		2	1										
KB5		2	6	2									
KB8		4	11	6	4	7	2					1	1
KB9		2	11	6	4	2							
KB11						1	5	3	3	1	1	1	1
KB12						1	5	3	3	1	1		
KJ21									1				
KK1		1	8	4	2	4	2	1	1	1	1	1	1
KK4			7	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
KK5			7	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
KK6			7	1									
KK20												1	1
KN1			1										
KN2		3	5	3	2	3							
KN2/V							4	1					
KN3		3	8	3	2	3							
KN4		3	8	3	2	3	3						
KN5			1										
KS23				1	1			1					
KS24				1	1			1					
KS25				1	1			1					
KS26				1	1			1					
KS27				1	1			1					
KS28				1	1			1					
KS29				1	1			1					
KS31				1	1			1					
KS32				1	1			1					
KV1		4	3	1								1	
KV2		4	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV3		4	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV4		3	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV5		2	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV6		3	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV7		3	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV8		3	8	3	3	3	4	1	1	1	1		
KV9		3	8	3	2	2	4	1					
KV12									1	1	1		
KV20									1	1	1		
KV21									1	1	1		
GBH7	1	6	8	4	3	4	2	1	1	1	1	1	1
K89													1
Þ_286												1	1
Þ_305												1	
Þ_B												1	
HL35												1	1

Tafla 2. Staðsetning fyrri hæðarmælinga, LAMBERT hnit.

Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður
KÓNGSP.		
MYVATN		
GRÆNAVATN		
FM1	460179.	565647.
FM115	444893.	572420.
FM5595	443401.	580223.
FM5596	443405.	579475.
FM5597	443552.	578525.
FM5598	443565.	577576.
FM5599	443730.	576112.
FM5599A		
FM5600	444092.	575547.
FM5603	447658.	571800.
FM5604	449339.	572049.
FM5638		
FM5670	443126.	580976.
5670/V		
FM5671	442718.	581932.
FM5672	441649.	583303.
FM5673	441343.	580900.
FM5674	442144.	580750.
FM5676		
FM5677	444002.	580412.
FM5678	445594.	581096.
FM5680	444426.	579779.
5680/V	444237.	579846.
FM5681	444021.	579765.
FM5683	443019.	579003.
FM5684	442157.	579110.
FM5685	441570.	578921.
FM5686	443086.	579415.
FM5687	443795.	579457.
FM5688	443834.	578898.
FM5689	443257.	579891.
FM5690	442923.	580656.
FM5697	444488.	574603.
FM5698	444531.	573988.
FM5699	444436.	573087.
FM5843	444048.	577121.
FM5858		
FM5859		
FM5860		
FM6412	448293.	572023.
FM6414	456572.	564215.
FM7026	443423.	579059.
MP9784	443943.	581183.
MP9785	442097.	581609.
MP9786	441115.	579822.
MP9796	444190.	571787.
MP9797	444346.	570780.
OS7153	447784.	578802.
OS7154	447428.	578418.
OS7155	446939.	577814.
OS7156	446263.	577525.
OS7157	445609.	577481.
OS7158	444963.	577349.
OS7159	444617.	577277.
OS7160	444229.	577418.
OS7161	443402.	577434.

Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður
OS7162	443202.	577327.
OS7163	442834.	577089.
OS7164	442442.	577007.
OS7165	441667.	576878.
OS7166	440820.	576627.
OS7167	439572.	576307.
OS7168	438691.	575991.
NE0041	440187.	576495.
NE0082	448071.	579444.
KB1	443132.	579369.
KB2	443172.	580250.
KB3	443681.	579961.
KB4	443260.	580058.
KB5	443075.	580006.
KB8	443553.	578859.
KB9	443592.	579684.
KB11	443625.	579625.
KB12	443687.	579873.
KJ21		
KK1	446339.	572192.
KK4	448001.	571906.
KK5	447483.	571815.
KK6	447058.	571733.
KK20	448923.	572061.
KN1	444716.	581291.
KN2	444988.	581843.
KN2/V		
KN3	444593.	582040.
KN4	444273.	581656.
KN5	443784.	582468.
KS23	452863.	559845.
KS24	452927.	559532.
KS25	451640.	559408.
KS26	450992.	559095.
KS27	449441.	558508.
KS28	448728.	558208.
KS29	447366.	557619.
KS31	450150.	558819.
KS32	448010.	557920.
KV1	444415.	580426.
KV2	444597.	579832.
KV3	444741.	579472.
KV4	445033.	579098.
KV5	445616.	579099.
KV6	446034.	579336.
KV7	445849.	579975.
KV8	445641.	580437.
KV9	445233.	581448.
KV12	444945.	580528.
KV20	445219. 580417.	
KV21	444832. 580241.	
GBH7	446692.	571851.
K89	445900.	572707.
Þ_286		
Þ_305		
Þ_B		
HL35	443548.	577153.

Tafla 3. Yfirlit yfir fyrri þyngdarmælingar á Kröflusvæðinu.

	Þyngdarmælingar											
Mælipunktur	Fjöldi mælidaga hvers punkts											
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
FM1											1	
FM115	1	3	21	18	8	8	6	3	3	2	1	3
FM131		1										
FM188		1										
FM5218		2			1			1			1	
FM5224			13	7	4	4	3	3	2	3	1	1
FM5276	2	24	85	64	25	43	20	12	9	5	4	9
FM5277		1			1							
FM5453		1										
FM5590	1	3	1									1
FM5591		2	4	3								1
FM5592					1							
FM5595	2	3	11	20	4	9	7	2	4	1	2	2
FM5596	2	3	5	16	4	7	7	2	4	1	1	1
FM5597	4	25	85	70	23	41	25	15	11	5	3	7
FM5598	1	4	8	11	5	7	6	3	4	2	1	1
5599/V			4	4					2			
FM5599	1	1	11	5	6	7	6	3	3	2	1	1
FM5600	1	1	8	10	4	6	6	1	1	2	1	1
FM5601	1		1									
FM5602	1											
FM5603		1	12	8	5	6	3	1	2	1	1	3
FM5604		1	9	6	5	6	3	1	1	1	1	1
FM5670	1	2	1									
FM5671	1	2	9	7	3	5	5	2	3	1	1	1
FM5672	1	2	9	6	2	4	4	3				2
FM5673	1	1	8	6	3	5	1	2	1			2
FM5674	1	1	7	5	2	4	3	2				1
FM5675	2											
FM5676	1	1	2									
FM5677	1	7	10	8	1	7	5	2			1	2
FM5678	1	4	3	11	3	6	4	2				1
FM5679	1	1	9	7	4	5	3					1
FM5680	1	2	1									
FM5681	1	4	7	12	4	11	5	2	3	1	1	1
FM5682	1	1	1									
FM5683	1	1	2									1
FM5684	1	1	8	6	2	5	5	2	1			2
FM5685	1	1	7	5	2	5	4	2	1			1
FM5686	1	1	1									1
FM5687	1	2	2									1
FM5688	1	2	4									1
FM5689	1		1									1
FM5690	1		1	7		1						1
FM5691	1	1	5	5	2	4	2	2				1
FM5697		3	13	11	5	7	6	3	3	2	1	2
FM5698		1	8	6	4	6	5	3	3	2	1	1
FM5699		1	8	6	4	7	5	3	3	2	1	1
FM5763						1						
FM5843									2			
FM5859											1	
FM5860											1	
FM6412			7	5	4	6	3	1	1	1	1	2
FM6414			1	3				1				2
FM6415				2		1		1				2
OS7153									1			
OS7154									1			
OS7155									1			1

Þyngdarmælingar (framh.)												
Mælipunktur	Fjöldi mælidaga hvers punkts											
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
OS7156									1			
OS7157									1			
OS7158									1			
OS7159									1			
OS7160									1			
OS7161									1			
OS7162									1			
OS7163									1			
OS7164									1			
OS7165									1			
OS7166									1			
OS7167									1			
OS7168									1			
FM7356											1	
FM7426												1
GBH7				1	2					1	1	1
GJ1		1	7	5	1	2	1	1				1
GJ2		1	1									
GJ3		1	4	3		1						
GJ4		1	5	4		1						
GJ5			5	4								
GJ6			3	4	1	2						
GJ7			3	5	1							
GJ8			3	2	1							
GJ9			3	3	1							
GJ10			3	3	1							
GJ11			2	3	1	2						
GJ12			2	3	1	2						1
GJ13			2	3	1	3						1
GJ14			2	1	1	2	1	1				
GJ15			2	2	1	2	1	1				1
GJ16						1						1
GJ17						2						
GJ18						1						
HL35			1									1
K39			1									
KA1		1	1									
KA2		1	1									
KA3			6	5	3	5	2	2	1			
KA4			4	5	2	6	2	2				1
KA5			1	1								1
KA6				1								
KB1		2	1									
KB2		2	11	16								1
KB3V					5	11						
KB3		3	20	38	9							
KB4		1	5									
KB5		1	6									
KB8		3	3	5								1
KB9		6	1		1							
KB10			18	18	3	4						
KB11						3	7	3	4	1	2	1
KB12						13	16	7	5	1	1	4
KG1		2	9	7	3	5	4	2	2	1	1	2
KG2		1										
KG3		1										
KH67			2									
KH71			2									
KK1		3	21	8	5	7	4	1	2	2	1	1
KK2		3	2									
KK3		3	3	4		1		1				1

Þyngdarmælingar (framh.)												
Mælipunktur	Fjöldi mælidaga hvers punkts											
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
KK4			2	4	4	6	3	1	1	1	1	1
KK5			3	5	4	6	3	1	1	1	1	1
KK6			3									
KK7			3	3		1		1				1
KK8			3	3		1		1				1
KK9			1	2		1		1				1
KK10				2		1		1				1
KK11				2	1	1		1				1
KK20										1	1	1
KKÞ						1	3					
KK								1				
KL1		3	9	4	1	4	1	2				1
KL2		3	9	7	2	3	3	2				2
KL3		3	10	6	2	4	3	2				1
KL4		2	3	5	2	2		1	1			1
KL5		2	5	5	1	4	3	2				1
KL6		1	6	3	2	3		1				1
KL7			3	5	2	5	3	2	1			2
KL8		1	3	3								1
KL9			1	4	2	3	2	2				1
KN1		3	10	6	2	1						
KN2/V							2	2				1
KN2		3	5	9	2	5	3					
KN3		3	9	6	3	5						
KN4		2	12	7	3	5	3					
KN5		2	10	5	3	4	2	2				
KN6		2	11	6	3	4	2	1				1
KN7		2	10	6	3	3	1					1
KN8		1	4									
KN9			3	4								
KN10			4									
KN11			2									
KÓNGSP.										1		1
KS1		2	4	3				1				1
KS2		2	3	4								1
KS3		2	6	4		2		1				2
KS4			4	3		2		1				1
KS5			4	3		2		1				1
KS6			5	4		2		1				2
KS7			5	4		2		1				2
KS8			5	4		2		1				2
KS9			5	3	1	1						2
KS10			4	4				1				1
KS11			2	4				1				1
KS12			1	1								
KS13			3	5	1	1		1				1
KS14			3	7	1	1		2				1
KS15			3	5	2	1		1				1
KS16			3	3	1	1		1				1
KS17			3	5	2	1		1				1
KS18			3	3	1	1		1				1
KS19			3	3	1	1		1				1
KS20			2	3	1	1		1				1
KS21			3	3	1	1		1				1
KS22			1	2	1			1				
KS23			1	3	1			1				
KS24			1	2	1			1				
KS25			1	2	1			1				
KS26			1	2	1			1				
KS27			1	2	1			1				
KS28			1	2	1			1				

Þyngdarmælingar (framh.)												
Mælipunktur	Fjöldi mælidaga hvers punkts											
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
KS29			1	2	1			1				
KS30			1	2	1			1				
KS31				1	1			1				
KS32				1	1			1				
KS??								1				
KV10		1	9	7	3	4	4	1				1
KV1		3	2	3		1						1
KV2		2	5	6	3	6	4	2	1	1	1	1
KV3		3	6	7	3	4	4	2	1	1	1	1
KV4		2	6	10	4	4	4	2	1	1	1	1
KV5		2	6	6	3	5	4	2	1	1	1	1
KV6		2	9	10	4	6	5	2	1	1	1	2
KV7		3	6	7	2	5	4	2	1	1	1	1
KV8		2	9	8	3	5	4	2	1	1	1	1
KV9		3	9	10	5	6	5	2				1
KV11		1	9	7	3	5	4	2				1
KV12		2	7	6	3	3	3	2	1	1	1	1
KV13		4	12	12	7	5	5	2	1	1	1	1
KV14		2	1	2	1	1		1				1
KV15			1									
KV16			2									
KV17			3	7	3	4	4	1				1
KV18			2									
KV20							1	2	1	1	1	1
MP9782		1										
MP9784		3	22	17	8	10	5	3	1			1
MP9785		1	6	4	2	4	3	2				
MP9786		1	8	6	2	6	2	1				1
MP9796		1										
MP9797		1	2	1								
MP??				1								
MP			1									
NE0041									1			
NE0082									1			
NE0092								2				1
NG1					1	1	3	3				1
SIGLO			1									
SL17				1								
SL18			2									
SL19			2	2								1
SL20			2	3								2
SLI9				1								
SNESL											1	
Þ										1	1	
L					1							
107				1								
130A					1							
132			5	3				1				1
133			1	2				1				
143			1									1
148			1	2				1				1
183					1							
193				3								
1965			1									
199			2	2								
210					1							
286												1
5842				1								
7017							1					
A034				1								
AG8											1	

Þyngdarmælingar (framh.)												
Mælipunktur	Fjöldi mælidaga hvers punkts											
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
AG9											1	
HAGANES											1	
GEIRAST											1	
KALFAST											1	
HOLA5		1										

Tafla 4. Staðsetning fyrri þyngdarmælinga, LAMBERT hnit.

Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður
FM1	460179.	565647.
FM115	444893.	572420.
FM131		
FM188		
FM5218		
FM5224	473168.	607510.
FM5276		
FM5277		
FM5453		
FM5590	444512.	580670.
FM5591	444126.	578513.
FM5592	449709.	581445.
FM5595	443401.	580223.
FM5596	443405.	579475.
FM5597	443552.	578525.
FM5598	443565.	577576.
5599/V	443789.	576535.
FM5599	443730.	576112.
FM5600	444092.	575547.
FM5601	444248.	574128.
FM5602		
FM5603	447658.	571800.
FM5604	449339.	572049.
FM5670	443126.	580976.
FM5671	442718.	581932.
FM5672	441649.	583303.
FM5673	441343.	580900.
FM5674	442144.	580750.
FM5675		
FM5676		
FM5677	444002.	580412.
FM5678	445594.	581096.
FM5679	447323.	581487.
FM5680	444426.	579779.
FM5681	444021.	579765.
FM5682		
FM5683	443019.	579003.
FM5684	442157.	579110.
FM5685	441570.	578921.
FM5686	443086.	579415.
FM5687	443795.	579457.
FM5688	443834.	578898.
FM5689	443257.	579891.
FM5690	442923.	580656.
FM5691	439861.	578402.
FM5697	444488.	574603.
FM5698	444531.	573988.
FM5699	444436.	573087.
FM5763		
FM5843	444048.	577121.
FM5859		
FM5860		
FM6412	448293.	572023.
FM6414	456572.	564215.
FM6415	458797.	564829.
OS7153	447784.	578802.
OS7154	447428.	578418.
OS7155	446939.	577814.
OS7156	446263.	577525.
OS7157	445609.	577481.

Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður
OS7158	444963.	577349.
OS7159	444617.	577277.
OS7160	444229.	577418.
OS7161	443402.	577434.
OS7162	443202.	577327.
OS7163	442834.	577089.
OS7164	442442.	577007.
OS7165	441667.	576878.
OS7166	440820.	576627.
OS7167	439572.	576307.
OS7168	438691.	575991.
FM7356		
FM7426		
GBH7	446692.	571851.
GJ1	444755.	589321.
GJ2		
GJ3	442588.	592006.
GJ4	444556.	591355.
GJ5	443960.	590831.
GJ6	444446.	589427.
GJ7	444188.	589577.
GJ8	443877.	589616.
GJ9	443559.	589756.
GJ10	443427.	589759.
GJ11	442859.	590016.
GJ12	442422.	590091.
GJ13	441979.	590156.
GJ14	446214.	589014.
GJ15	451039.	588694.
GJ16		
GJ17		
GJ18		
HL35	443548.	577153.
K39		
KA1	442499.	579426.
KA2	442660.	578977.
KA3	441214.	576552.
KA4	440297.	575545.
KA5	441197.	572961.
KA6	440300.	579092.
KB1	443132.	579369.
KB2	443172.	580250.
KB3V		
KB3	443681.	579961.
KB4	443260.	580058.
KB5	443075.	580006.
KB8	443553.	578859.
KB9	443592.	579684.
KB10	443583.	579662.
KB11	443625.	579625.
KB12	443687.	579873.
KG1	452248.	590381.
KG2	450740.	590518.
KG3	448997.	591016.
KH67	441651.	581116.
KH71	440672.	581092.
KK10	448996.	578468.
KK11	448579.	579848.
KK1	446339.	572192.
KK2	446799.	572150.
KK3	447835.	573950.
KK4	448001.	571906.
KK5	447483.	571815.

Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður
KK6	447058.	571733.
KK7	448850.	573597.
KK8	448285.	575972.
KK9	448970.	577777.
KK20	448923.	572061.
KKÞ		
KK		
KL1	445934.	573460.
KL2	446218.	575128.
KL3	445421.	576760.
KL4	444362.	577193.
KL5	445043.	577927.
KL6	446610.	577653.
KL7		
KL8	444635.	578727.
KL9	446178.	577181.
KN1	444716.	581291.
KN2/V		
KN2	444988.	581843.
KN3	444593.	582040.
KN4	444273.	581656.
KN5	443784.	582468.
KN6	443983.	583000.
KN7	444272.	584444.
KN8		
KN9	445238.	587772.
KN10	444556.	588956.
KN11		
KÓNGSP.		
KS1	449891.	566407.
KS2	446727.	569977.
KS3	448577.	570390.
KS4	444341.	570780.
KS5	445273.	569870.
KS6	448508.	570391.
KS7	448586.	569810.
KS8	448005.	570846.
KS9	451340.	563349.
KS10	451203.	573367.
KS11	447051.	570841.
KS12		
KS13	449667.	568118.
KS14	449084.	567715.
KS15	448954.	567662.
KS16	447260.	565840.
KS17	446666.	564914.
KS18	446020.	564926.
KS19	444074.	563814.
KS20	446633.	563064.
KS21	447981.	566898.
KS22	453717.	560601.
KS23	452863.	559845.
KS24	452927.	559532.
KS25	451640.	559408.
KS26	450992.	559095.
KS27	449441.	558508.
KS28	448728.	558208.
KS29	447366.	557619.
KS30	447006.	558964.
KS31	450150.	558819.
KS32	448010.	557920.
KS??		
KV10	446773.	579523.

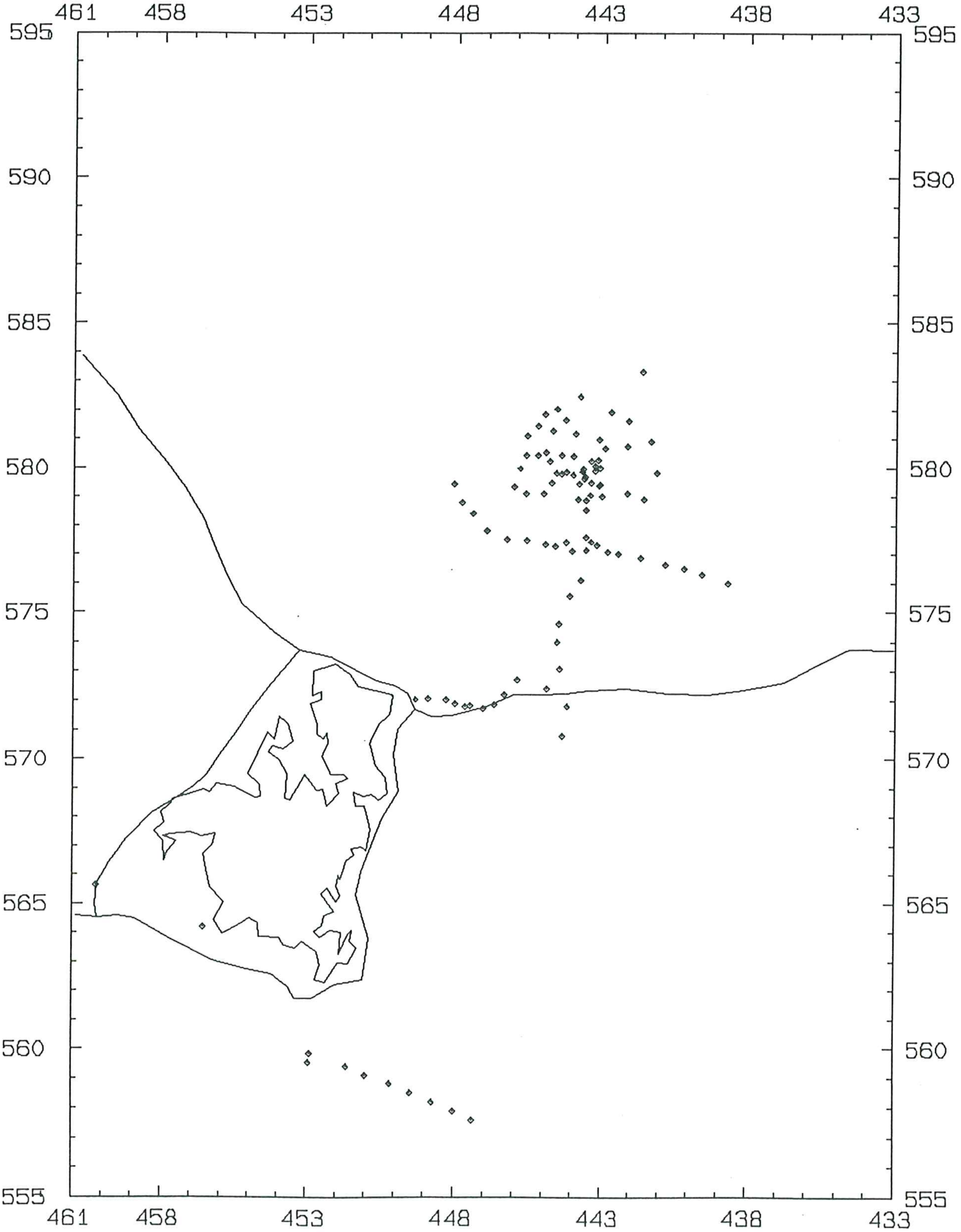
Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður
KV1	444415.	580426.
KV2	444597.	579832.
KV3	444741.	579472.
KV4	445033.	579098.
KV5	445616.	579099.
KV6	446034.	579336.
KV7	445849.	579975.
KV8	445641.	580437.
KV9	445233.	581448.
KV11	447474.	579700.
KV12	444945.	580528.
KV13	444420.	579735.
KV14	452628.	582812.
KV15	445802.	579932.
KV16	445976.	581155.
KV17	446253.	581206.
KV18	446587.	581189.
KV20	445219. 580417.	
MP9782		
MP9784	443943.	581183.
MP9785	442097.	581609.
MP9786	441115.	579822.
MP9796	444190.	571787.
MP9797	444346.	570780.
MP??		
MP		
NE0041	440187.	576495.
NE0082	448071.	579444.
NE0092		
NG1	455849.	586754.
SIGLO		
SL17	444651.	580756.
SL18	446812.	581184.
SL19	447601.	580902.
SL20	447721.	580421.
SLI9		
SNESL		
Þ		
L		
107		
130A		
132	458487.	567667.
133	457902.	568679.
143	455835.	563691.
148	456524.	569067.
183		
193	442425.	572691.
1965		
199		
210	434058.	574531.
286		
5842		
7017	448571.	570033.
A034		
AG8		
AG9		
HAGANES	456655.	566076.
GEIRAST	458805.	567060.
KALFAST	451823.	564044.
HOLA5		

Tafla 5. Áætlaðir fastpunktar vegna vinnslueftirlits.

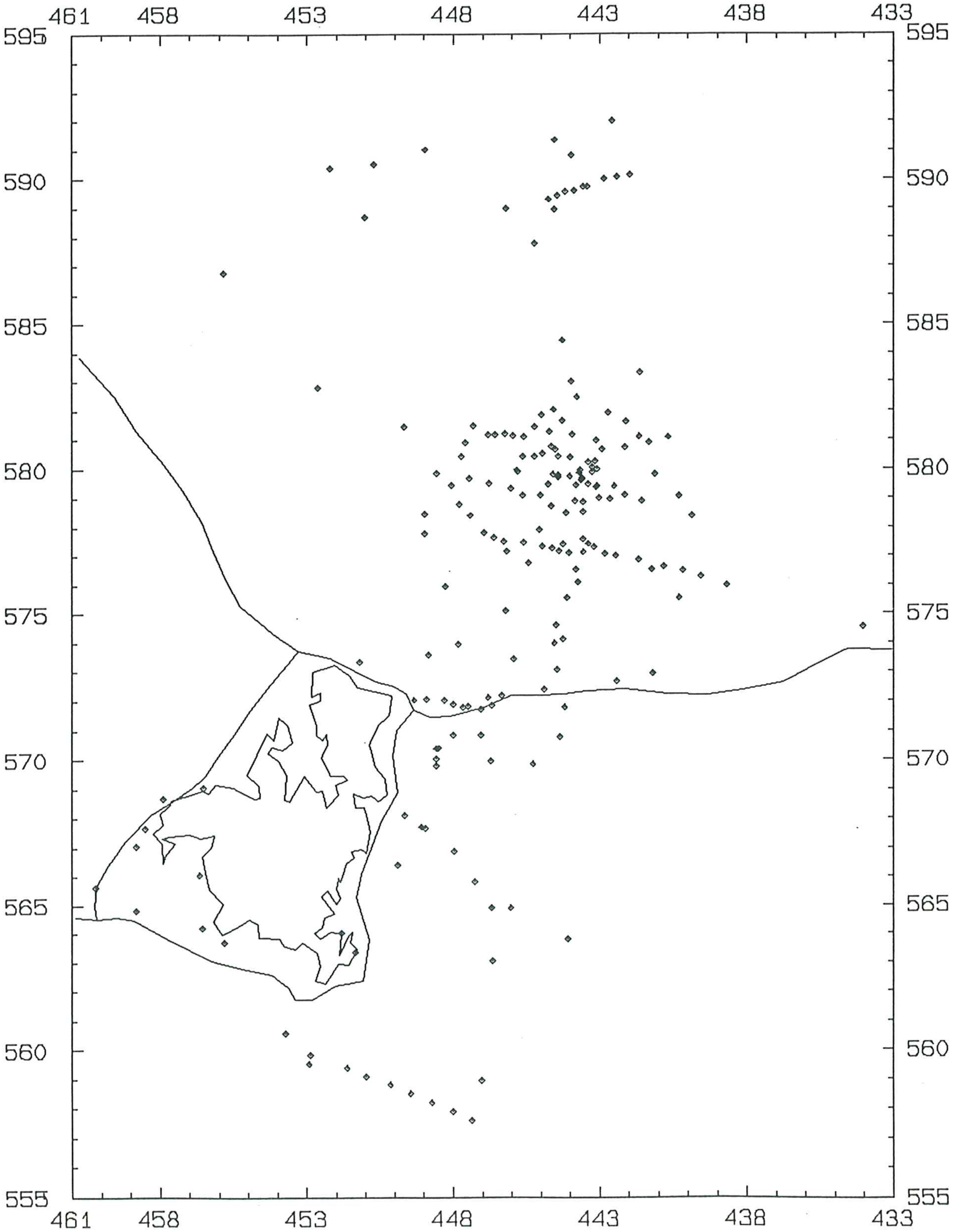
Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður	Athugasemd
FM1	460179.	565647.	
KÓNGSP.	450045.	572126.	
FM115	444893.	572420.	
FM5591	444126.	578513.	
FM5595	443401.	580223.	
FM5596	443405.	579475.	
FM5597	443552.	578525.	
FM5598	443565.	577576.	
FM5599	443730.	576112.	
FM5600	444092.	575547.	
FM5603	447658.	571800.	
FM5604	449339.	572049.	
FM5670	443126.	580976.	
FM5671	442718.	581932.	
FM5672	441649.	583303.	
FM5673	441343.	580900.	
FM5674	442144.	580750.	
FM5677	444002.	580412.	
FM5678	445594.	581096.	
5680/V	444237.	579846.	
FM5681	444021.	579765.	
FM5683	443019.	579003.	
FM5684	442157.	579110.	
FM5685	441570.	578921.	
FM5686	443086.	579415.	
FM5687	443795.	579457.	
FM5688	443834.	578898.	
FM5689	443257.	579891.	
FM5690	442923.	580656.	
FM5691	439861.	578402.	
FM5697	444488.	574603.	
FM5698	444531.	573988.	
FM5699	444436.	573087.	
FM6412	448293.	572023.	
FM6414	456572.	564215.	
FM7026	443423.	579059.	
GBH7	446692.	571851.	
HL35	443548.	577153.	
K89	445900.	572707.	
KB11	443625.	579625.	
KB12	443687.	579873.	
KB2	443172.	580250.	
KJ2	438818.	578063.	
KK1	446339.	572192.	
KK20	448923.	572061.	
KK3	447835.	573950.	
KK4	448001.	571906.	
KK6	447058.	571733.	
KN4	444273.	581656.	
KS11	447051.	570841.	
KS2	446727.	569977.	
KS7	448586.	569810.	
KS8	448005.	570846.	
KV2	444597.	579832.	
KV3	444741.	579472.	
KV4	445033.	579098.	
KV5	445616.	579099.	
KV6	446034.	579336.	
KV7	445849.	579975.	

Fastmerki	Austur-Vestur	Suður-Norður	Athugasemd
KV8	445641.	580437.	
KV9	445233.	581448.	
KV12	444945.	580528.	
MP9784	443943.	581183.	
MP9785	442097.	581609.	
MP9786	441115.	579822.	
MP9796	444190.	571787.	
MP9797	444346.	570780.	
NE0041	440187.	576495.	
OS7157	445609.	577481.	
OS7158	444963.	577349.	
OS7159	444617.	577277.	
OS7160	444229.	577418.	
OS7162	443202.	577327.	
OS7163	442834.	577089.	
OS7164	442442.	577007.	
OS7165	441667.	576878.	
OS7166	440820.	576627.	
SL19	447601.	580902.	
???			Nýr punktur, austur af FM5685
???			Nýr punktur, í austurhlíðum Námafjalls
???			Nýr punktur, í austurhlíðum Námafjalls
???			Nýr punktur, milli KS3 og FM5603
???			Nýr punktur, Milli KV8 og FM5592
???			Nýr punktur, Milli KV8 og FM5592
???			Nýr punktur, Norður af FM5672
???			Nýr punktur, Sandabotnafjall
???			Nýr punktur, Sandabotnafjall
???			Nýr punktur, Sandabotnafjall
???			Nýr punktur, sunnan við Námafjall
???			Nýr punktur, um 1km autan við FM115
???			Nýr punktur, um 2km autan við FM115
???			Nýr punktur, vestur af Gaddabungu
???			Nýr punktur, vesturhlíðum Kröflu
???			Nýr punktur, vesturhlíðum Kröflu
???			Nýr punktur, vesturhlíðum Kröflu
???			Nýr punktur, vesturhlíðum Kröflu

Mynd 1 Staðsetning allra hæðamældra punkta



Mynd 2 Staðsetning allra þyngdarmælinga



Mynd 3

Áætlað mælinet vegna vinnslu

◇ Eldri punktar

● Nýir punktar