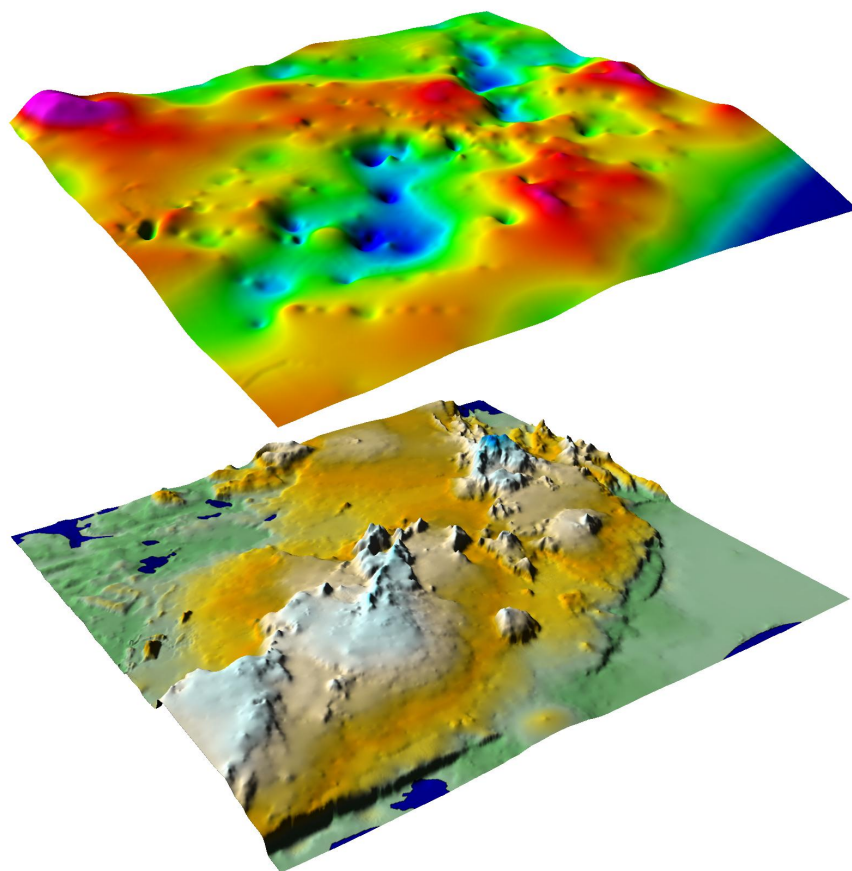


# HRAUN OG MÓBERGSMYNDANIR Á SVÆÐINU FRÁ BRENNISTEINSFJÖLLUM AÐ HENGLI NIÐURSTÖÐUR ÞYNGDARMÆLINGA

Magnús Tumi Guðmundsson  
Þórdís Högnadóttir



Jarðvísindastofnun Háskólans  
Ágúst 2004  
RH-12-2004

Forsíðumynd:

Fjarvíddarmyndir af þyngdarsviði og landslagi á svæðinu milli Selvogs og Þingvallavatns. Neðri flöturinn er landlíkan. Sá efri er Bouguer frávik. Þyngdarlægðir (bláar) koma vel fram yfir sigdal Hengilsins og Bláfjöllum. Stakar þyngdarlægðir eru yfir einstökum móbergsfjöllum.

## ÁGRIP

Á árunum 2002-2004 fóru fram þyngdarmælingar á svæðinu frá Brennisteinsfjöllum í vestri að Hengli og Ölfusi í austri til að kanna jarðlagaskipan í efsta hluta jarðskorpunnar á svæðinu. Mælt var eftir línunum með 1,5-4 km millibili en bil milli mælipunkta var um 0,5 km. Mælipunktar urðu 572, flestir á 12 meginlínunum sem lágu sem næst SA-NV, hornrétt á meginstríkstefnu svæðisins. Mælingarnar leiða í ljós að í miðju eldstöðvakerfa Hengilsins og Brennisteinsfjalla-Bláfjalla eru móbergsmýndanir 1,0–1,5 km á þykkt meðan utan þeirra virðast hraun sem runnið hafa á yfirborði mynda stóran hluta staflans. Í eldstöðvakerfi Brennisteinsfjalla eru móbergsmýndanir þykkastar undir sunnanverðum Bláfjöllum en þar eru misgengi ekki áberandi á yfirborði. Í Brennisteinsfjöllum og norðan þeirra er sigdalur og mikið af misgengjum en þykkt móbergsmýndana tiltölulega lítil. Mögulegt er að í Bláfjöllum hafi verið sigdalur svipaður þeim sem nú er í Hengli, en að gliðnun í kerfinu hafi flust til vesturs í Brennisteinsfjöll á síðasta jökulskeiði. Víða koma fram grafnir móbergshryggir sem ekki sjást á yfirborði. Þá er m.a. að finna í hraununum ofan Heiðmerkur þar sem hryggur virðist liggja austan Helgafells og ná norðaustur í Selfjall. Annar hryggur nær 4-5 km til norðnorðausturs frá norðurenda Bláfjalla, alfarið grafinn í grágryti. Þessi hryggur kann að veita grunnvatni aðhald og eiga þátt í að austan hans er grunnvatnsborð nokkurn veginn flatt á stóru svæði. Þyngdarlægð liggur þvert á stríkstefnu út frá Hengli til norðvesturs á sunnanverðri Mosfellsheiði. Lagt er til að þessa lægð megi skýra með gröfnum móbergsstapa, svipuðum Lönguhlíð eða Sandfelli. Dýpi niður á þessa myndun virðist vera a.m.k. 200 m. Þykkir staflar hrauna eru milli Bláfjalla og móbergshryggsins sem teygir sig norðaustur frá Brennisteinsfjöllum. Mikill stafli er einnig undir Svínahrauni og norður um Mosfellsheiði. Kringum Geitafell gætu hraun sem að því liggja verið allt að 100-200 þykk. Meirihluti þessara hraunamyndanna hafa orðið til fyrir síðasta jökulskeið. Hraun runnin á nútíma í Brennisteinsfjallakerfi eru talin er  $15 \pm 6 \text{ km}^3$  og rúmmál móbergsmýndana í kerfinu frá síðasta jökulskeiði er talið af stærðargráðunni  $30 \text{ km}^3$ . Þetta bendir til kvikuframleiðslu upp á  $1,5 \text{ km}^3/1000 \text{ ár}$  á nútíma en  $0,3 \text{ km}^3/1000 \text{ ár}$  á síðasta jökulskeiði.



## EFNISYFIRLIT

1	Inngangur .....	5
2	Jarðfræðilegt yfirlit .....	6
3	Aðferðir .....	8
4	Eðlismassi jarðmyndana .....	11
5	Mælingar .....	12
6	Úrvinnsla .....	13
7	Bouguer frávik .....	13
8	Þyngdarlíkön .....	16
8.1	Brennisteinsfjöll-Urðarfell (10. mynd) .....	19
8.2	Hvirfill-Austurásar-Strandargjá (11. mynd) .....	19
8.3	Helgafell-Bollar-Heiðin há (12. mynd) .....	21
8.4	Húsfell-Bláfjöll-Geitafell (13. mynd) .....	21
8.5	Húsfellsbruni-Bláfjöll-Litla-Sandfell (14. mynd) .....	23
8.6	Vífilsfellshlíð-Lambafellsháls-Sanddalir (15. mynd) .....	23
8.7	Sandskeið-Lambafell-Stóra-Sandfell (16. mynd) .....	23
8.8	Fóelluvötn-Hveradalir-Skálafell (17. mynd) .....	25
8.9	Lyklafell-Hellisskarð-Hellisheiði (19. mynd) .....	28
8.10	Hrossadalur-Húsmúli-Skarðsmýrarfjall (21. mynd) .....	29
8.11	Mosfellsheiði-Marardalur (22. mynd) .....	31
8.12	Borgarhólar-Dyradalur (23. mynd) .....	33
9	Umræða .....	34
9.1	Uppbygging jarðlagastaflans .....	34
9.2	Þyngdarlíkan af gosbeltinu .....	35
9.3	Þykktir hraunastafla .....	36
9.4	Hraunaframleiðsla á nútíma og síðasta jökulskeiði .....	37
9.5	Tengsl grafinna móbergsmýndana og lektar .....	39
10	Samantekt .....	40
	Þakkir .....	41
	Heimildir .....	41
	Viðauki A: Þyngdarmælingar .....	45
	Viðauki B: Eðlismassi bergs .....	49
	Viðauki C: Eðlismassi og lengdir bergskrokka í líkönum .....	53
	Viðauki D: Mælipunktar .....	56

## MYNDALISTI

1. mynd	Þyngdarmælingar, yfirlitskort .....	6
2. mynd	Einfaldað jarðfræðikort með þyngdarmælipunktum .....	7
3. mynd	Borholur – jarðlagasnið .....	9
4. mynd	Áhrif dýpis á þyngdarfrávik frá gröfnum móbergshrygg .....	10
5. mynd	Eðlismassi efsta hluta jarðskorpunnar í fjórum borholum á Suðvesturlandi ..	12
6. mynd	Bouguer frávik .....	14
7. mynd	Líkan af svæðisbundnu þyngdarfrávikum .....	15
8. mynd	Bouguer frávik að frádregnu svæðisbundnu frávikum .....	16
9. mynd	Lega líkansniða .....	17
10. mynd	1. lína: Brennisteinsfjöll-Urðarfell .....	18
11. mynd	2. lína: Hvirfill-Austurásar-Strandargjá .....	18
12. mynd	3. lína: Helgafell-Bollar - Heiðin há .....	20
13. mynd	4. lína: Húsfell-Bláfjöll-Geitafell .....	20
14. mynd	5. lína: Húsfellsbruni-Bláfjöll-Litla-Sandfell .....	22
15. mynd	6. lína: Vífilsfellshlíð-Lambafellsháls-Sanddalir .....	22
16. mynd	7. lína: Sandskeið-Lambafell-Stóra-Sandfell .....	24
17. mynd	8. lína: Fóelluvötn-Hveradalir-Skálafell .....	24
18. mynd	Jarðlagasnið og eðlismassi djúpra holna við Hellisskarð og Skarðsmýrarfjall	26
19. mynd	9. lína: Lyklafell-Hellisskarð-Hellisheiði .....	27
20. mynd	Suðurhluti sigdals Hengilsins skv. túlkun þyngdarmælinganna .....	29
21. mynd	10. lína: Hrossadalur-Húsmúli-Skarðsmýrarfjall .....	30
22. mynd	11. lína: Mosfellsheiði-Marardalur .....	32
23. mynd	12. lína: Borgarhólar-Dyradalur .....	33
24. mynd	Útbreiðsla grafínna móbergsmýndana .....	35
25. mynd	Líkan af gosbeltinu milli Álftanes og Ölfus .....	36
26. mynd	Helstu svæði með þykkum hraunamyndunum .....	38
27. mynd	Grafnar móbergsmýndanir og helstu grunnvatnsstraumar .....	40

## TÖFLUR

1. tafla	Eðlismassi helstu bergeininga .....	11
2. tafla	Rúmmál hrauna frá nútíma í Brennisteinsfjallakerfi .....	38
3. tafla	Rúmmál móbergsmýndana í Bláfjöllum og Brennisteinsfjöllum .....	39

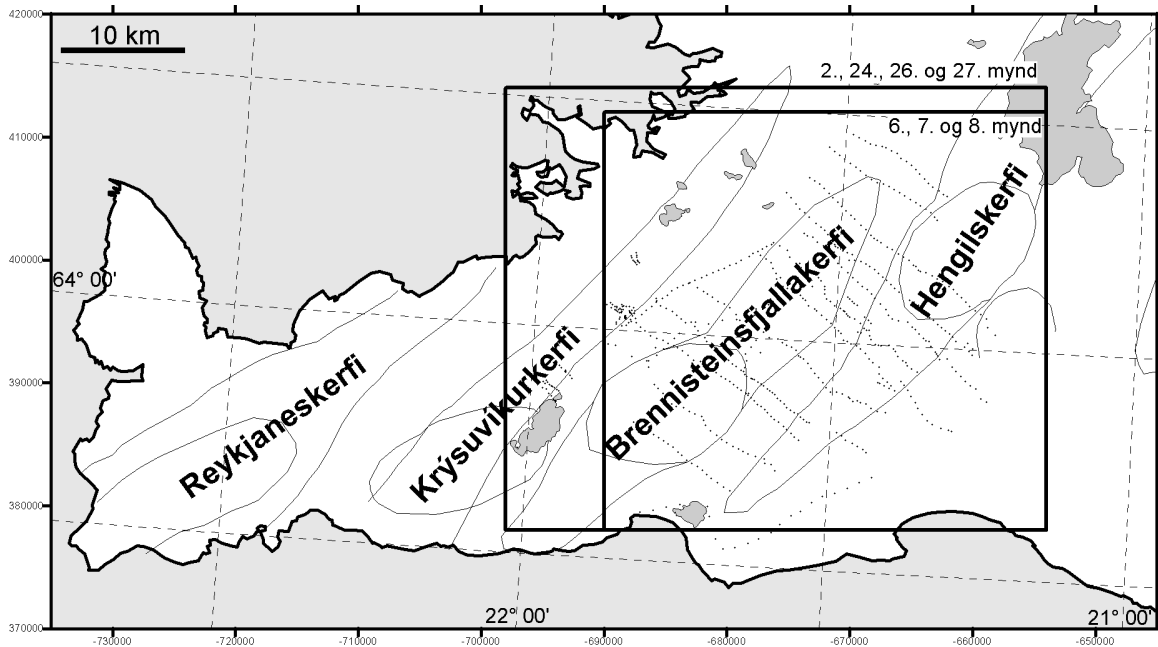
## 1. INNGANGUR

Í skýrslunni er fjallað um niðurstöður þyngdarmælinga á svæði Orkuveitu Reykjavíkur sunnan Hengils og vestur að Brennisteinsfjöllum (1. mynd). Svæðið einkennist af hraunum og móbergsfjöllum og víða eru misgengi og sprungur. Nyrst á svæðinu er Hellisheiðarvirkjun í byggingu. Í Bláfjöllum og í hrauninum norðan og vestan þeirra er safnsvæði vatnsbóla Reykjavíkursvæðisins. Í vesturjaðrinum er jarðhitasvæðið í Brennisteinsfjöllum. Svæðið er því eitt það mikilvægasta hér á landi hvað varðar hagnýtingu grunnvatns og jarðhita. Því er mikilvægt að þekkja vel jarðfræðilega uppbyggingu þess, m.a. skiptingu svæðisins í helstu bergeiningar eins og móberg og hraunamyndanir. Oftast er mikill munur á lekt þessara myndana, þar sem móbergið er tiltölulega torleiðandi samanborið við hraun nærri yfirborði.

Allt er svæðið jarðfræðilega ungt og hlaðið upp af eldvirkni. Á jökulskeiðum hafa byggst upp móbergsfjöll, hryggir og stapar. Verulegur hluti þess er þakinn nútímahraunum. Þessi hraun liggja víða að móbergsfjöllunum og hafa að hluta eða öllu leyti kaffært þau. Munur er því á upphleðslu á jökulskeiðum annarsvegar og hlýskeiðum hinsvegar. Jökulskeiðsmyndanir eru yfirleitt brött fjöll meðan hlýskeiðsmyndanirnar eru dyngjur og hraunabreiður. Jarðlagastaflí sem samsettur er á þennan hátt er mun óreglulegri en t.d. hraunastaflinn frá Tertíer. Jarðfræðikortlagning verður því flókin. Eðlismassi móbergsmýndanna er mun lægri en hrauna sem runnið hafa á yfirborði. Frávik ættu því að koma fram á þyngdarkortum þar sem jarðlagastaflinn er samsettur úr bröttum móbergsfjöllum gröfnum í hraun, þ.e.a.s. þyngdarlægðir yfir gröfnum móbergsfjöllum en þyngdarhæðir yfir þykkum hraunastöflum. Þessir eiginleikar eru hagnýttir í túlkun þyngdarmælinganna sem hér er greint frá.

Tilgangur þyngdarmælinganna var að afla frekari upplýsinga um jarðlagaskipan á svæðinu. Þessum megintilgangi má skipta niður í þrjú skilgreind markmið:

1. Að kanna jarðlagaskipan í efsta hluta jarðskorpunnar á svæðinu, sér í lagi að greina skiptingu hennar í móbergsmýndanir og hraun sem runnið hafa á yfirborði og bæta þannig við þá þekkingu sem fengist hefur með jarðfræðikortlagningu yfirborðsmyndana.
2. Að kanna hvernig bygging jarðlagastaflans er háð legu m.t.t. til eldstöðvakerfa, einkum að sjá hvernig miðjur kerfanna eru frábrugðnar umhverfinu.
3. Meta rúmmál helstu hraunamyndanna frá nútíma út frá útbreiðslu á yfirborði og þykkt samkvæmt þyngdarmælingum.



1. mynd. Þyngdarmælingar, yfirlitskort Tölurnar á ásunum eru Lambertshnit í metrum ( $65^{\circ}\text{N}$ ,  $18^{\circ}\text{V}$ ) = (-500.000, 500.000).

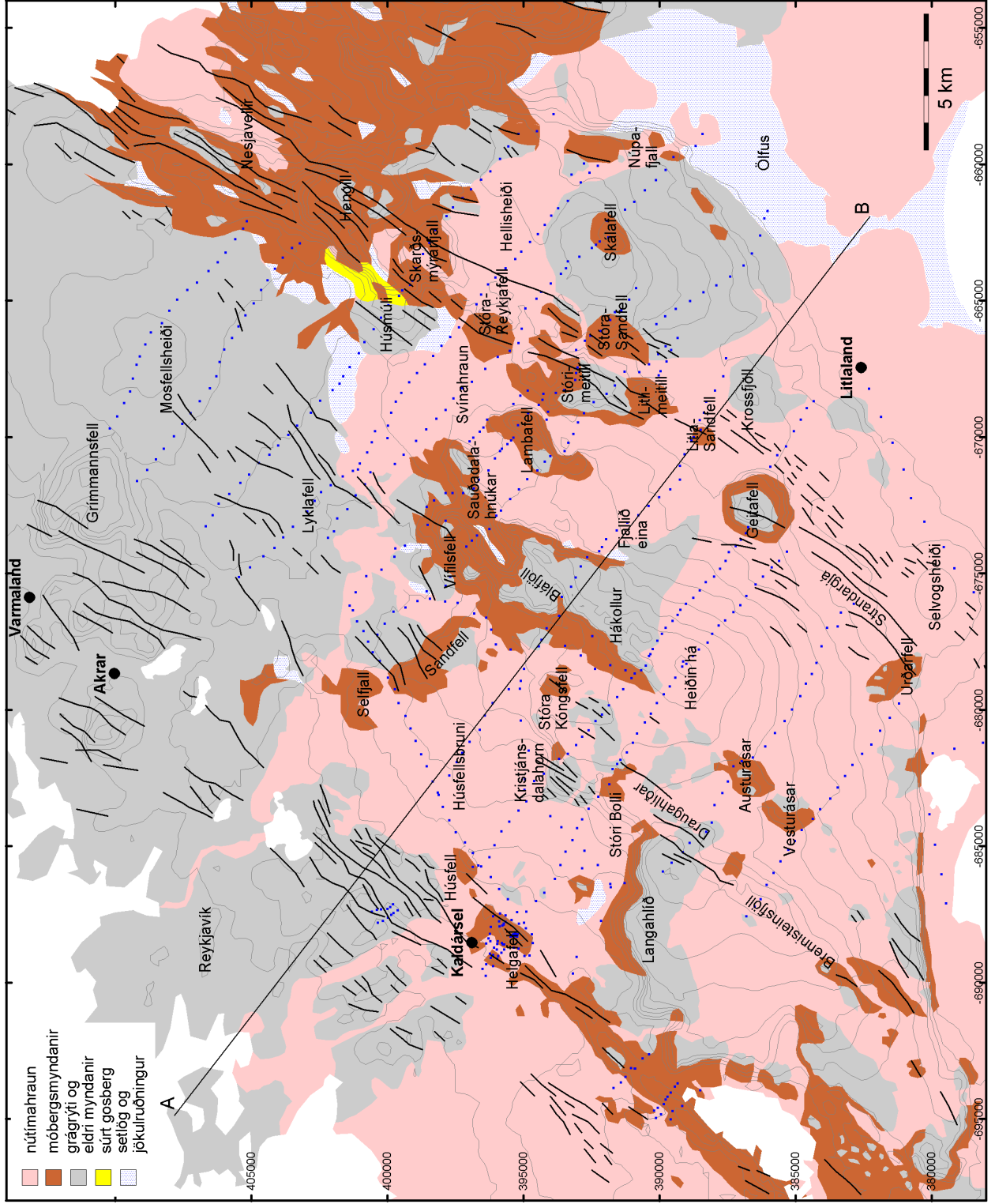
Verkefnið hófst vorið 2002 og fóru mælingar fram með hléum til hausts 2003 en síðustu viðbætur voru gerðar vorið 2004. Verkið var unnið af starfsmönnum jarðeðlisfræðistofu Raunvísindastofnunar Háskólans en Orkuveita Reykjavíkur kostaði það.

## 2. JARÐFRÆÐILEGT YFIRLIT

Mælisvæðið er u.þ.b. 30 km x 30 km að stærð (2. mynd). Það nær yfir verulegan hluta tveggja eldstöðvakerfa (Brennisteinsfjallakerfi og syðsta hluta Hengilskerfisins) auk þess sem norðvesturhorn þess nær inn á sprungurein Krýsuvíkurkerfisins (Sveinn Jakobsson o.fl., 1978; Jón Jónsson, 1978). Jón Jónsson (1978) kortlagði mikinn hluta þessa svæðis og Kristján Sæmundsson (1995) vann ítarlegt jarðfræðikort í mælikvarða 1:50.000 af Hengilssvæðinu og nær það kort suður undir Geitafell. Suðausturhorn berggrunnskorts 1513 II SA í mælikvarða 1:25.000 (Helgi Torfason og fl. 1993) nær til Helgafells og Húsfells. Þá tók Árni Hjartarson (1999, 2000) saman jarðfræðikort í mælikvarða 1:50.000 sem nær yfir svo til allt mælisvæðið. Árni byggir kortið að mestu á áður nefndum kortum auk óútgefins korts Náttúrufræðistofnunar og Orkustofnunar í mælikvarða 1:25.000 (Vífilsfell 1613 III, SA). Í túlkunum þyngdarmælinga hér á eftir er mjög stuðst við þessi kort.

Auk Brennisteinsfjalla sjálfra, tekur Brennisteinsfjallakerfið yfir Bláfjöll og Heiðina há en sprungurein þess nær til sjávar austan Krýsuvíkur. Norðan Bláfjalla ná sprungur og misgengi langt inn á Mosfellsheiði. Meðal myndana frá jökulskeiðum eru Langahlíðin sem er að stofni til gríðarstór stapamyndun. Brennisteinsfjöllin og framhald þeirra til norðausturs, hryggur sem nær norður í Kristjánsdalahorn, eru móbergsmýndanir. Bláfjöllin sjálf eru að verulegu leiti úr bólstrabergi og breksíu en víða með grágrýtishettu (Jón Jónsson, 1978). Hvalhnúkur, Austurásar og Vesturásar ná 7-8 km til suðausturs út frá Bláfjöllum og virðast vera framhald





2. mynd. Einfaldað  
 jarðfræðikort með  
 þyngdarmælipunktum.  
 Byggt á korti Kristjáns  
 Sæmundssonar og  
 Sigmundar Einarssonar  
 (1980).  
 Þyngdarsmíðid á  
 25. mynd milli  
 Álftanes og Ölfusár  
 er merkt með  
 heildreginni línu (A-B).

þeirra, að miklu leyti grafið í yngri hraun. Eldvirkni á nútíma hefur verið allmikil. Stóru dyngjurnar Heiðin há og Leitín tilheyrja Brennisteinsfjallakerfinu. Veruleg eldvirkni varð á fyrstu öldum Íslandsbyggðar og runnu þá m.a. hraun niður í Selvog og niður í átt að Heiðmörk auk þess sem Svínafellsbruni varð til. Mikil misgengi eru norðan Brennisteinsfjalla en mun minna ber á þeim í Bláfjöllum.

Hengilskerfið er það eina í vestara gosbeltinu sunnan Þingvallavatns sem myndað hefur megineldstöð. Í Hengli er að finna mikinn jarðhita og súrt berg. Mikil vinna, bæði í jarðfræðikortlagningu, jarðeðlisfræðilegum mælingum og borholumælingum hefur verið unnin á svæðinu á liðnum árum vegna nýtingar jarðhitans, bæði á Nesjavöllum og á Hellisheiði. Ekki eru tók á að telja upp allt sem þar hefur verið unnið (sjá t.d. Knútur Árnason og fl. 1987; Gylfi Páll Hersir og fl., 1990; Foulger og Toomey, 1989; Kristján Sæmundsson, 1995, Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001; og heimildir í þessum ritum). Hengilskerfið teygir sig norður fyrir Þingvallavatn og rennur þar saman við Þingvallasigdældina. Eldvirkni á nútíma sunnan Þingvallavatns hefur ekki verið eins stór í sniðum og í Brennisteinsfjallakerfinu en goseiningar eru þó allnokkrar, t.d. Hellisheiðarhraunin og dyngjur eins og Selvogsheiði.

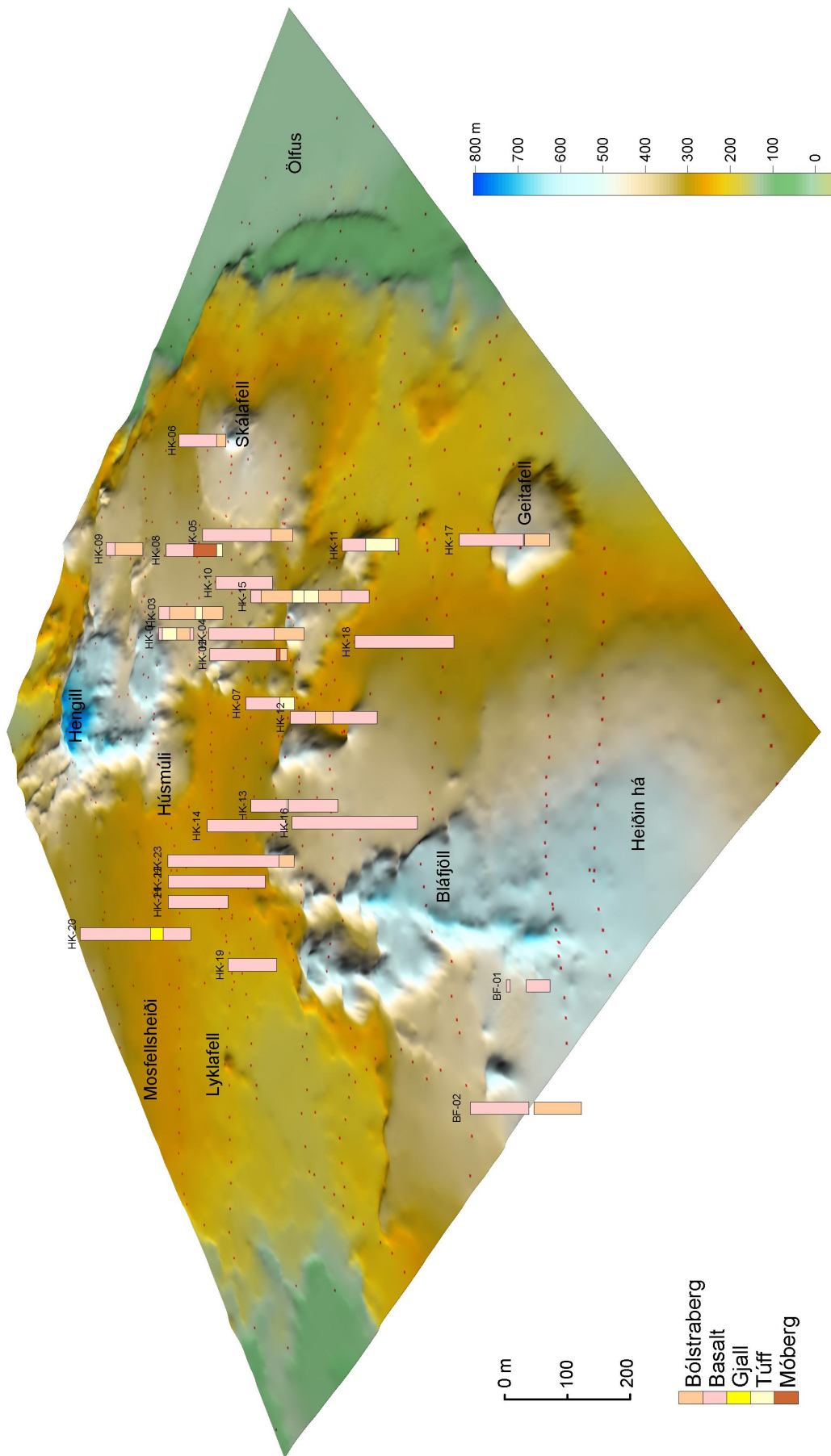
Brotahreyfingar hafa verið mjög miklar í Hengilskerfinu. Talið er að kerfið hafi verið virkt í a.m.k. 200.000-300.000 ár (Knútur Árnason o.fl., 1987). Nokkurra kílómetra breiður sigdalur liggur í gegnum Hengilssvæðið. eru sigstallarnir mjög áberandi í Stóra-Reykjafelli, Skarðsmýrarfjalli, Henglinum og norður um Nesjavelli. Sunnan Hveradala verða siggengi minna áberandi en sprungur eru algengar suður fyrir Selvogsheiði. Meitlar, Lambafell og Geitafell eru stapar og misgreinilegar stapamyndanir eru algengar í fjallendi Hengilsins. Dyngja kennd við Trölladal (Árni Hjartarson, 1999 notar nafnið Skálafellsdyngja) og Bitra norðan til á Hellisheiði eru taldar frá lokum síðasta jökulskeiðs.

Nyrsti hluti mælisvæðisins nær yfir Mosfellsheiði sunnanverða að Borgarhólum. Borgarhólar eru dyngja, talin mynduð á Eem hlýskeyðinu fyrir rúmlega 100 þúsund árum (Jón Jónsson, 1978; Kristján Sæmundsson, 1995). Að Lyklafelli frátöldu rísa engin móbergshöll upp úr hraununum á þessu svæði.

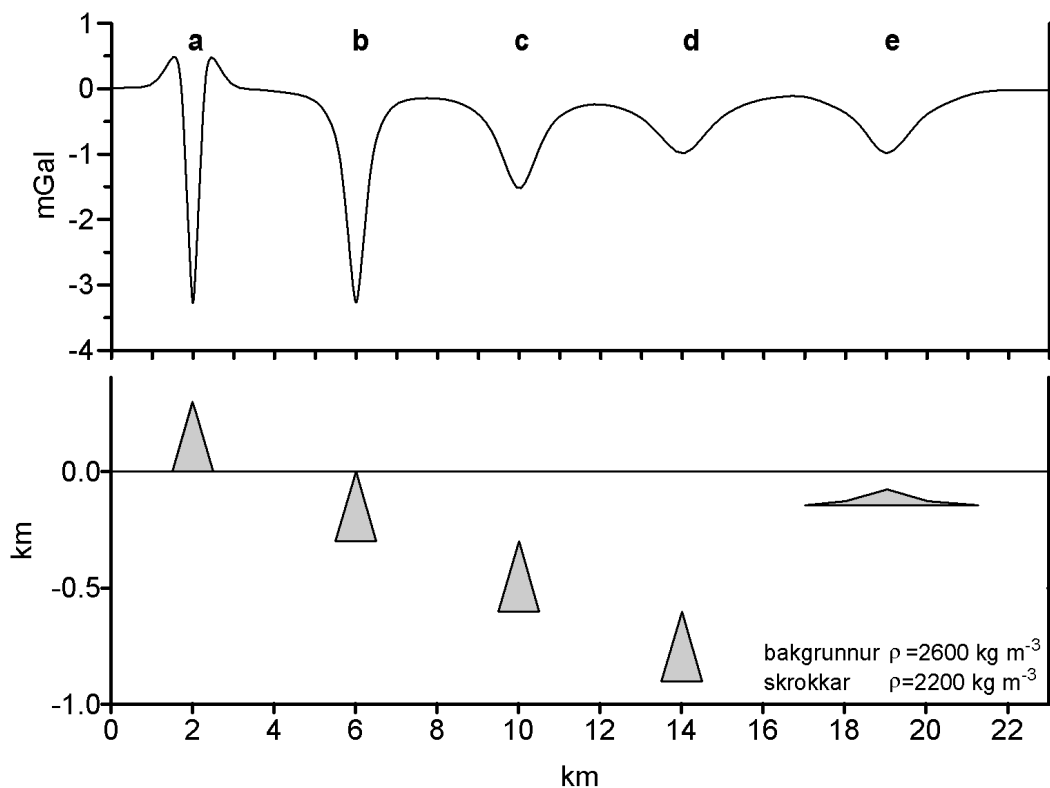
Margar borholur er að finna á austan- og norðanverðu rannsóknasvæðinu. Flestar eru fremur grunnar (100-200 m), boraðar vegna athugana á grunnvatni (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001). Á 3. mynd eru tekin saman einfölduð jarðlagasnið úr þessum holum, en sú lagskipting er mikilvæg skorða við túlkun þyngdarmælinganna. Engar holur eru þó syðst og vestast, þ.e. í Brennisteinsfjöllum og örfáar eru í og við sunnanverð Bláfjöll.

### 3. AÐFERÐIR

Þyngdarhröðun á yfirborði jarðar er nálægt því að hafa sama gildi allstaðar (um  $9,8 \text{ m s}^{-2}$ ) en lítil frávik verða þó vegna ýmissa áhrifaþátta. Til að losna við þessi áhrif eru gerðar leiðréttingar á mælingum (Viðauki A). Eftir situr þá leif sem er nefnd Bouguer frávik, en það er frávik frá meðatalsþyngdarhröðun við sjávarborð. Þessi leif er mæld í einingunni milliGal ( $1 \text{ mGal} = 10^{-5} \text{ m s}^{-2}$ ).



3. mynd. Borholur - jarðlagasnið. Byggt á Sigurði Sveini Jonssyni o.fl. (2001) og óbirtum borskýrslum Jarðboranna Ríkisins (Bláfjallaholur).



4. mynd. Áhrif dýpis á þyngdarfrávik frá gröfnum móbergshrygg.

Alengt er að Bouguer frávik sveiflist um nokkra tugi mGal yfir stór svæði (tugir - hundruð km í þvermál). Orsakir slíkra frávíka liggja oft á 10-50 km dýpi og stafa af mismunandi þykkt jarðskorpunnar. Þessi frávik eru yfirleitt meðhöndluð sem svæðisbundið svið og það þá dregið frá þegar skoða á frávik sem eiga sér grynri orsakir. Ýmis frávik eiga sér rætur í mismunandi eðlismassa efstu jarðlaga. Þau eru oft kröpp en hafa lítið útslag (0,5-5 mGal). Dæmi um þyngdarlægð væri þar sem set (lágur eðlismassi) hefur fyllt dal sem grafist hefur í berggrunn (hár eðlismassi). Dæmi um þyngdarhæð væri þar sem hraunlagastafli hefur fyllt dal sem grafist hefur í móberg. Mörg fleiri jarðfræðileg fyrirbæri valda frávikum.

Í þessari rannsókn er unnið með frávik sem verða þar sem hraunaflákar myndaðir í flæðigosum á nútíma og eldri hlýskeiðum, liggja að og hylja móbergsfjöll mynduð á jökulskeiðum. Þyngdarsviðið er mælt á línunum sem liggja því sem næst hornrétt á strikstefnu hryggjanna og bil milli mælipunkta er 0,3-0,5 km (2. og 3. mynd). Sumar línur liggja yfir hraunafláka og upp í hlíðarætur móbergsfjallanna. Önnur snið liggja yfir hryggi, einkum ef þeir eru mikið grafnir.

Aðferðin gefur ótvíræðastar niðurstöður þar sem bergskrokkar liggja grunnt, þ.e. ná upp á yfirborð eða upp undir það. Dýpra grafnir skrokkar valda líka frávikum en þau eru breiðari og hafa minna útslag en frávik frá grunnnum skrokkum. Á 4. mynd er sýnt hvernig mismunandi dýpi niður á móbergshrygg sem grafinn er í hraunastafli hefur áhrif á mælt þyngdarfrávik. Út frá þyngdarmælingunum einum saman er ekki hægt að gera upp á milli hvort breitt frávik með litlu útslagi stafar af breiðum þunnum bergskrokki nærri yfirborði eða mjórri og þykkari skrokki sem liggur dýpra (sbr. tilvik (d) og (e) á 4. mynd). Þessar takmarkanir aðferðarinnar

þarf að hafa í huga í túlkun. Borholur (3. mynd) eða niðurstöður annarra jarðeðlisfræðilegra aðferða má nota til að setja líkanreikningum af orsökum þyngdarfrávikna skorður.

#### 4. EÐLISMASSI JARÐMYNDANNA

Berg á mælisvæðinu er eingöngu basalt ef frá er talið dálítið af súru og ísúru bergi í Hengli. Megineiningar basaltsins eru: (1) hraun sem runnið hafa á yfirborði á nútíma eða hlýskeyðum, (2) bólstraberg, (3) móbergstúff, (4) breksíur, en þær samanstanda af bólstrabrotum og móbergi og (5) innskot, en þeirra gætir reyndar lítið í efsta kílómetra jarðskorpunnar. Eðlismassi íslensks bergs hefur verið kannaður bæði með mælingum á bergsýnum og með aðferð Nettletons (Sjá viðauka B og heimildir sem þar eru upp taldar). Í 1. töflu eru samandregnar niðurstöður um eðlismassa helstu eininga. Í skýrslu um þyngdarmælingar á svæðinu milli Þingvalla og Langjökuls, þar sem átt var við samskonar vandamál, fékkst sú niðurstaða að besta mat á eðlismassa hraunastafla væri  $2600 \text{ kg m}^{-3}$  og líklegasti eðlismassamunur milli hrauna og móbergsmýndana væri  $400 \text{ kg m}^{-3}$ . Var þar gert ráð fyrir að móbergsmýndun samanstæði af hálfu leyti af bólstrum og að hálfu leyti af túffi. Þessi eðlismassamunur er notaður hér á eftir sem líklegt hámark eðlismassamunar milli grafinnar móbergsmýndunar og aðliggjandi hraunastafla. Einnig er ljóst að sumar móbergsmýndanir eru svo til eingöngu úr túffi og aðrar eru eingöngu úr bólstrabergi. Í fyrra tilvikinu er eðlismassamunur túffs og hrauna  $600\text{-}800 \text{ kg m}^{-3}$ , en í því seinna um  $200 \text{ kg m}^{-3}$ .

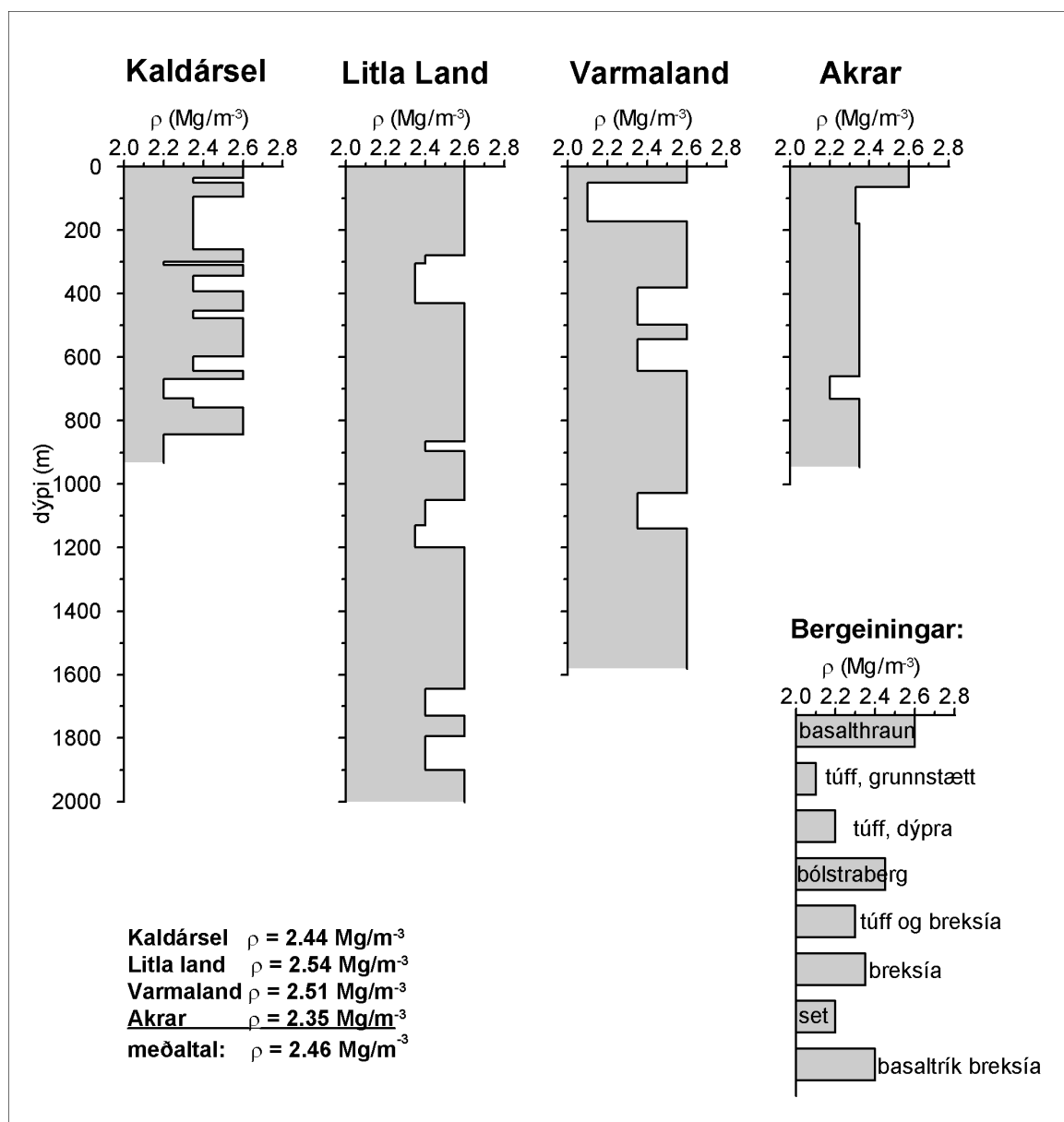
Í sigdalnum sem teygir sig til suðvesturs frá Henglinum gegnum Skarðsmýrarfjall og Hellisskarð eru móbergsmýndanir áberandi niður á meira en 1 km dýpi. Þessar móbergsmýndanir eru líklegasta skýring á mikilli þyngdarlægð yfir sigdalnum. Til að hægt sé að kanna þessa meintu móbergsfyllu með þyngdarmælingum þarf að þekkja meðaleðlismassa efsta kílómetra jarðskorpunnar á svæðinu. Í þeim tilgangi voru notuð snið úr fjórum djúpum borholum á Suðvesturlandi (2. mynd), sem staðsettar eru að mestu utan við sigdali og megin sprungusveima á svæðinu. Þessar holur eru við Kaldársel, Litlaland í Ölfusi, Akra við Úlfarsfell og Varmaland í Mosfellsdal (Hrefna Kristmannsdóttir o.fl. 1976; Jens Tómasson o.fl., 1977; Jens Tómasson, 1991; Elsa G. Vilmundardóttir o.fl., 1999). Kjarni var ekki tekinn en jarðlagasniðin eru byggð á borsvarfi. Valið var líklegasta gildi eðlismassa fyrir hverja einingu (1. tafla og Viðauki B) og síðan fundinn meðaleðlismassi fyrir hverja holu. Holurnar við Akra og Kaldársel eru tæplega 1 km á dýpt meðan hinar ná 1,6-2,0 km dýpi. Niðurstöður eru á 5. mynd.

**1. tafla.** Eðlismassi helstu bergeininga (eðlismassi:  $\rho_{\text{þurr}}$ : þurr sýni,  $\rho_{\text{votur}}$ : vatnsmettuð sýni (sjá gögn og heimildir í Viðauka B))

Myndun	$\rho_{\text{þurr}}$ $\text{kg m}^{-3}$	$\rho_{\text{votur}}$ $\text{kg m}^{-3}$	$\Delta\rho$ $\text{kg m}^{-3}$
Móberg – túff	1700 - 1900	2000 - 2200	500 - 800
Bólstraberg	2200 - 2300	2400 - 2450	175 - 250
Kvarter basalhraun	2500	2650	-50 til +100
ríólít	2000 - 2200	2100 - 2400	350 - 500

$$\Delta\rho_{\text{min}} = 2600 \text{ kg m}^{-3} - \rho_{\text{votur}}, \quad \Delta\rho_{\text{max}} = 2600 \text{ kg m}^{-3} - \rho_{\text{þurr}}.$$

Tekið er miðgildi fyrir hvert bil  $\rho_{\text{þurr}}$  og  $\rho_{\text{votur}}$



5. mynd. Eðlismassi efsta hluta jarðskorpunnar í fjórum borholum á Suðvesturlandi.

Meðaleðlismassi er nokkuð breytilegur milli holna. Lægstur er hann í holunni við Akra,  $2350 \text{ kg m}^{-3}$ , en hæstur við Litlaland,  $2540 \text{ kg m}^{-3}$ . Meðaltalið er  $2460 \text{ kg m}^{-3}$ . Eðlismassafrávik í sigdalnum sunnan Hengils miðast við þetta bakgrunnsgildi.

## 5. MÆLINGAR

Mælingar fóru fram á rúmlega tveggja ára tímabili, frá febrúar 2002 til maí 2004. Vorið 2002 voru mælingar gerðar á vélsleðum og á bíl. Vetur hafa verið snjóléttir og hlýir þannig að sleðafæri hefur lítið verið síðan. Því hefur mælingafólk að mestu farið fótgangandi til mælinga frá og með sumrinu 2002 og borið með sér þyngdarmæli og GPS tæki. Samtals var fjöldi mældidaga 35 og fjöldi mælipunkta 572. Flestir liggja mælipunktarnir á 12 mælinum þvert á meginstríkstefnu svæðisins.

Hluti mælinganna var unnin með Scintrex CG-3M þyngdarmæli HÍ, OS og fleiri stofnanna. Meiri hlutinn var þó mældur með eldri LaCoste-Romberg G-445 mæli OS, en hann hentar að sumu leyti betur til burðar. Að mælingunum unnu Þórdís Högnadóttir, Snævarr Guðmundsson, Herdís H. Schopka, Kirsty Langley, Þorsteinn Jónsson, Gunnlaugur Kristinsson, Kristin Husebye og Magnús Tumi Guðmundsson.

## 6. ÚRVINNSLA

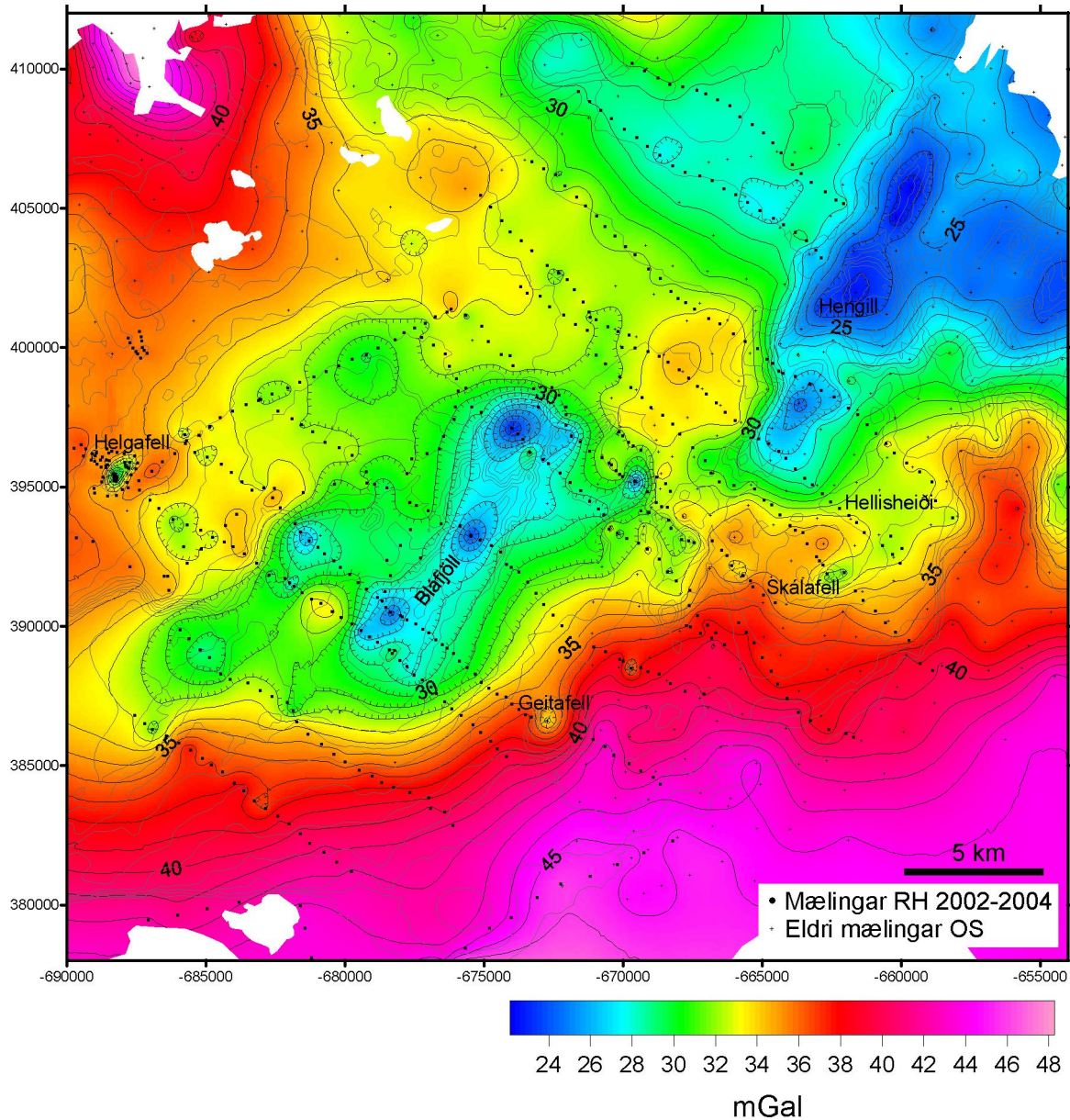
Úrvinnsla þyngdarmælinga fellst einkum í því að leiðrétta fyrir mismunandi hnattstöðu, áhrifum hæðar yfir sjó og massa bergs ofan sjávarmáls (sjá Viðauka A). Hæðir fást með leiðréttingu DGPS mælinga en nákvæmni þeirra er 1-2 m, þó svo samræmi milli aðliggjandi punkta sé yfirleitt töluvert betri. Hæð yfir sjó fæst með því að draga NGK96 geoíðuna frá ellipsoíðuhæðum þeim sem DGPS mælingarnar gefa. Leiðréttingar fyrir áhrifum massa bergs ofan sjávarmáls er tímafrekasti þáttur úrvinnslunnar. Þá leiðréttingu þarf að gera fyrir hvern punkt fyrir sig. Hér var hún gerð með forritinu TTC sem til er á Jarðvísindastofnun Háskólans. Forritið heildar þyngdaráhrif landlíkans og fæst þannig full Bouguer leiðrétting. Með hnitsetningu 1:50.000 korta Landmælinga Íslands af mælisvæðinu varð til landlíkan með 25 m möskvastærð. Forritið nýtir það landlíkan út í 1000 m fjarlægð frá mælistað, gisnara líkan (200 m möskvar) út í 6 km og síðan líkan með 1000 m möskvastærð frá 6 km út í 50 km. Þannig fæst leiðrétting fyrir massa landslags á ferningi sem er 100 km á kant með mælistöð í miðju. Ekki er leiðrétt fyrir vöntun á massa í hafi og vötnum, enda má sýna fram á að slík leiðrétting hefði svo til engin áhrif á niðurstöður í þessari rannsókn. Aðferðinni er nánar lýst í skýrslu RH (Magnús T. Guðmundsson og Þórdís Högnadóttir, 2001).

Nákvæmni í ákvörðun Bouguer fráviks ræðst að mestu af nákvæmni í hæðarmælingu. Sé nákvæmni hennar 2 m verður óvissa í Bouguer frávikum 0,4 mGal. Tilviljanakennd óvissa vegna landslags- og Bouguer leiðréttingar (heildun landlíkans) er um 0,1 mGal. Heildaróvissa í einstökum punktum er því talin 0,5 mGal. Val á eðlismassa við útreikning Bouguer fráviks hefur áhrif á gildi fráviksins. Ekki er þó rétt að líta á þann eðlismassa sem skekkjuvald, heldur er hann hluti af túlkun gagnanna og miðast líkanreikningar við þennan bakgrunnseðlismassa.

## 7. BOUGUER FRÁVIK

Á 6. mynd er sett fram kort af Bouguer frávikum á mælisvæðinu. Það er byggt á þeim 572 mælipunktum sem safnað var 2002-2004 auk mælinga Orkustofnunar á Reykjavíkursvæðinu (Ólafur G. Flóvenz, 1979), á Hengilssvæðinu (Gunnar Þorbergsson o.fl. 1984) og gisnu neti mælinga sem ná yfir allt landið (Gunnar Þorbergsson o.fl., 1990). Þar sem mælingarnar eru gerðar eftir línunum verður dreifing mælipunkta ójöfn. Upplýsingar er því mjög nákvæmar á línunum sjálfum en óvissa verður nokkur á milli lína. Þetta kemur fram í kortinu með því að staðbundnar hæðir og lægðir í sviðinu falla jafnan á línur. Sennilegt er að jafnari söfnun gagna í reglulegu neti hefði sýnt að einstakar hæðir og lægðir hefðu tengst og myndað ílög



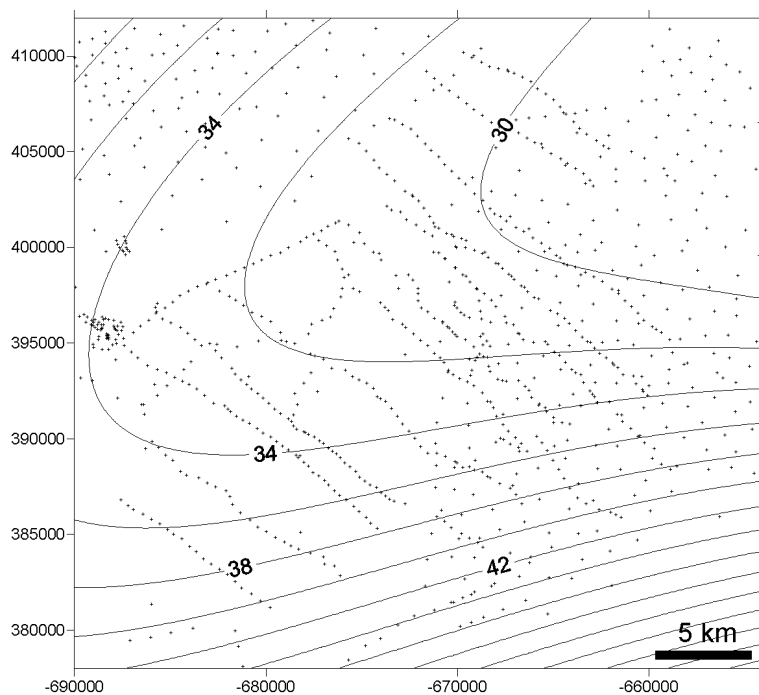


6.. mynd. Bouguer frávik. Við Bouguer leiðréttingu er notaður eðlismassi  $\rho_{Bou} = 2600 \text{ kg m}^{-3}$ .

frávik samsíða megin strikstefnu. Í þessu korti er engin tilraun gerð til að leiðrétta þessi áhrif, enda virðast megindrættir koma skýrt fram þrátt fyrir þessa ójöfnu söfnun.

Þyngdarlægð liggur eftir gosbeltinu miðju en frávikid hækkar til beggja hliða. Að auki hallar sviðinu inn til landsins, í suðvesturhorni kortsins er þyngdarfrávik rúmlega 45 mGal en 25 mGal í norðausturhorni þess. Þessi brekka í sviðinu er hluti þyngdarlægðarinnar yfir Íslandi sem stafar af þykkri jarðskorpu og e.t.v. af einhverju leyti af lágum eðlismassa möttulsins undir landinu.

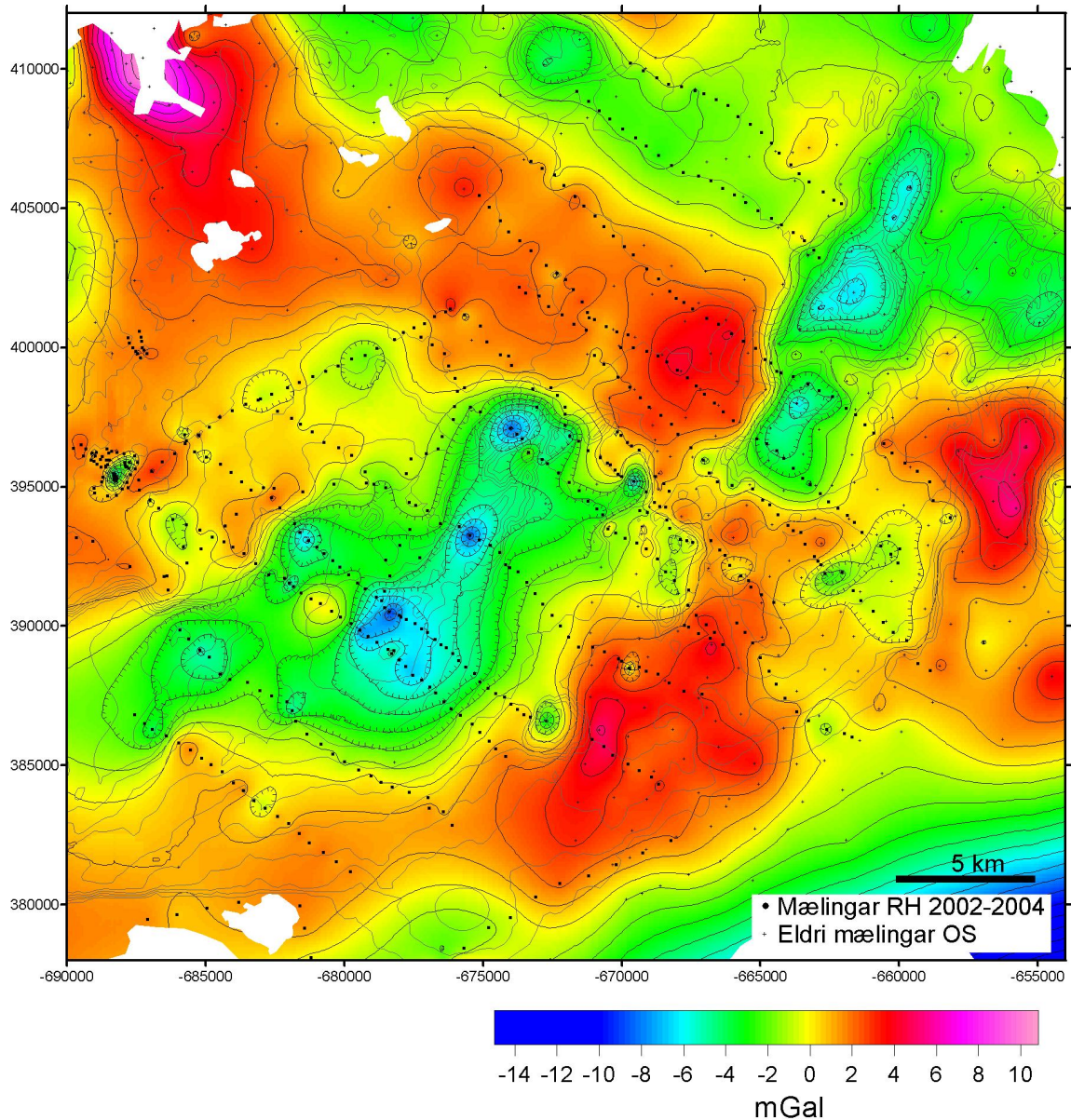




7. mynd. Líkan af svæðisbundnu þyngdarfráviki. Notuð er 3. gráðu margliða.

Til að losna við svæðisbundin áhrif eins og brekkuna inn til landsins og þyngdarlægðina sem liggur eftir gosbeltinu, er svæðisbundið svið nálgað með 3. gráðu margliðu (7. mynd) og hún síðan dregin frá Bouguer frávikin. Þannig fæst staðbundið svið (8. mynd) þar sem eftir standa áhrif sem líklegast er að eigi sér fyrst og fremst upptök í efsta hluta jarðskorpunnar. Staðbundna sviðið virðist að mestu laust við stórsæ áhrif gosbeltis og skorpupykkjar. Í suðausturhorninu, við jaðar mælisvæðisins, nær 3. gráðu margliðan þó ekki að líkja eftir sviðinu svo vel sé. Þar verður til í staðbundna sviðinu brött brekka til suðausturs. Þó svo þetta svæði komi ekki frekar við sögu hér er rétt að taka fram að þessi brekka er tilbúningur sem stafar af vali á svæðisbundnu sviði.

Ákveðin þyngdarlægð kemur fram yfir Bláfjöllum og önnur teygir sig frá Hveradölum til norðausturs gegnum Hengil og Nesjavelli. Norðurendi Bláfjallalægðarinnar er nokkuð krappur og sama á við um suðurenda Hengilslægðarinnar. Mestu hæðirnar á kortinu tengjast Kollafjarðareldstöðinni í norðvesturhorni kortsins og Grensdalseldstöðinni í austurjaðri þess. Þyngdarhæð teygir sig til vestnorðvesturs frá syðsta hluta Hengilslægðarinnar. Norðan hennar er lægð með sömu stefnu. Lægðirnar yfir Bláfjöllum og Hengli stafa að öllum líkindum af mikilli uppsöfnun móbergsmýndana. Hæðin norðan Bláfjalla gæti stafað af þykkum hraunastafla nærri yfirborði. Hæðirnar sem mynda krans umhverfis sunnanverða Hengilslægðina gætu átt sér svipaðar orsakir en einnig gæti skýringin legið í auknum þéttleika innskota í efri skorpu. Þessi atriði eru könnuð nánar með líkanreikningum hér á eftir.

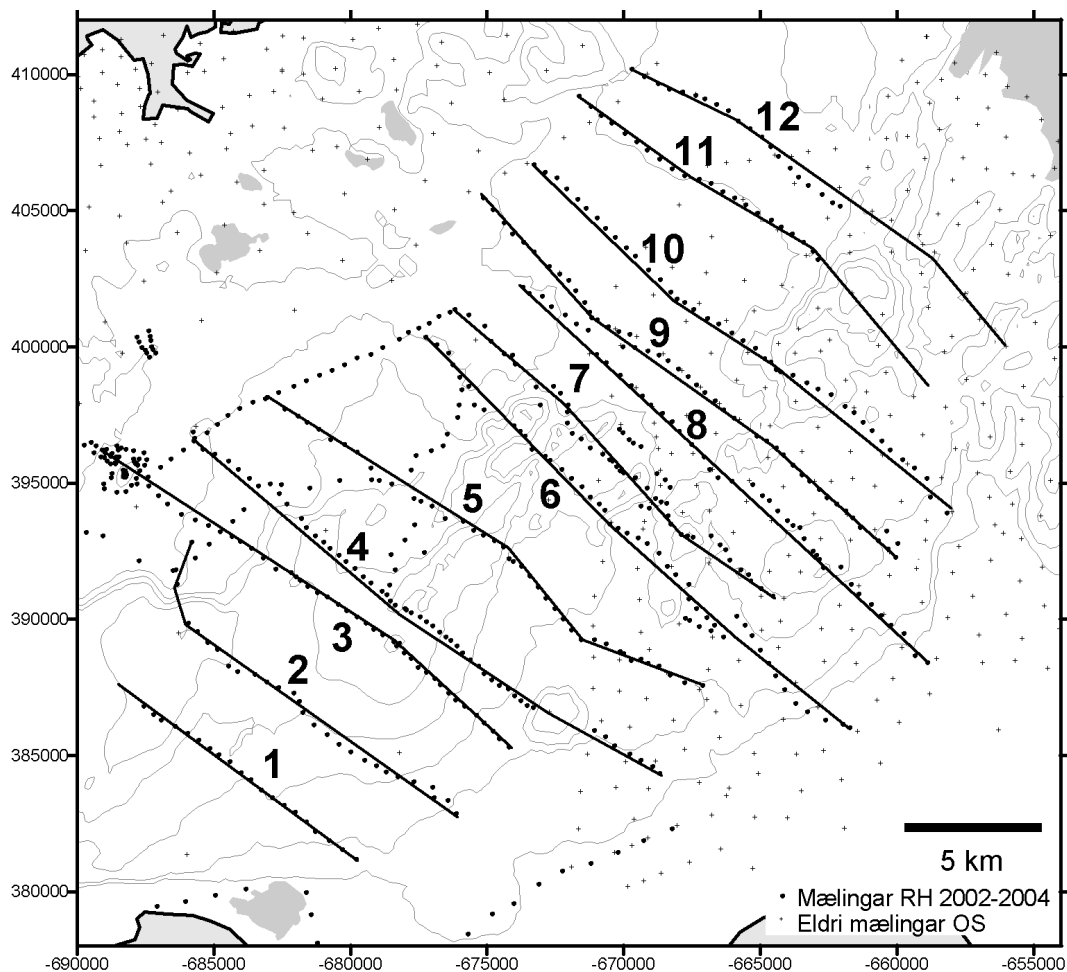


8. mynd. Bouguer frávik að frádregnu svæðisbundnu frávik (  $r_{Bou} = 2600 \text{ kg m}^{-3}$  ).

## 8. ÞYNGDARLÍKÖN

Við túlkun er notað forritið Gravmag frá British Geological Survey (Pedley o.fl. 1997). Það byggist á aðferð Talwani um frávik frá margflötungum sem liggja þvert á mælilínu. Forritið getur leiðrétt fyrir endanlegri lengd margflötunganna þvert á mælilínuna samkvæmt aðferð Rasmussen og Petersen (1979). Reikningarnir fara þannig fram að sett er upp líkan af byggingu efsta hluta jarðskorpunnar (hér yfirleitt ofan 1 km dýpis) og áhrif þess á þyngdarsviðið reiknuð. Síðan er líkanið lagfært, með því að breyta lögun bergskrokka, bæta við skrokkum eða breyta eðlismassa þeirra, þangað til góð fylgni fæst milli líkans og mælinga.

Auðvelt er að búa til líkón sem falla að þyngdarsviði á hverjum stað. Yfirleitt er reynt að nota á hverjum stað einfaldasta líkan sem fellur að þyngdargögnunum og öðrum upplýsingum s.s.

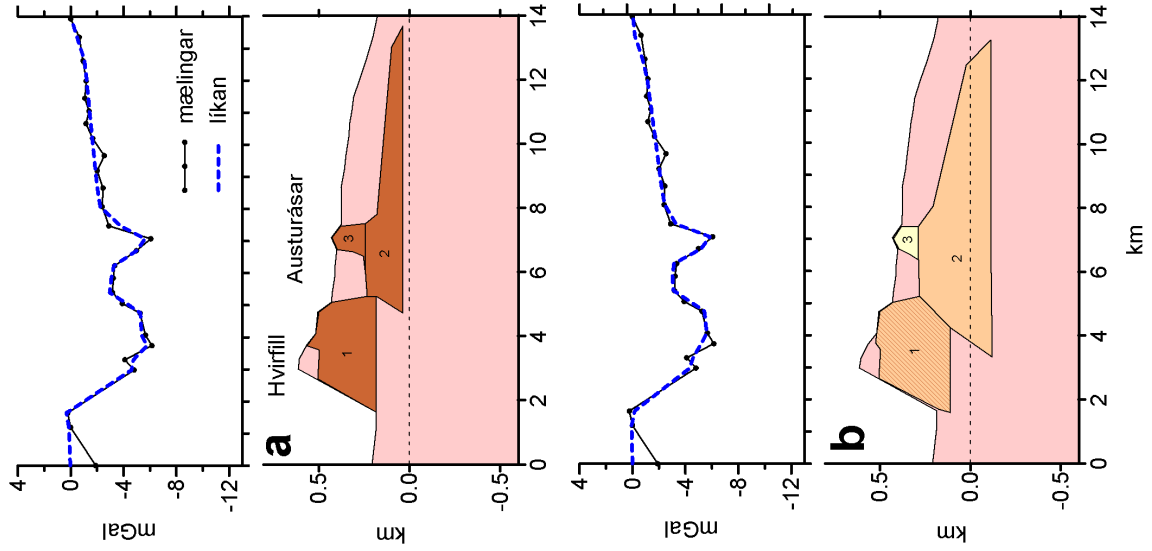


9. mynd. Lega líkansniða

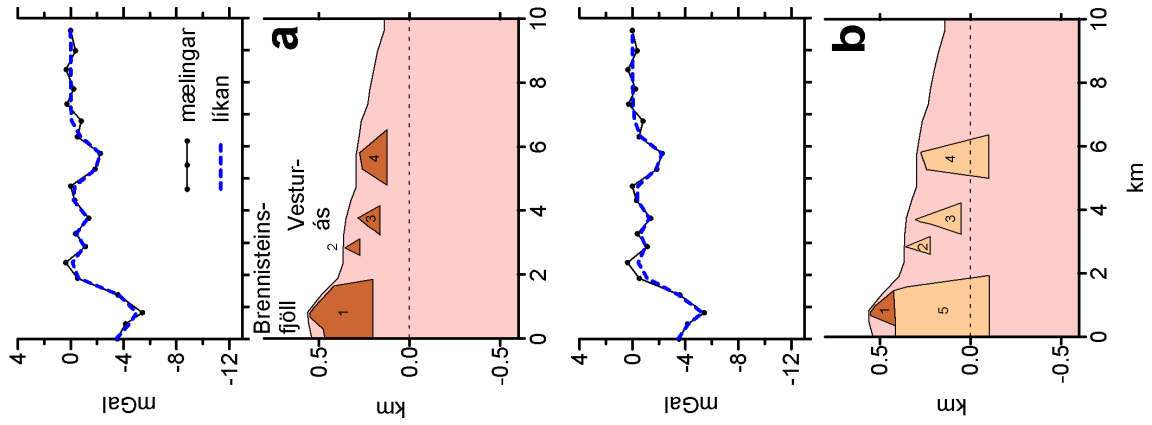
eins og borholum. Þetta felur í sér að form grafanna fjalla verður einfalt, t.d. verður grafinn hryggur oft einfaldur þríhyrningur í þversniði, en stundum verður lögunin flóknari, ef form frávíksins krefst þess.

Við gerð sniðanna sem notuð eru í útreikningana hefur eðlismassinn  $2600 \text{ kg m}^{-3}$  verið notaður við Bouguer leiðréttingu. Sá eðlismassi er valin vegna þess að hann er nærri áætluðum eðlismassa hraunastafla sem orðið hefur til í gosum á jökullausu landi. Í þessu eðlismassagildi felst einnig að ummyndun staflans sé lítil; umtalsverð ummyndun hækkar eðlismassa bergs (t.d. Ólafur Flóvenz og Karl Gunnarsson, 1991; Svanur Pálsson og fl., 1984).

Líkangerðin var unnin í tveimur skrefum. Í fyrra skrefinu var mælinínum skipt upp í styttri búta, oft 4-8 km langa, þar sem hver bútur tók yfir eina eða fáar einingar, t.d. eitt móbergsfjall. Líkan var síðan unnið fyrir bútin og þannig kannað hvort líklegt væri að fjallið væri mikið grafið og hvert væri líklegasta form bergskrokka. Í seinna skrefinu var gert líkan af heilu sniði, (lengd oftast 10-20 km) og þá safnað saman bergskrokkum úr hverjum bút. Síðan var lögun og stærð bergskrokka hliðrað til þar til samræmi fékkst fyrir allt sniðið.



11. mynd. 2. lína: Hvirfill-Austurásar-Strandagjá



10. mynd. 1. lína: Brennisteinsfjöll-Urðarfjell

Í líkangerðinni er mælt svið yfirleitt frávik frá svæðisbundnu sviði (7. mynd). Þess er þó yfirleitt gætt að endar sniðanna hafi gildi sem næst núlli. Í nokkrum tilvikum þurfti að hliðra línunum upp eða niður til að þessi forsenda næðist. Þetta kemur ekki að sök við þá túlkun grunnstæðra bergskrokka sem hér er lögð áhersla á en gæti haft áhrif á samanburð líkana fyrir dýpri skrokka (hér skrokkar neðan 1-1,5 km dýpis).

Hliðsjón hefur verið höfð af jarðlagasniðum í þeim holum sem liggja á eða nærri þyngdarmælilínunum (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2003; Jarðboranir, óbirtar borskýrslur).

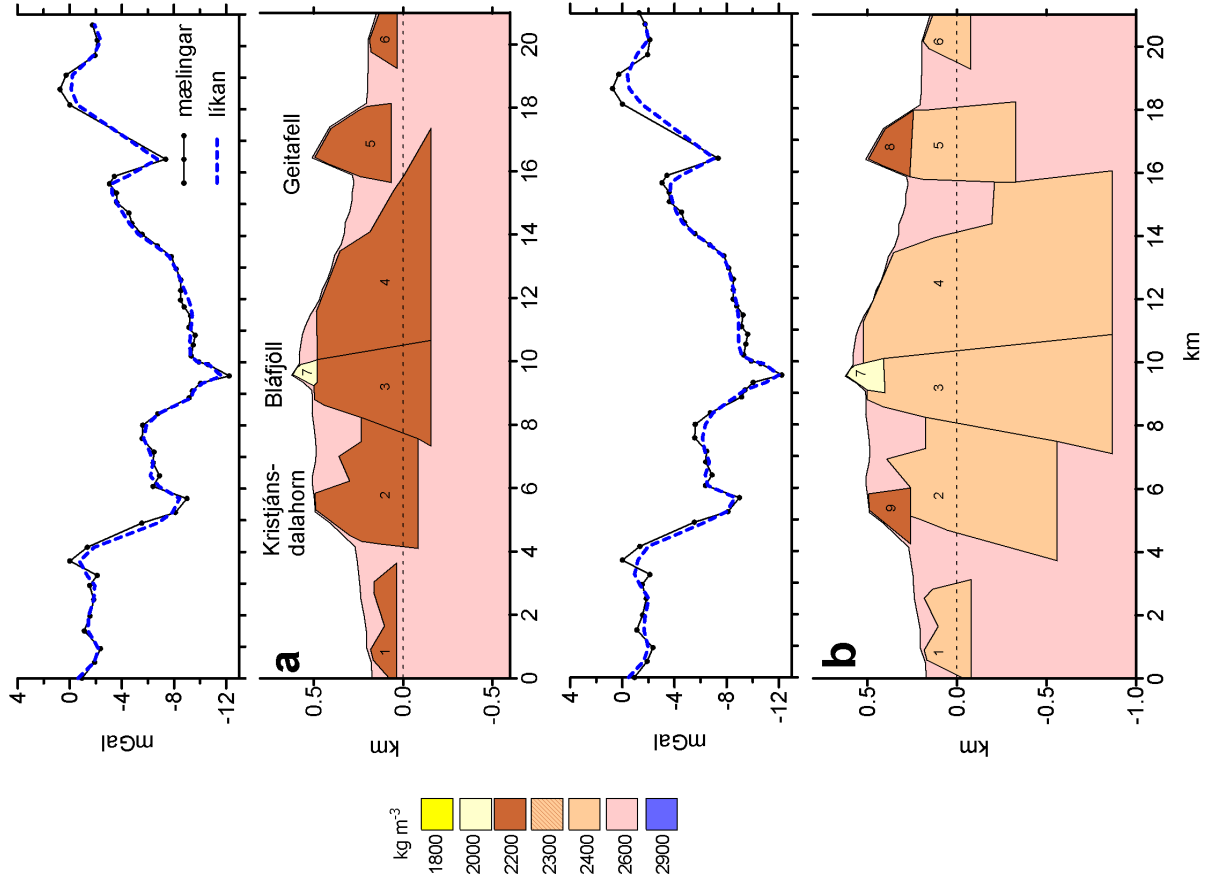
Eðlismassi grafinna móbergsmýndana er nokkuð óviss. Slíkar myndanir eru gerðar úr bólstrabergi, breksíu og túffi. Hér eru sýnd tvö líkön fyrir hvert snið. Í öðru sniðinu (a) er notað frávik eðlismassa frá bakgrunnsgildi  $-400 \text{ kg m}^{-3}$  ( $\rho = 2200 \text{ kg m}^{-3}$ ) en í hinu (b) er notað  $-200 \text{ kg m}^{-3}$  ( $\rho = 2400 \text{ kg m}^{-3}$ ). Fyrri talan samsvarar hlutföllunum 50% túff 50% bólstraberg, meðan sú seinni ætti við stafla af hreinu bólstrabergi eða bólstrabreksíu (sjá 4. kafla). Miðað við samsetningu fjallanna á svæðinu er sennilegt að flestar stærri myndanir falli innan þessara útmarka. Þar sem jarðfræðikortlagning hefur leitt í ljós aðra samsetningu (hreint túff er t.d. í Helgafelli og á nokkrum öðrum stöðum) er hliðsjón tekin af því í ákvörðun eðlismassa. Lega líkansniða er sýnd á 9. mynd.

### 8.1. Brennisteinsfjöll-Urðarfell (10. mynd)

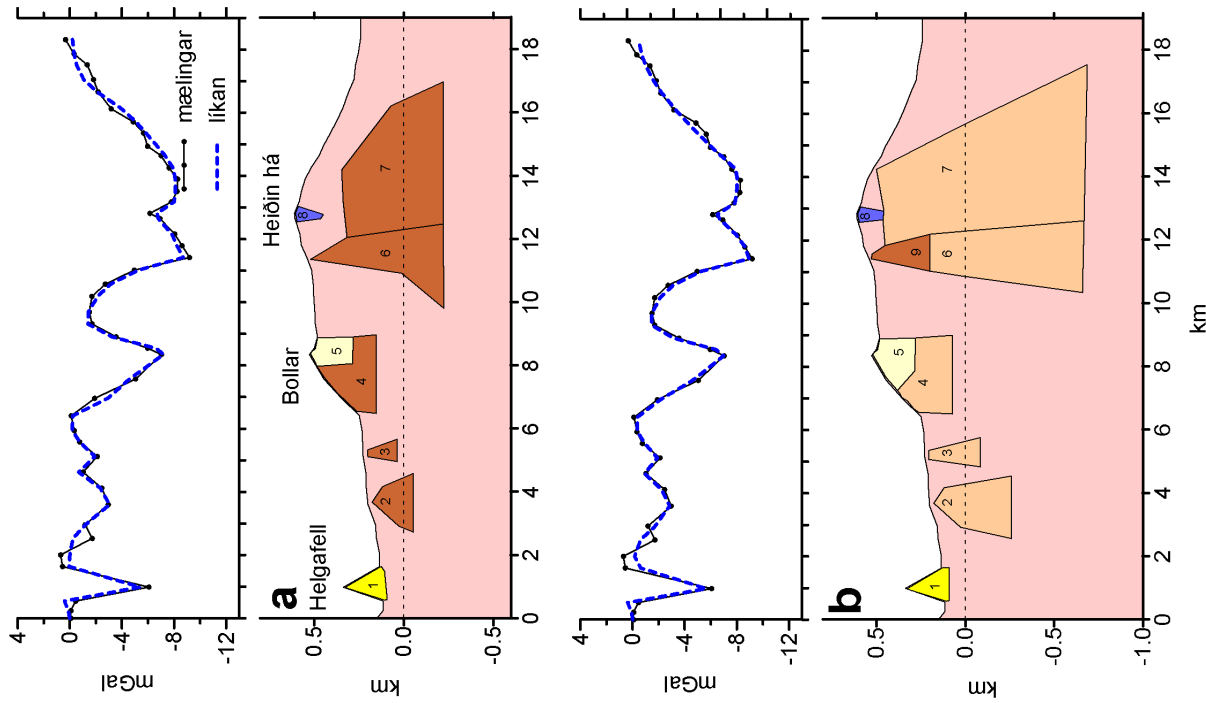
Þessi lína markar suðvesturjaðar mælisvæðisins. Norðvesturendi hennar er í Brennisteinsfjöllum en þaðan liggur hún til suðausturs hjá suðurenda Vesturása og niður undir Selvog skammt vestan Urðarfells. Brennisteinsfjöll koma fram sem 300-600 m þykk móbergsmýndun (skrokkur 1 í (a), 1 og 5 í (b)), að mestu grafín í hraun (lægri talan á við (a) en sú hærri við (b)). Suðurendi Vesturása (3) kemur ekki sterkt fram, þ.e. sem 100-200 m hár hryggur með öllu grafinn í hraun. Milli Brennisteinsfjalla og Vesturása er settur inn 100-150 m hár en grafinn móbergshryggur (2). Þessi mýndun sést ekki á yfirborði. Um 1,5-2 km austan Vesturása virðist vera töluverð móbergsmýndun (4), 150-300 m þykk og 1-1,5 km breið.

### 8.2. Hvirfill-Austurásar-Strandargjá (11. mynd)

Línan liggur 1,5 km norðan 1. línu. Norðvesturendi hennar er norðan Lönguhlíðar, þaðan liggur hún um Hvirfil, um suðurenda Draugahlíða yfir Austurása sunnan Hvalhnúks og langleiðina að Strandargjá. Lönguhlíðarstapinn (1) er mjög lítið grafinn í yngri hraun. Í ljósi þess að í norðurhlíðum Lönguhlíðar sést að töluvert er af túffi og breksíu neðan hraunahettunnar þótti ekki stætt á því að nota hærri eðlismassa en  $2300 \text{ kg m}^{-3}$  í (b). Það hversu lítið Langahlíðin er grafín bendir til tiltölulega ungs aldurs stapans. Austurásar valda um 3 mGal krappri lægð. Hún er skýrð með 150-200 háum hrygg (3). Í (b) er prófað að skýra frávik með lágum eðlismassa ( $2000 \text{ kg m}^{-3}$ ), þ.e. að mýndunin sé óvenju túffrík. Fellur það betur að lögun fráviksins. Þriðji bergskrokkurinn í líkönunum (2) er mun óvissari í lögun og umfangi en hinir tveir. Hans er þörf til að skýra breiða en grunna lægð sem nær svo til enda á milli í línunni. Líklega er réttast að skilja þennan skrokk sem vísbendingu um að móberg sé að finna efst í skorpunni víðast hvar á línunni, þó svo það sé nú hulið hraunum. Þessi skrokkur gæti verið móbergs- eða breksíuhluti grafins stapa, eins eða fleiri.



13. mynd. 4. lína: Húsfell-Bláfjöll-Geitafell



12. mynd. 3. lína: Helgafell-Bollar-Heiðin há

### 8.3. Helgafell-Bollar-Heiðin há (12. mynd)

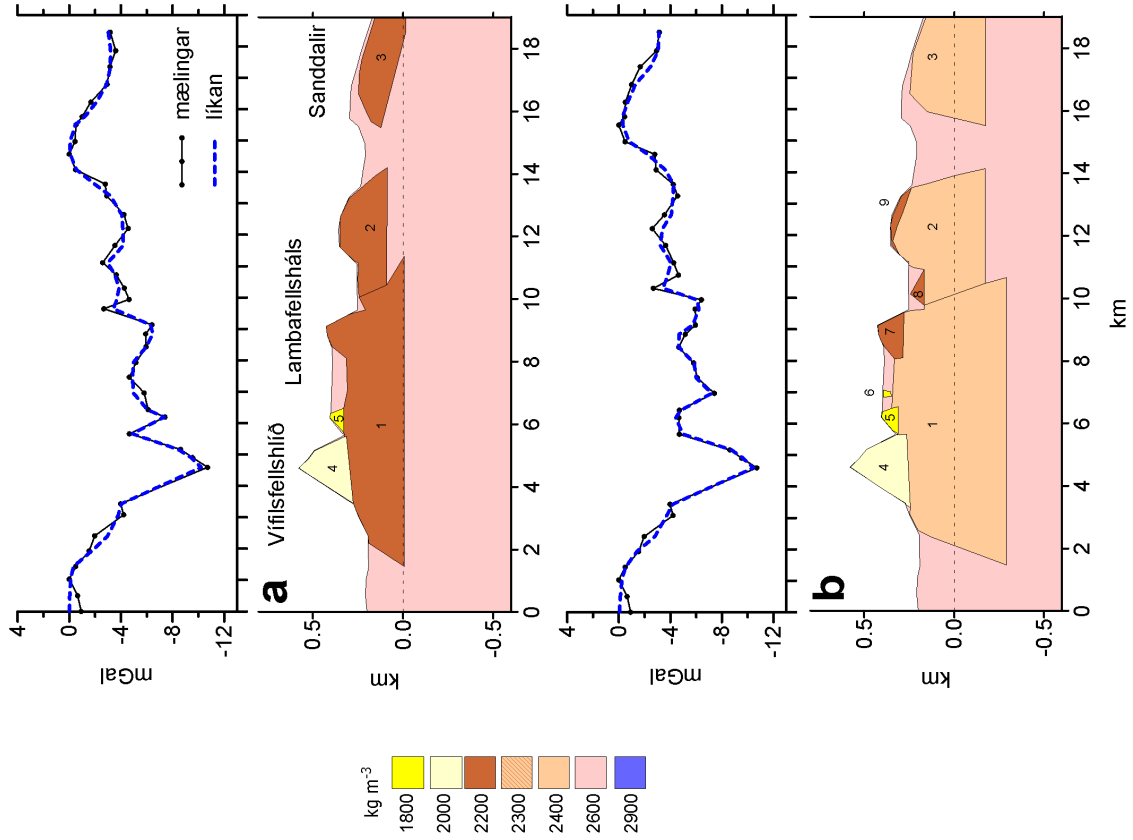
Línan hefst í Helgafelli ofan Hafnarfjarðar. Eðlismassi þess er talinn  $1800 \text{ kg m}^{-3}$ , sem er í samræmi við að fjallið sé svo til eingöngu úr túffi (Herdís H. Schopka o.fl., 2002). Jafnframt er ljóst að fjallið er lítt grafið í nútímahraun. Austar á línunni koma fram tvær meginéiningar, þ.e. framhald Brennisteinsfjalla (hér kennt við Bolla í Grindaskörðum) og móbergsmýndanir undir Heiðinni há. Á milli Bollamyndunarinnar og Helgafells eru tvær misgreinilegar þyngdarlægðir sem hér eru taldar stafa af 200-400 m þykkum gröfnum hrygg (2) nær Helgafelli og öðrum minni (3) nær Bollum. Bollamyndunin skiptist í tvo skrokka (4 og 5) og nær 100-150 m niður fyrir hraunayfirborðið norðan þeirra. Framhald Bláfjalla til suðvesturs (skrokkur 6 í (a), 6 og 9 í (b)) kemur fram sem krappt frávik. Það verður ekki skýrt eingöngu með bólstrabergi og því er skrokkurinn tvískiptur í (b). En það sem mesta athygli vekur er mikil þykkt myndunarinnar. Í (a) er hún 0,7 km en 1,2 km í (b). Sunnan hins grafna Bláfjallahryggs tekur við víðáttumikil móbergsmýndun (7) undir Heiðinni há. Í (a) er dýpi niður á hana um 200 m en um 100 m í (b). Þykkt myndunarinnar er 0,5 km í (a) en 1,1 km í (b). Þetta bendir til þess að Heiðin há hafi hlaðist upp ofaná móbergsfjallendi. Telja verður víst að þessar þykku móbergsmýndanir séu margsamsettar og í þeim skiptist á bólstrar, breksía, túff og hraunlög. Við slíkar aðstæður er sennilegt að líkan (b) eigi betur við. Bláfjöll eru því aðeins efsti hluti mjög þykks móbergsstafla sem hlaðist hefur upp á löngum tíma (sjá 9.1).

Líkanskrokkarnir sem lýsa móbergsmýndunum í Bláfjöllum og undir Heiðinni há hafa brattar hliðar með halla útávið, þ.e. líkt er eftir gröfnum móbergsfjöllum. Annar möguleiki í líkanreikningunum væru lóðréttir jaðrar. Þannig líkön gætu átt betur við ef móbergsmýndanirnar fylla sigdal eins og í Henglinum (sjá 8.9 og 8.10).

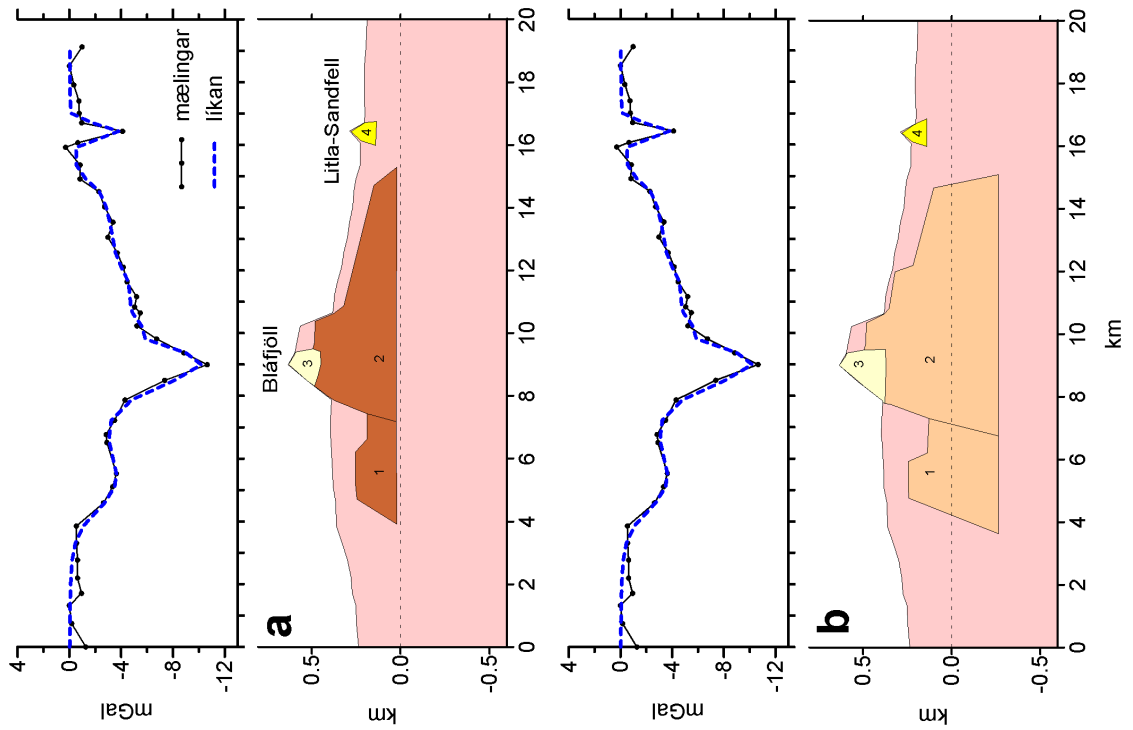
Gígur Heiðarinnar há kemur fram sem þyngdarhæð og er hún rakin til storknaðrar hrauntjarnar sem fyllir gíginn. Eftir að slík tjörn hefur storknað er hún þéttari en hraunlögin sem mynda dyngjuna. Sambærilegar hæðir koma fram á Skjaldbreið og Lambahrauni (Magnús T. Guðmundsson o.fl., 2000). Milli Bolla og Bláfjallahryggsins er mikið þykkildi hrauna. Þetta hraunaþykkildi gæti verið komið úr dyngju sem Jón Jónsson (1978) kennir við Spor, dyngjugíg eða niðurfal suðvestur af Þríhnúkum.

### 8.4. Húsfell-Bláfjöll-Geitafell (13. mynd)

Línan liggur aðeins 1-2 km norðaustan við 3. línu enda er túlkun hennar svipuð. Línan hefst við rætur Húsfells og fyrsti skrokkur (1) sem fram kemur er framhald grafinna myndanna í 3. línu milli Helgafells og Bolla. Kristjánsdalahorn er norðurendi hryggjarins sem hér er kenndur við Brennisteinsfjöll og Bollar eru hluti af. Hér hefur þessi myndun (2) þykknað töluvert og nær saman við Bláfjallamyndunina (3 og 4). Þykkt Bláfjallamyndunarinnar er heldur meiri en í 3. línu; í (a) er hún 0,7-0,8 km en allt að 1,5 km í (b). Eins og í 3. línu verður að telja (b) sennilegri fyrir svo þykka og væntanlega margsamsetta móbergsmýndun. Háhryggur Bláfjalla hefur lágan eðlismassa í báðum líkönum ( $2000 \text{ kg m}^{-3}$ ) sem bendir til að hann sé að verulegu leyti úr túffi. Það kemur ekki heim og saman við jarðfræðikort þar sem háhryggurinn er talinn úr grágrýti. Geitafell virðist grafið um 100-150 m í yngri hraun í (a). Í (b) er dýpið niður í rætur fjallsins miklu meira. Hvað þetta varðar er (a) sennilegra, t.d. er meðaleðlismassi Hlöðufells sem er stapi hliðstæður Geitafelli  $2200 \text{ kg m}^{-3}$  (Magnús T. Guðmundsson o.fl., 2000). Syðsti skrokkurinn í líkaninu (6) tengist Krossfjöllum.



15. mynd. 6. lína: Vífisfellshlíð-Lambafellsháls-Sanddalir



14. mynd. 5. lína: Húsafellsbruni-Bláfjöll-Litla Sandfell



### 8.5. Húsfellsbruni-Bláfjöll-Litla-Sandfell (14. mynd)

Línan liggur norðan Stóra-Kóngsfells, yfir Bláfjöllin nokkuð norðan Hákolls, hjá Fjallinu eina, yfir Litla-Sandfell að Þrengslavegi. Helstu einingar úr 4. línu koma fram í þessari línu en þykkt móbergsmýndananna er töluvert minni. Vestasti bergskrokkurinn (1) er í framhaldi af hryggnum Brennisteinsfjöll-Bollar-Þríhnúkar en þykkt myndunarinnar er töluvert minni. Dýpi niður á þennan bergskrokk er skorðað með upplýsingum úr borholu BF-02 (3. mynd). Bláfjöllin (2) eru langstærsta einingin í línunni en þykkt hennar er minni en í 3. og 4. línu. Eins og í hinum sniðunum er þörf á lágum eðlismassa ( $2000 \text{ kg m}^{-3}$ ) fyrir háhrygginn (3), og í (b) þarf að sá skrokkur að vera mun stærri en í (a) til að líkanið falli að mælingunum. Móbergsmýndanir teygja sig u.þ.b. 5 km til suðausturs frá Bláfjöllum. Frávik yfir Litla-Sandfelli verður best skýrt með mjög lágum eðlismassa (nánast hreint túff) og að fjallið sé lítið grafið.

Hola HK-17 liggur 1 km sunnan línunnar, suðvestur af Litla-Sandfelli. Þar eru hraun um 100 m þykk ofaná bólstrabergi (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001). Fjarlægðin frá línunni er of mikil til að holan nýtist til að skorða líkönin. Á það skal þó bent að samræmi er milli holu og líkans um töluverða þykkt hrauna á þessu svæði.

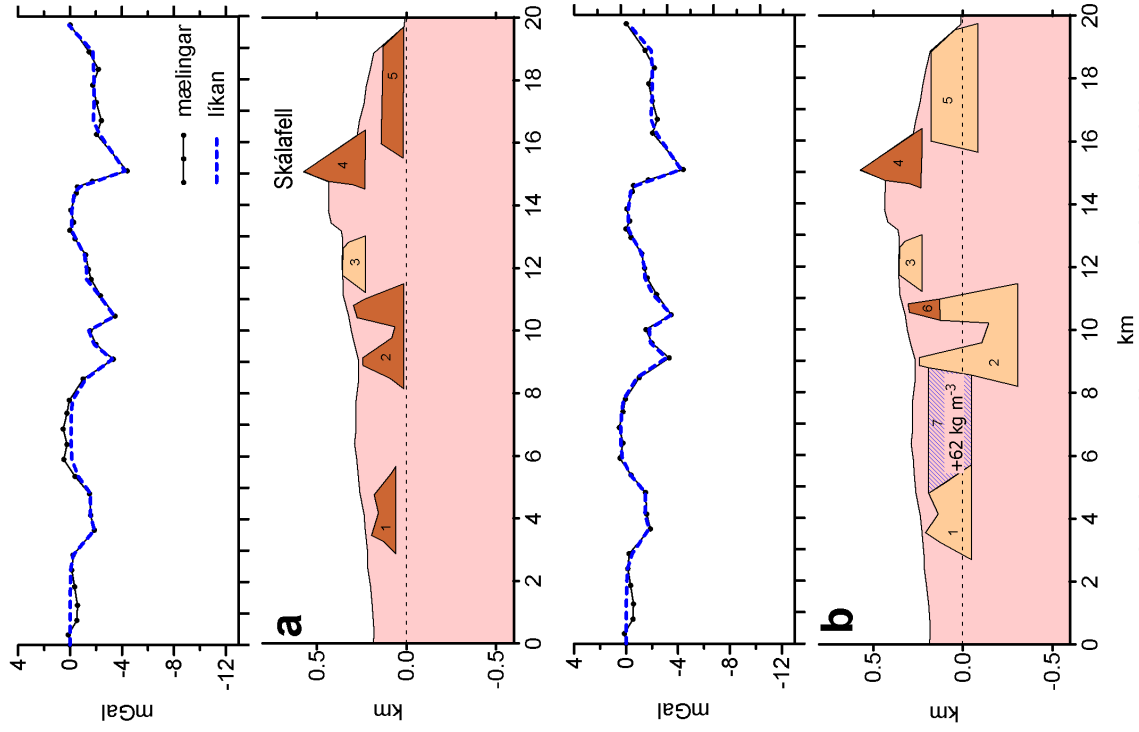
### 8.6. Vífilfellshlíð-Lambafellsháls-Sanddalir (15. mynd)

Þessi lína liggur yfir norðanverð Bláfjöllin hjá Jósepsdal. Á línunni er farið að gæta sprungureinar Hengils, því á henni eru Lambafellsháls, myndun milli Meitlanna og sunnanverð grágrýtisdyngjan sem kennd hefur verið við Trölladali eða Skálafell. Bláfjöllin (skrokkar 1 og 4) ná hér 200 m (a) til 500 m (b) niður fyrir landið vestan þeirra. Austan við Ólafsskarðshnúka er gert ráð fyrir að 50-100 m þykkt hraun (Leitin) liggi ofaná móbergsmýndunum. Þær myndanir ná saman við Lambafellsháls. Þyngdarfráviknið er fremur óreglulegt í Þrengslunum en svo er að sjá að Lambafellshálsinn og myndunin milli Meitla (2) liggja hvor að annarri á litlu dýpi. Undir Trölladalsdyngjunni eru móbergsmýndanir (3), væntanlega þær sömu og stinga sér upp úr grágrýtinu milli Núpa í Ölfusi og Þrengslavegar.

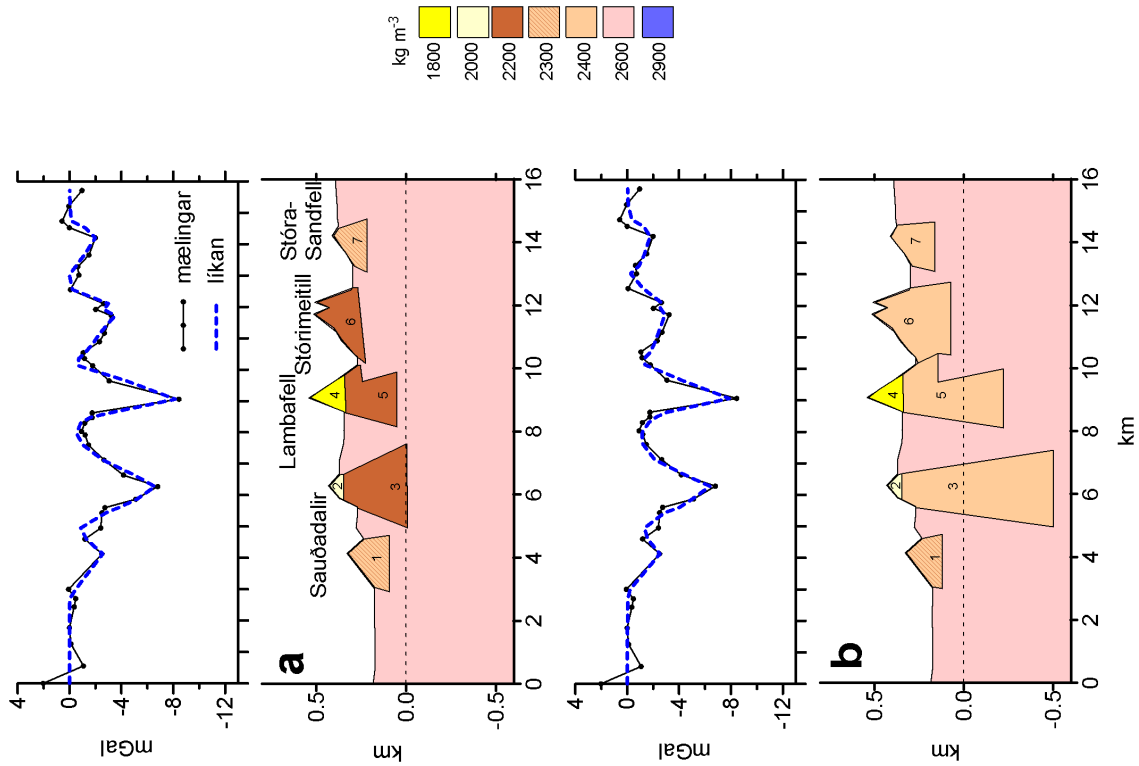
Hola HK-11 er 90 m djúp og liggur við línuna rétt austan Meitla. Í holunni eru efstu 38 m hraun en móberg þar fyrir neðan (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001). Líkan (a) er í betra samræmi við holuna og því líklegri túlkun a.m.k. hvað Meitlamýndunina varðar.

### 8.7. Sandskeið-Lambafell-Stóra-Sandfell (16. mynd)

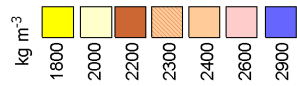
Línan liggur um norðurenda Bláfjallaklasans, norðan Vífilfells, yfir Lambafell, Stórmeitil og Stóra-Sandfell. Línan á það sammerkt með 6. línu að vera nokkuð flókin og hinar miklu gröfna myndanir sem einkenna sunnanvert Bláfjallasvæðið eru ekki lengur til staðar. Vestast er Vífilfellsöxl (1). Hún er gerð úr bólstrabergi og breksíu og hefur líkaneðlismassa í samræmi við það. Sauðadalahnúkamyndunin (2 og 3) virðist ná 200-400 m niður í hraunin



17. mynd. 8. lína: Föelluvötn-Hveradalir-Skálafell



16. mynd. 7. lína: Sandsteið-Lambafell-Stóra Sandfell



beggja vegna. Djúpt sund fyllt af hrauni liggur milli hnúkanna og Lambafells (4 og 5) og eðlismassi efri hluta Lambafells virðist vera mjög lágur ( $1800 \text{ kg m}^{-3}$ ). Töluvert túff er í efsta hluta fjallsins samkvæmt korti Kristjáns Sæmundssonar (1995) og má vera að breksíurnar og bólstrabergið sem mynda hliðar fjallsins víðast hvar, m.a. í námunni gengt Þrengslavegi, hylji túffhrygg. Þetta þyrfti að skoða betur áður en nokkru er slegið föstu. Líkanið bendir til að Stórimeitill (6) og þær myndanir sem að honum liggja að vestan, sé lítið grafinn í yngri myndanir, öfugt við myndunina milli Meitla í 6. línu. Stóra-Sandfell (7) er úr bólstrabergi (Kristján Sæmundsson, 1995).

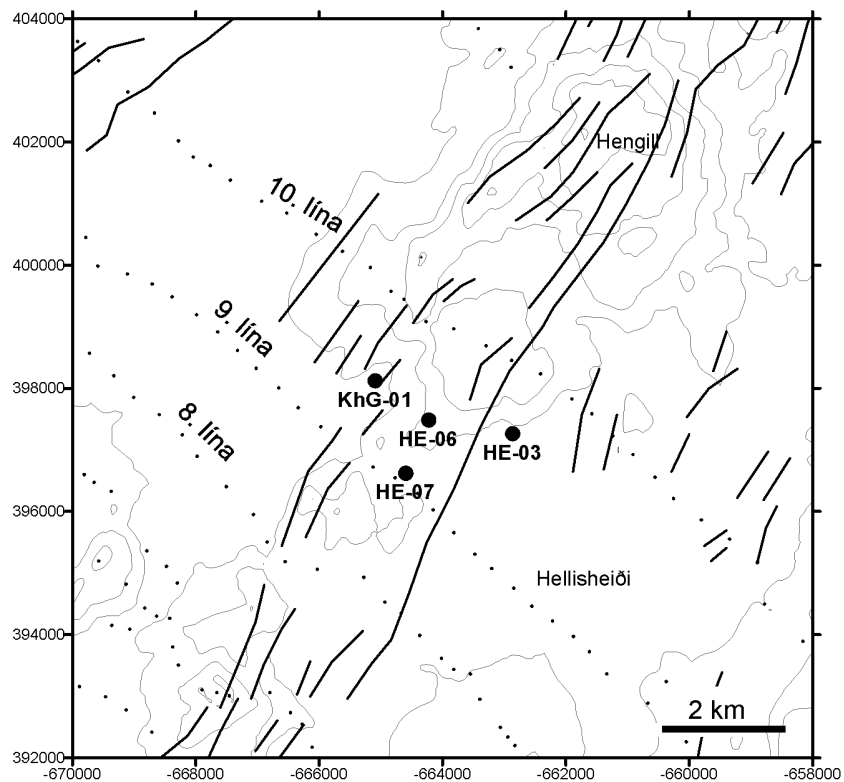
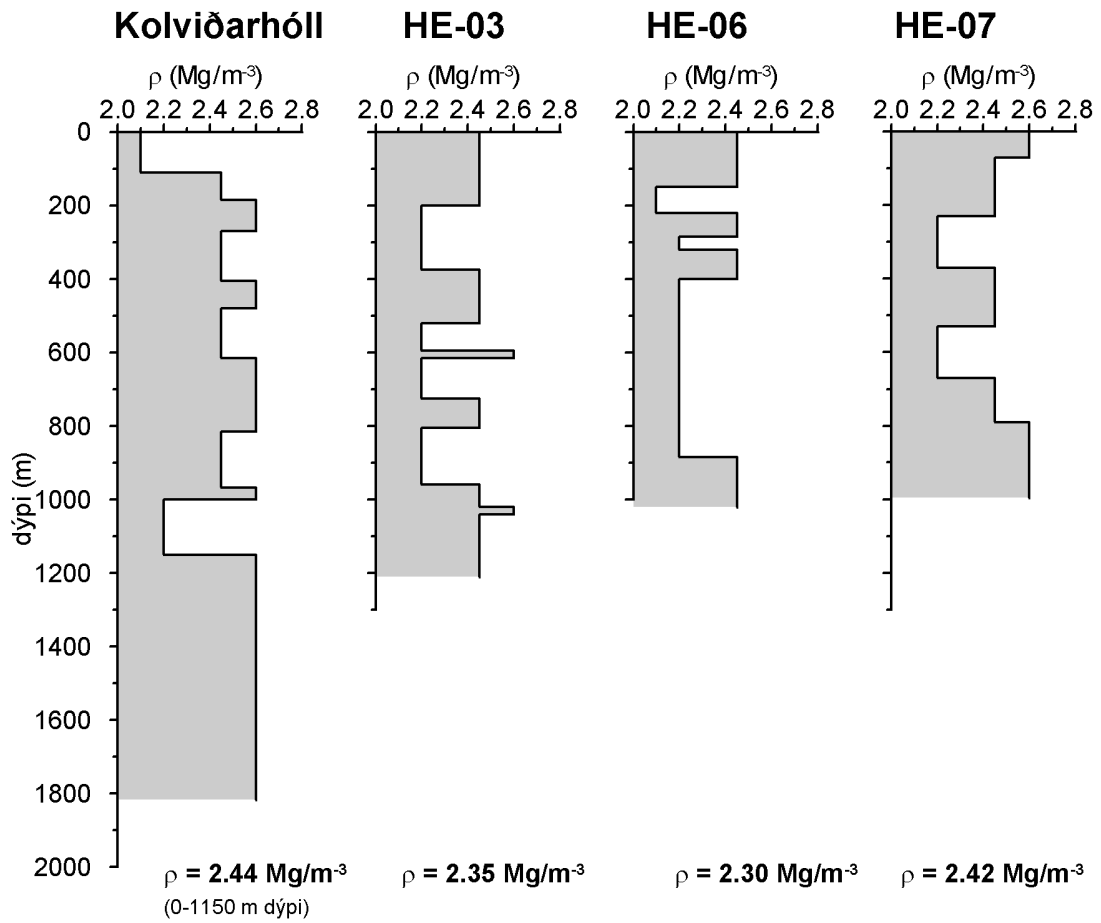
Hola HK-16 liggur 200 m norðan línunnar milli Sauðadalahnúka og Lambafells. Í holunni ná hraun niður á botn á 200 m dýpi og er þar samræmi milli holu og líkans. Í HK-12 (400 m norðan línu) eru hraun að mestu en mögulegt talið að bólstraberg liggja á 40-70 m dýpi (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001), ofaná hrauni. Hvað þykkt hugsanlegrar móbergsmýndunar varðar er því líkan (a) sennilegra við Lambafell.

Línur 6 og 7 eru frekar erfiðar í túlkun, myndanir eru margar og ekki hægt að greina í sundur finni drætti í uppbyggingu staflans. Einstök atriði eru því vafa undirorpin. Hins vegar er ljóst þegar þessar línur eru bornar saman við syðri línurnar (t.d. 3. og 4. línu), að sambærileg þykkildi af móbergi er ekki að finna í 6. og 7. línu.

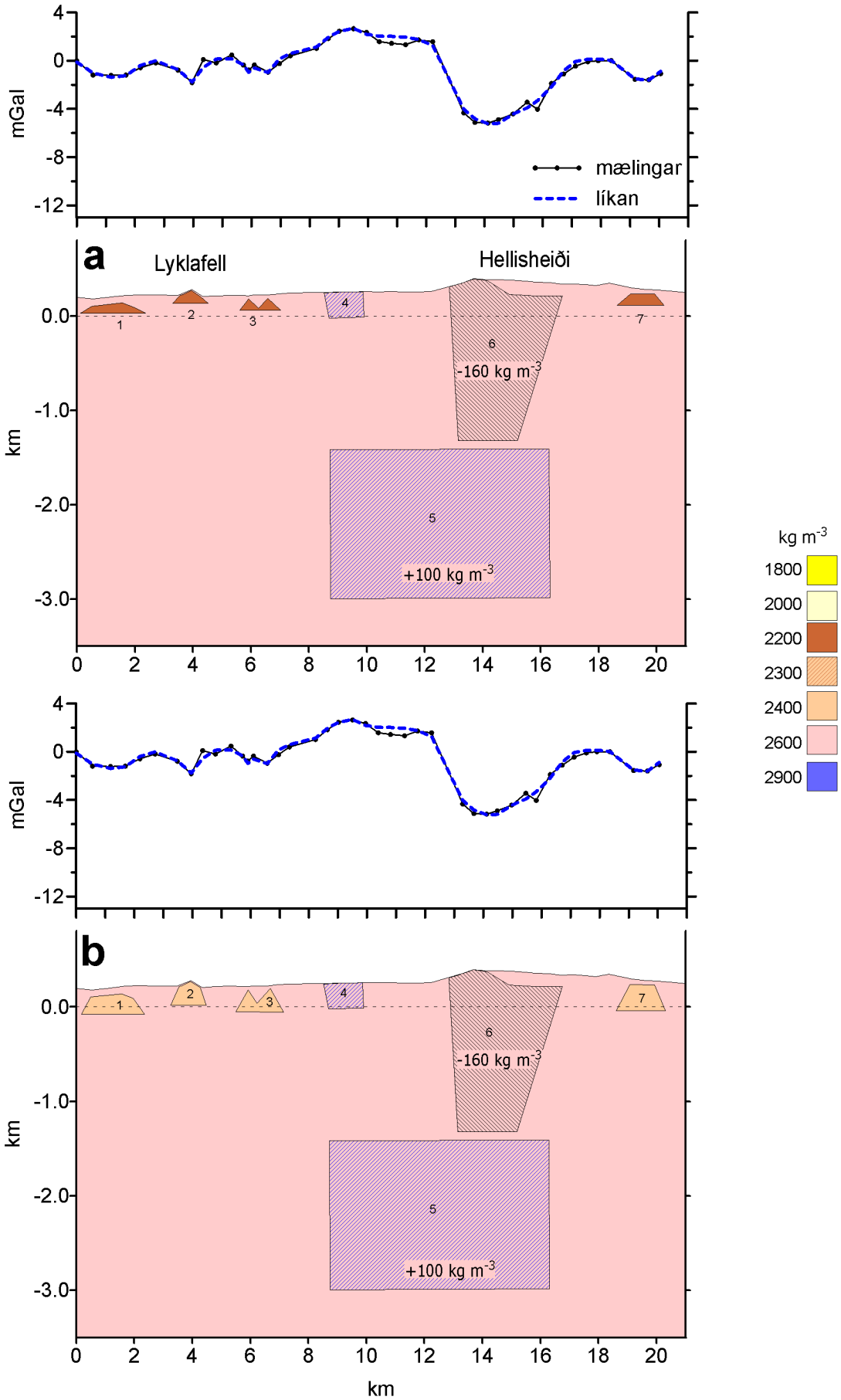
### 8.8. Fóelluvötn-Hveradalir-Skálafell (17. mynd)

Hér er komið norður fyrir sýnilegan hluta Bláfjallaklasans og eystri hluti línunnar liggur yfir sunnanvert sprungusvæði Hengilskerfisins. Í framhaldi af Bláfjöllum til norðurs, austan Efri Fóelluvatna, kemur fram grafinn hryggur (1), tvöfaldur og samanlagt um 2 km breiður. Hann liggur grunnt undir yfirborði vestast og þykkt hans er 100-200 m. Austan hans er Svínahraun, um 3 km breitt og mjög flatt svæði, með þykkum hraunamyndunum. Í (b) hefur þessu hraunþykkildi verið gefinn hærri eðlismassi ( $2662 \text{ kg m}^{-3}$ ) en í (a) og fellur það betur að mæligögnunum. Sé þessi hærri eðlismassi réttur, gæti hann stafað af uppsöfnun hrauna í dæld milli hryggja. Hraun sem þannig myndast ættu að vera þykkari og hugsanlega kargaminni en annars og þar með haft lægri poruhluta. Í Hveradölum koma fram tveir grafnir hryggir (2), sem ná niður á nokkur hundruð metra dýpi. Sá vestari liggur milli Litla-Reykjafells og vestanverðra Gráuhnúka. Sá eystri er við suðaustanvert Stóra-Reykjafell í framhaldi af vestasta hluta Lakahnúkamyndunarinnar. Austan þess hryggs er annar skrokkur (3) í framhaldi af austurhluta Lakahnúkamyndunar. Skálafell (4) er tiltölulega lítið grafið í Trölladalsdyngjuna. Móbergsmýndun sem verið gæti framhald Núpafjalls nær innundir Skálafell samkvæmt líkaninu.

Hola HK-7 er við línuna rétt vestan Hveradala. Þar liggja 50-60 m af hrauni ofaná móbergstúffi (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001) og byggir líkan (a) á þessu því holan liggur yfir vesturjaðri skrokks 2. Hola HK-13 er 200 m sunnan línunnar og ber saman við líkönin um þykkun hraunabunka í Svínahrauninu.



18. mynd. Jarðlagasnið og eðlismassi djúpra holna við Hellisskarð og Skarðsmýrarfjall.



19. mynd. 9. lína: Lyklafell-Hellisskarð-Hellisheiði

### 8.9. Lyklafell-Hellisskarð-Hellisheiði (19. mynd)

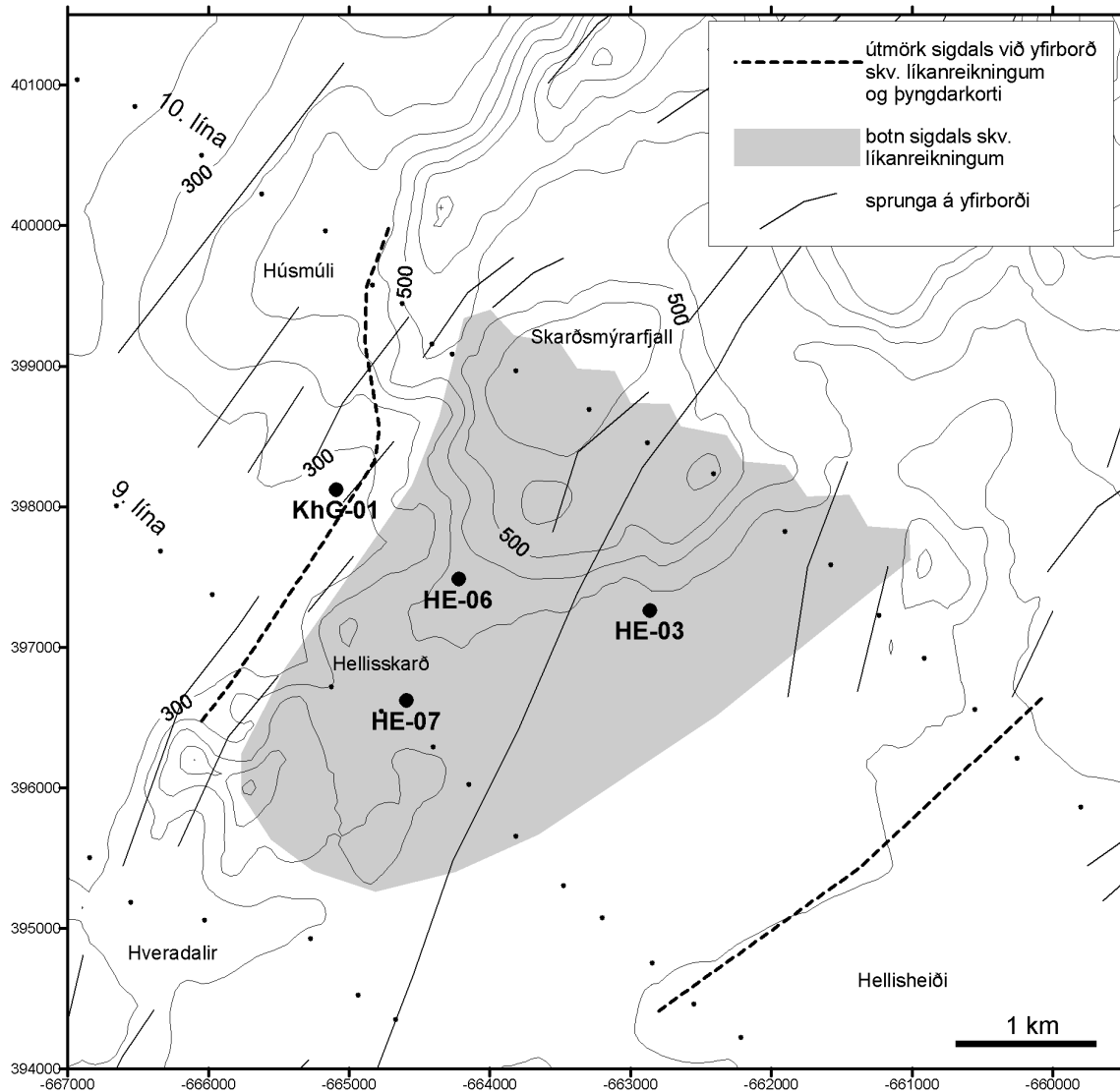
Þetta snið er unnið með nokkuð öðrum hætti en þau sem sunnar liggja. Það liggur frá Lyklafelli, yfir hraunin til suðausturs um Hellisskarð og yfir Hellisheiði. Nokkrar djúpar borholur eru í og við Hellisskarð og má nota þær til að skorða jarðlagaskipan. Einnig koma fram jákvæð frávik sem ekki verða skýrð nema með háum eðlismassa. Af þessum orsökum nær sniðið niður á 3 km dýpi.

Vestan Lyklafells virðist vera töluvert fjall (6), u.þ.b. 2 km breitt og 100-200 m hátt grafið í grágrýtið. Lyklafell (3) er toppur á myndun sem nær niður undir sjávarmál og er að stórum hluta grafin í grágrýtið. Um 2 km suðaustan Lyklafells er grafinn hryggur, 100-200 m hár og rúmlega 1 km breiður. Hann virðist vera í framhaldi af vesturhluta grafins hryggs í 8. línu. Austan hans, undir norðurhluta Svínahrauns, kemur fram sama hraunþykkildi og í 8. línu. Kröpp þyngdarhæð kemur fram í miðju svæðinu. Þessi hæð verður ekki skýrð nema með skrokk ofan við 200 m dýpi. Hér gæti verið um þykkann bunka af þéttu hrauni að ræða en flóknari útfærslur eru vissulega mögulegar.

Við Hellisskarð kemur fram mikil þyngdarlægð. Hún fellur saman við sigdalinn sem teygir sig til suðvesturs frá Henglinum. Á þessu svæði hafa verið boraðar nokkrar djúpar holur vegna Hellisheiðarvirkjunar og má nota jarðlagasnið úr þeim (Benedikt Steingrímsson o.fl., 1993; Hjalti Franzson og Bjarni Reyr Kristjánsson, 2001) til að áætla eðlismassa bæði innan og utan sigdalsins. Á 18. mynd er sýnd lagskipting í holunum KhG-1, sem liggur rétt utan sigdalsins vestanmegin, og holur HE-03, -06 og -07 sem allar liggja innan hans. Eðlismassi í holu KhG-1 frá yfirborði niður á 1150 m dýpi er  $2440 \text{ kg m}^{-3}$ , ekki marktækt frábrugðin  $2460 \text{ kg m}^{-3}$  sem er meðaltal efsta kílómetra skorpunnar utan sprungureina skv. 4. kafla. Meðaleðlismassi niður á 1000-1200 m dýpi í holunum innan sigdals er  $2360 \text{ kg m}^{-3}$ . Í líkanreikningum er því eðlismassafrávik upp á  $-100 \text{ kg m}^{-3}$  eðlilegt byrjunargildi. Í ljós kemur þó, að þyngdarlægðin verður ekki skýrð með svo litlum eðlismassamun. Viðunandi samræmi kemur fram milli mælinga og líkans ef notað er frávik  $-160 \text{ kg m}^{-3}$  (eðlismassi  $2300 \text{ kg m}^{-3}$ ). Því virðist hola HE-06 vera dæmigerðust fyrir sigdalinn. Miðað við þennan eðlismassamun sigdals og umhverfis, nær botn hans niður á u.þ.b. 1,5 km dýpi frá yfirborði eða 1300 m niður fyrir sjávarmál. Dýpt sigdalsins er ekki stíft skorðuð af þyngdarmælingunum. Hinsvegar verða mælingarnar ekki skýrðar öðruvísi en með lægri eðlismassa sigdalsfyllingarinnar.

Jaðar sigdalsins er mjög brattur að vestan en meira aflíðandi að austan. Hallinn á vesturjaðrinum er  $80^\circ$  í líkaninu og um  $50^\circ$  á austurjaðrinum. Á 20. mynd hefur sigdalurinn eins og hann kemur fram í líkönum af 9. og 10. línu (21. mynd) verið skilgreindur. Mörkin eru nokkurri óvissu undirorpin eins og gefur að skilja. Að vestan hefur jaðarinn á milli þyngdarsniðanna verið látinn fylgja lögun þyngdarfráviksins en að austan er slík fylgni ekki augljós vegna annarra móbergsmýndana nærri yfirborði. Samkvæmt þessari skilgreiningu fellur Hola KhG-1 rétt utan jaðars sigdalsins.

Þyngdarhæðin sem myndar krans umhverfis lægðina yfir sigdalnum á sér líklega dýpri orsök undir sigdalnum. Hér er lagt til að hæðina megi skýra með 1,5 km þykkum skrokk sem liggur milli 1,5-3,0 km dýpis undir sjávarmáli. Þessi skrokkur er illa skorðaður af

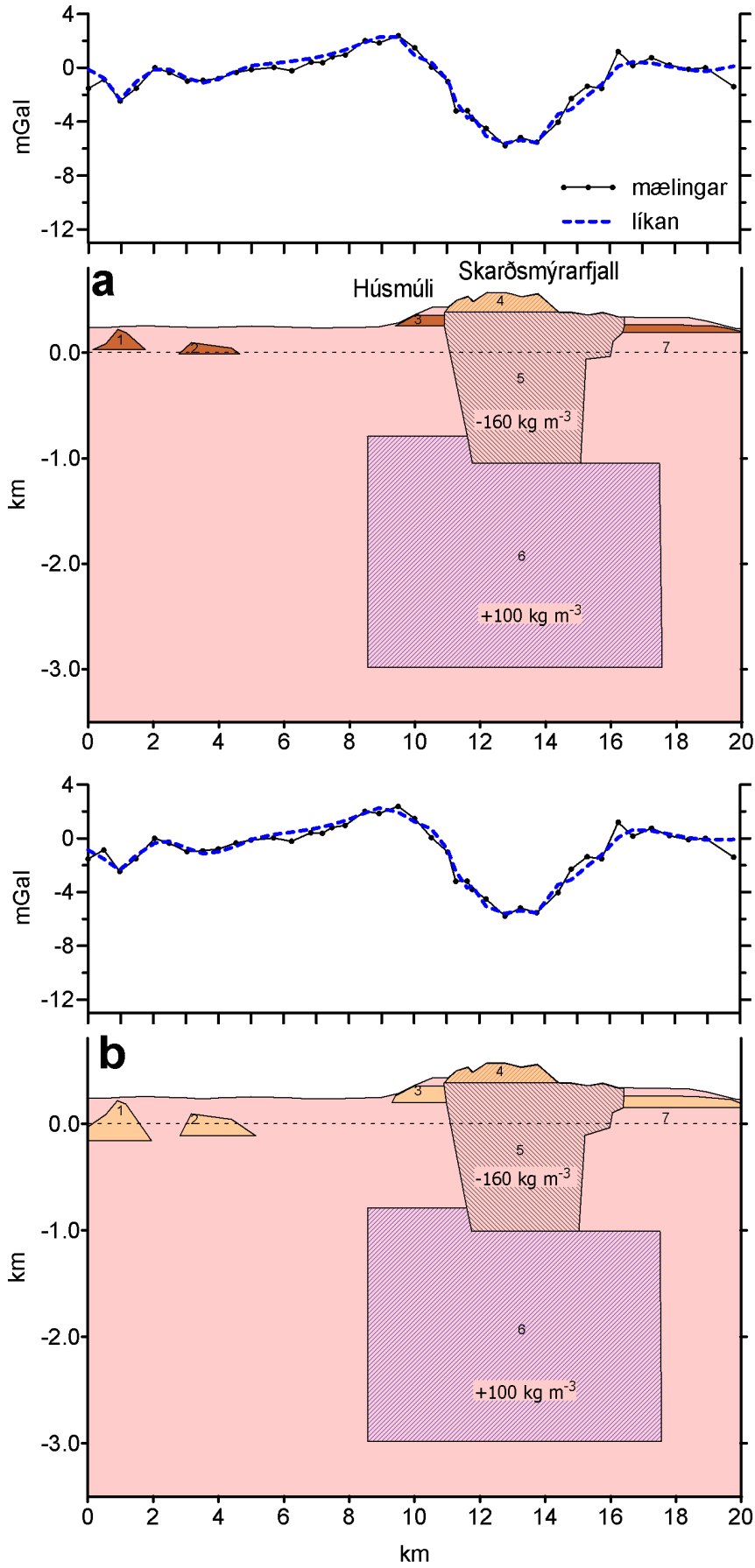


20. mynd. Suðurhluti sigdals Hengilsins skv. túlkun þyngdarmælinganna. Sigdalurinn teygir sig áfram til norðurs um Hengil og Nesjavelli.

þyngdarmælingunum og hægt væri að skýra hæðina með hærri eðlismassa nær yfirborði. Áður hefur verið bent á þéttan bergskrokk á þessum slóðum, reyndar minni um sig, út frá túlkun jarðskjálftamælinga (Foulger og Toomey) og þyngdarmælinga (Foulger og Field, 2000; Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001).

### 8.10. Hrossadalur-Húsmúli-Skarðsmýrarfjall (21. mynd)

Línan liggur um suðurmörk Mosfellsheiðar, yfir Húsmúla og Skarðsmýrarfjall og þaðan til suðausturs í Kambana. Lægð vestast á línunni er skýrð með gröfnu fjalli (4), 200-400 m háu. Austan þess er önnur myndun (7), 100-200 m þykk. Hún gæti verið framhald þess grafna hryggs sem sést í 8. og 9. línu og teygir sig til norðnorðausturs frá Bláfjöllum. Sé svo er strikstefna hans svipuð og sprungusveims Hengilsins en nokkru norðlægari en meginstefna Bláfjallanna.



21. mynd. 10. lína: Hrossadalur-Húsmúli-Skarðsmýrarfjall.



Sigdalur Hengilsins er um 1,3-1,4 km djúpur samkvæmt líkaninu og nær um 1100 m niður fyrir sjávarmál. Eðlismassafrávik sigdalsins ( $-160 \text{ kg m}^{-3}$ ) er það sama og notað var í 9. línu. Eins og þar er dýpi dalsins ekki vel skorðað. Að austan er siggengisbrúnn stöllótt þó svo megin siggengið virðist liggja nærri Litla-Skarðsmýrarfjalli. Að vestan virðist eitt megin misgengi (með halla  $60^\circ$ ) duga til að skýra gögnin. Meðalhelli austurjaðarsins frá yfirborði niður á botn er nærri  $45^\circ$ . Húsmúli virðist lítið grafinn í yngri hraun. Austan Hengils er móbergsmýndun, 100-200 m þykk, undir Helligheiðinni. Tilvist hennar er byggð á því að hvarvetna er móberg í brúnum Helligheiðar að austan. Eins og í 9. línu er háeðlismassaskrokkur (1) (eðlismassamunur  $+100 \text{ kg m}^{-3}$ ) á 1-3 km dýpi.

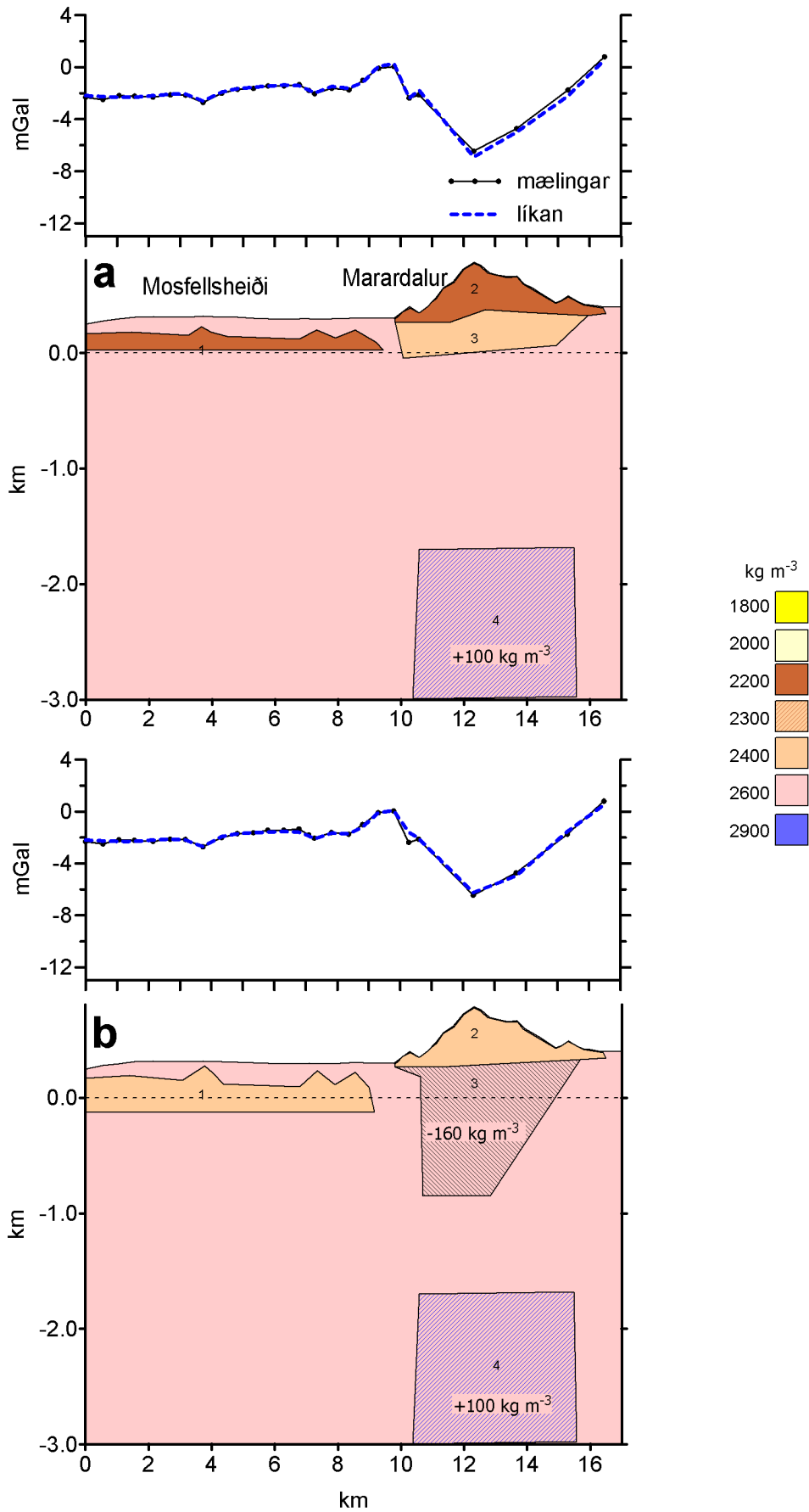
Holur HK-21, 22 og 23 liggja á línunni um 1,5 km vestan Húsmúla. Í holunum kemur fram a.m.k. 200 m þykkur hraunastafli og er líkanið í samræmi við það.

### 8.11. Mosfellsheiði-Marardalur (22. mynd)

Línan liggur yfir Mosfellsheiði sunnanverða að Marardal. Til viðbótar hafa punktar úr mælingum Orkustofnunar frá 1982-1983 verið notaðir til að framlengja línuna yfir Hengilinn. Bil milli þeirra punkta er mun meira en vestar á línunni og túlkun þar af leiðandi óvissari. Hvað varðar Hengilinn (1) og sigdældina (4) kemur fram hliðstæð mynd og í 9. og 10. línu. Hér eru þó engar djúpar borholur til að skorða byggingu efsta kílómetrans auk þess sem mælipunktur er gisnari. Niðurstaða er því mun óvissari en í þeim línunum. Ef marka má líkanið er háeðlismassaskrokkur undir Henglinum (2) minni um sig en sunnar. Þessu þarf þó að taka með mikilli varúð þar sem móbergsfyllingin í sigdalnum (sem er lág-eðlismassaskrokkur) og há-eðlismassaskrokkurinn undir vinna hvor gegn öðrum. Sem dæmi má nefna að stækkun þess efri dýpkar þyngdarlægðina og til að vinna á móti því þyrfti neðri skrokkurinn að stækka einnig. Hér geta þyngdarmælingarnar því ekki skorið úr nema með þéttari mælingum og samanburði við önnur óháð gögn.

Línan liggur eftir endlangri þyngdarlægð vestan Hengilsins (sjá 6. og 8. mynd). Þessi lægð er með athyglisverðari dráttum þyngdarsviðsins því hún liggur þvert á megin stríkstefnu á svæðinu. Dýpi niður á upptök er ekki vel skorðað, þar sem mælilínur liggja langsum en ekki þversum yfir frávikid. Þó má fá einhverja hugmynd með því að beita reglum um mesta dýpi niður á upptök (sjá t.d. Kearey og Brooks, 1990) og gefa þær 1,5 - 2 km. Þetta þýðir að upptaka er að leita ofar, hugsanlega á aðeins fárra hundruð metra dýpi. Hér er valinn sá kostur að skýra lægðina með móbergsmýndun (3) nærri yfirborði. Fremur óvanalegt er að líkansnið liggi langsum eftir bergskrokkum eins og hér. Við þetta verður ekki ráðið en á það bent að mun fyllri upplýsingar næðust um þennan bergskrokk með mælilínunum sem lögju þvert á hann.

Lega og stefna bergskrokksins (3) þvert á ríkjandi stríkstefnu kallar á skýringar. Hér má leita að hliðstæðum annarstaðar á mælisvæðinu. Á tveimur stöðum eru nokkur hundruð metra háar brúnir með stefnu nálægt því þvert á stríkstefnuna. Þetta eru Langahlíð og Sandfell. Langahlíð er stór stapi þar sem breksúr og dyngjuhraun hafa hlaðist upp út í margra kílómetra fjarlægð frá upptökum. Stefna brúnarinnar hefur trúlega ráðist af halla jökulyfirborðsins á þeim tíma þegar stapinn myndaðist. Sandfell virðist svipuð myndun, með grágýtishettu á yfirborði (Árni Hjartarson, 1999). Í ljósi þessara hliðstæðna er því varpað fram þeirri tilgátu

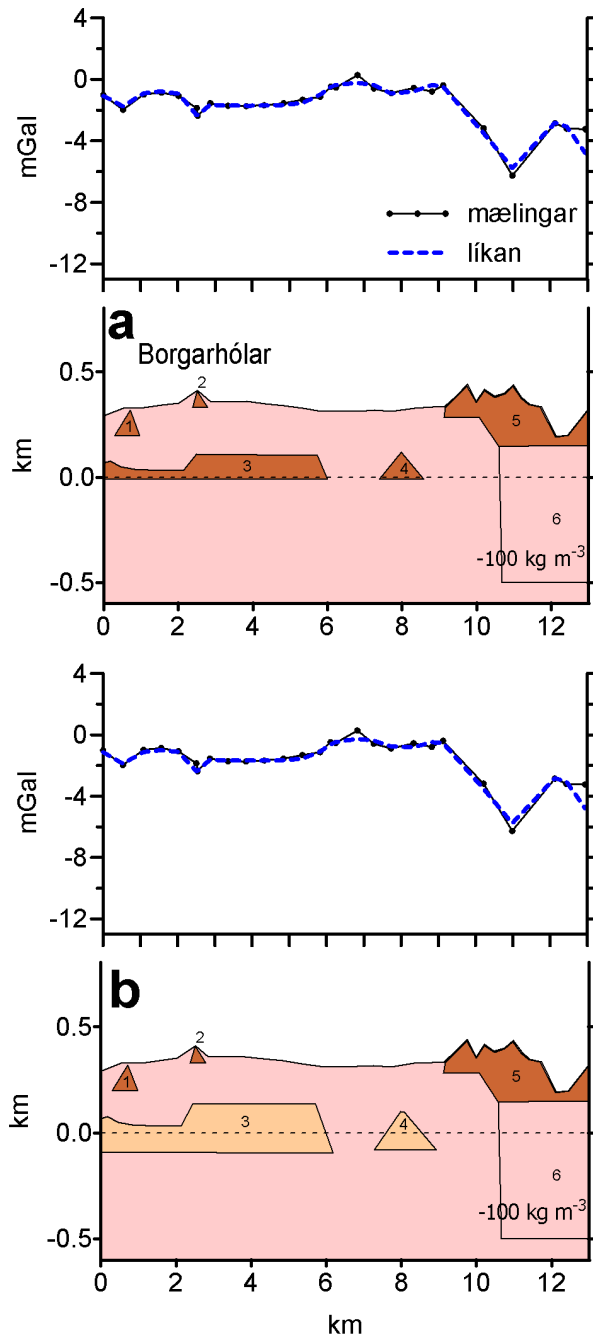


22. mynd. 11. lína: Mosfellsheiði-Marardalur.

að lægðin á sunnanverðri Mosfellsheiði stafi af stapamyndun sem orðið hefur til á eldra jökulskeiði. Þessi myndun er nú að fullu grafin í grágrýtishraun Mosfellsheiðar og önnur eldri hraun. Dýpi niður á þessa myndun er óviss. Í líkönunum er hún sett mjög nærri yfirborði en hún gæti legið nokkru neðar.

### 8.12. Borgarhólar-Dyradalur (23. mynd)

Nyrsta línan liggur um Borgarhóla að Dyradal. Austurendi hennar er í hryggjunum sem teygja sig til norðurs frá Henglinum umhverfis Nesjavelli. Það svæði var kannað rækilega af Orkustofnun með þéttum þyngdarmælingum (Knútur Árnason o.fl., 1986, 1987). Skrokkur 3 er norðurhluti fyrrnefndrar móbergsmýndunar sem talin er geta verið hluti grafins stapa. Hér er þykkt grágrýtisins nærri 200 m en sú tala er mjög óviss. Athyglisvert er að ekki kemur fram staðbundin þyngdarhæð við Borgarhóla, hliðstæð þeirri sem sést við gíg Heiðarinnar háu og fleiri dyngna. Litlir lág-eðlismassaskrokkar í og við Borgarhóla (1 og 2) gætu verið grafnir gjallgígar. Skrokkar 5 og 6 sýna skematískt móbergsmýndanir þær við Nesjavelli sem rannsakaðar voru af Orkustofnun.



23. mynd. 12. lína: Borgarhólar-Dyradalur.

Hola HK-20 er staðsett á milli 11. og 12. línu (1,4 km norðan við 11. línu, 0,8 km sunnan við 12. línu). Þar nær hraun alla leið niður á botn á 174 m dýpi. Holan sýnir því, að sé grafinn móbergsskrokkur á svæðinu eins og hér er gert ráð fyrir, liggi efra borð hans varla ofar en 200 m undir yfirborði. Dýpi niður á skrokkinn í líkönunum á móts við HK-20 er 150-200 m.

## 9. UMRÆÐA

### 9.1. Uppbygging jarðlagastaflans

Þyngdarmælingarnar varpa nýju ljósi á byggingu jarðlagastaflans á svæðinu. Niðurstöður á Hengilssvæðinu koma ekki á óvart enda lá fyrir mikil þekking um það svæði. Minna var vitað um syðsta hluta Hengilskerfisins og Bláfjöll-Brennisteinsfjöll. Í meginatriðum sýna mælingarnar að mun meira er af móbergsmýndunum við miðju eldstöðvakerfanna en í jöðrum þeirra. Þetta má skýra á eftirfarandi hátt: Eldgos eru tíðust nærri miðju kerfanna. Þar er landið því allajafna hæst. Á jökulskeiðum hlaðast upp brött móbergsfjöll en gosefni breiða lítið úr sér. Á hlýskeiðum eru flæðigos ráðandi og hraun renna í dældir milli móbergsfjallanna og dreifast yfir stór svæði. Inni í miðju eldstöðvanna, nærri upptökum flestra gosa, er því móberg ráðandi en hraun sem runnið hafa á yfirborði eru algengust inn á milli kerfanna. Þyngdarmælingarnar sýna að bæði Brennisteinsfjalla-Bláfjallakerfið og Hengilskerfið hafa byggt upp stafla af móbergsmýndunum sem er yfir kílómetra þykkur.

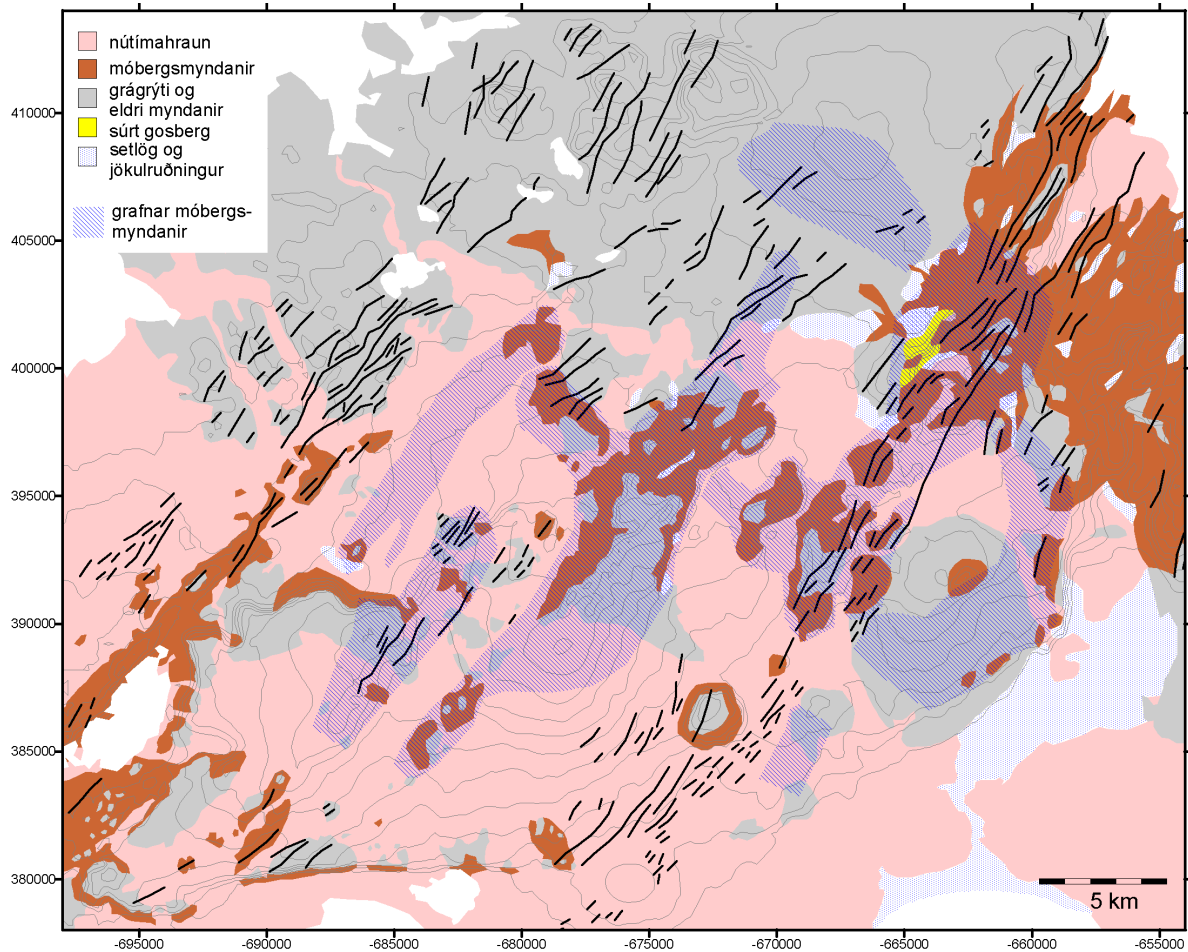
Í Hengilskerfinu liggur vel skilgreindur sigdalur frá Hveradölum norður fyrir Nesjavelli, þar sem hann sameinast Þingvallasigdalnum. Þar hafa móbergsmýndanirnar safnast fyrir í sigdalnum en eru mun þynnri utan hans. Landsig virðist halda nokkuð í við upphleðslu, sem sést m.a. á því að sigdalurinn er miklu dýpri en nemur hæð fjallendisins yfir umhverfið.

Ummerki um gliðnun og landsig eru mun ógreinilegri á Bláfjallasvæðinu. Þar er nú ekki að finna vel skilgreindan sigdal. Sé hann til virðist virkni hans hafa verið lítil í alllangan tíma, þar sem siggengi eru smá í sniðum í samanburði við Hengilssvæðið. Töluverður sigdalur er þó norðaustan Brennisteinsfjalla en hans gætir ekki í þyngdarsviði það heitið geti og má draga þá ályktun að hann sé tiltölulega ungur eða að virkni hans sé lítil í samanburði við sigdalinn gegnum Hengilssvæðið. Miðja kerfisins virðist hafa legið í sunnanverðum Bláfjöllum, a.m.k. er móbergið þar þykkast og þar rís fjallendið hæst.

Verið getur að lengst af hafi sigdalur, svipaður þeim sem nú er í Hengli, legið eftir Bláfjöllum. Í þeim sigdal hafi móbergsmýndanir safnast í eldgosum á jökulskeiðum eins og verið hefur í Henglinum. Á síðasta jökulskeiði eða litlu fyrr hafi gliðnun á kerfinu færst til vesturs að Brennisteinsfjöllum og sigdalur tekið að myndast þar. Vegna þessa hafi upphleðsla í Bláfjöllum á síðasta jökulskeiði orðið án verulegs landsigs og því séu merki um höggun þar ekki meiri en raun ber vitni.

Engar vísbendingar koma fram um þétt innskot í efri hluta jarðskorpunnar í Brennisteinsfjalla-Bláfjallakerfinu, öfugt við Hengilskerfið. Er það í samræmi við hugmyndir um að kvikuhólf hafi ekki myndast í jarðskorpunni undir Bláfjöllum eins og undir Hengli. Kemur þetta heim og saman við að allt þekkt berg í Bláfjöllum og Brennisteinsfjöllum er basalt (Jón Jónsson, 1978) meðan súrs og ísúrs bergs gætir við Hengil (Kristján Sæmundsson, 1995).

Þykkt móbergsstaflans í Bláfjöllum bendir til þess að hann hafi hlaðist upp á löngum tíma. Grágrýti frá Eem hlýskeiðinu liggur í um 200 m hæð yfir sjó við norðanverð Bláfjöll, er í svipaðri hæð norðan Lönguhlíðar og í 200-300 m hæð ofan Selvogs (Jón Jónsson, 1978; Árni Hjartarson, 1999). Bláfjöllin ná víða 500-600 m hæð, þ.a. þau rísa 300-400 m yfir grágrýtið. Í ljósi þess að tiltölulega lítið landsig varð þar á síðasta jökulskeiði bendir þetta til 300-400 m nettó upphleðslu á síðustu 100 þúsund árum í Bláfjöllum. Til að búa til 1 km stafla með þessum upphleðsluhraða þarf því þrjú jökulskeið.

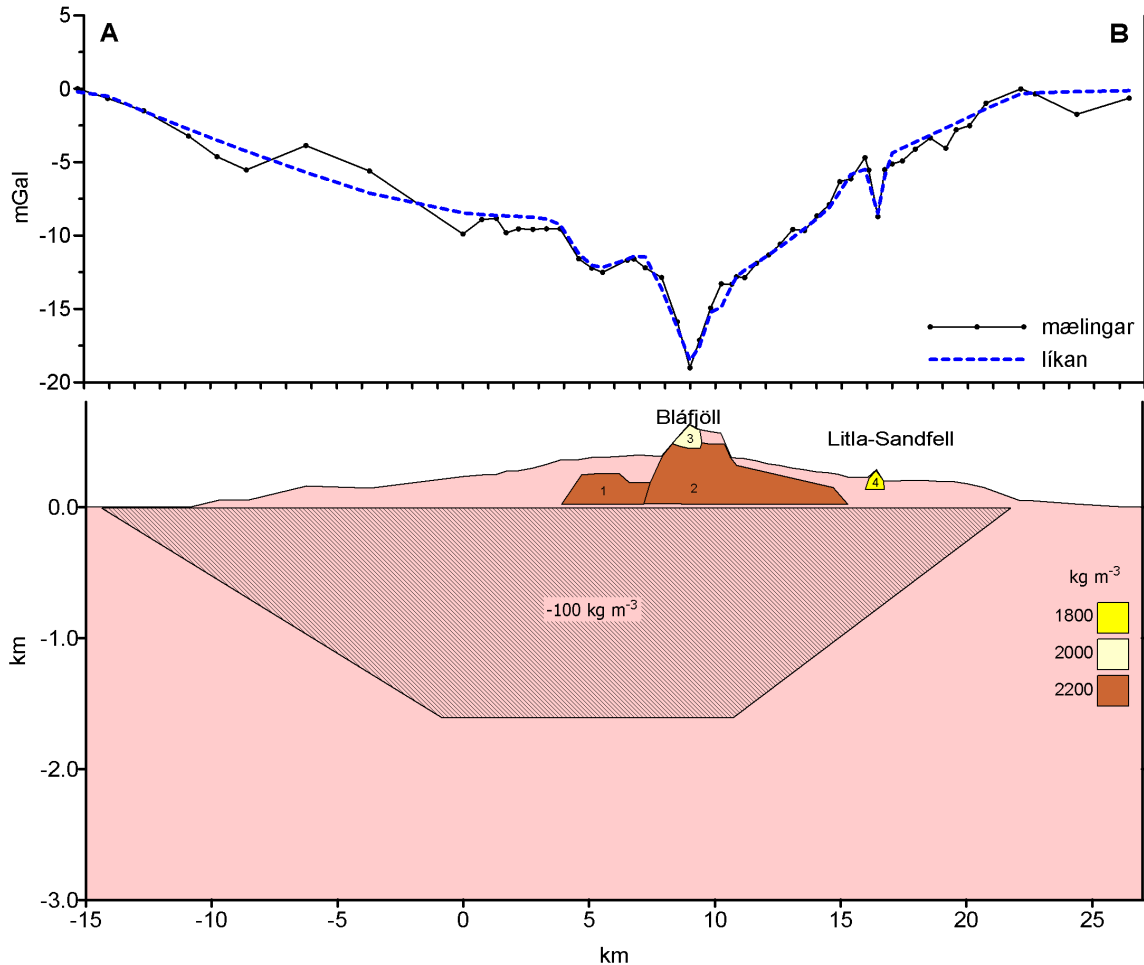


24. mynd. Útbreiðsla grafinna móbergsmýndanna.

Á 24. mynd sést lega helstu grafinna móbergsmýndanna samkvæmt túlkun þyngdarmælinganna. Grafnir hryggir koma fram vestast á svæðinu, austan Helgafells með stefnu á Selfjall. Þessi myndun sést ekki á yfirborði nema vera kynna að Selfjall væri norðurendi hennar. Undir Heiðinni há er mikil móbergsstafli. Hryggur teygir sig um 5 km til norð-norðausturs frá Bláfjöllum, undir grágrýtinu. Líkur hafa verið leiddar að því að grafín stapamyndun liggja undir sunnanverðri Mosfellsheiði. Þá virðast sundin milli Bláfjalla, Lambafellsháls og Meitla vera þakin tiltölulega þunnu hrauni ofan á móbergsmýndun.

## 9.2. Þyngdarlíkan af gosbeltinu

Líkönin í 8. kafla sýna öll frávik frá staðbundnu sviði (8. mynd) eftir að svæðisbundna sviðið hefur verið dregið frá (7. mynd). Svæðisbundna sviðið tekur burtu mestan hluta þeirrar breiðu þyngdarlægðar sem fylgir gosbeltinu á svæðinu. Með þessu móti koma skýrast fram áhrif grunnstæðra skrokka eins og til var ætlast. Til að fá hugmynd um áhrif dýpri myndana á þyngdarsviðið er á 25. mynd líkan þar sem svæðisbundið svið hefur verið nálgæð með línulegum stigli í stað 3. gráðu flatar (7. mynd). Sniðið er það sama og í 5. línu (14. mynd) nema hvað það hefur verið framlengt til beggja átta. Bergskrokkar úr 5. línu (14. a) eru eins og áður. Til að skýra hina breiðu lægð er gert ráð fyrir að eftir gosbeltinu liggja trektlaga skrokkur sem nær frá sjávarmáli niður á 1,5 km dýpi. Þessi skrokkur hefur eðlismassa sem er  $100 \text{ kg m}^{-3}$  lægri en umhverfið. Mörg önnur líkön koma til greina. Þetta líkan er valið vegna þess að það má skýra með stafla af hraunum og móbergi sem nái niður á töluvert dýpi. Eftir því sem neðar dregur í staflann vex ummyndun og munur móbergsmýndanna og hrauna



25. mynd. Líkan af gosbeltinu milli Álftanes og Ölfus (staðsetning, sjá 2. mynd). Hér hefur svæðisbundið svið verið nálgæð með línulegum stigli upp til suðausturs.

verður minni. Þá má gera ráð fyrir að magn móbergsmyndanna fari minnkandi með hækkandi aldri, ísaldarskeið hafa heldur harðnað eftir því sem liðið hefur á pleistosen tímenn.

Líkanið ber að skilja skematískt. Ef notaður væri minni eðlismassamunur næði lágeðlismassaskrokkurinn dýpra og ef munurinn væri meiri yrði hann þynnri. Líkanið sýnir hinsvegar hvernig móbergsmýndanir í staflanum geta skýrt megindrætti þyngdarsviðsins á þessu svæði.

### 9.3. Þykktir hraunastafla

Sumstaðar á svæðinu eru þykkir staflar hrauna. Sunnan Mosfellsheiðar eru þessi svæði yfirleitt þakin nútímahraunum, m.a. frá Heiðinni há, Leitunum og Hellisheiði (Hellisheiðarhraun) auk sögulegu hraunanna. Jón Jónsson (1978) mat stærðir og rúmmál þessara hrauna. Fyrir dyngjuhraun notaði hann yfirleitt flatarmál hraunanna og meðalþykkt 40 m. Mælingarnar nú gefa nokkra hugmynd um rúmtak Heiðarinnar há en varla fyrir önnur hraun. Flatarmál hrauna frá Heiðinni há er samkvæmt Jóni 170 km<sup>2</sup>.

Þriðja lína (12. mynd) liggur yfir Heiðina há og benda líkönin til þess að dyngjan sé 100-250 m þykk ofaná móbergsmýnduninum sem undir liggja. Dyngjan liggur utan í Bláfjöllunum

og hefur á kafla kaffært framhald þeirra til suðvesturs að Austurásum. Rúmmál þess hluta dyngjunnar sem liggur þannig ofaná móbergsmýnduninni lætur nærri að vera hálf keila með þvermál 4-6 km. Hámarksrúmmál slíkrar hálfkeilu væri  $1,2 \text{ km}^3$  en lágmarksrúmmál aðeins  $0,2 \text{ km}^3$ . Sé gert ráð fyrir 20 m meðalþykkt hraunanna á  $160 \text{ km}^2$  svæði utan við keiluna verður rúmmál þess hluta  $3,2 \text{ km}^3$ . Heildarrúmmál Heiðarinnar háu samkvæmt þessu yrði þá á bilinu 3,4 -  $4,4 \text{ km}^3$ . Þetta kann að vera vanmat þó svo 20 m meðalþykkt hraunsins sé nokkuð vel í lögð. Mögulegt er að hraun frá Heiðinni há hafi fyllt 100-200 m dæld í landið umhverfis Geitafell en líkónin benda til að sú sé þykkt hraunanna við fjallið. Eldri hraun, nú grafin, kunna að hafa fyllt slíka dæld við upphaf nútíma áður en Heiðin há varð til. Af þessu sést að án borholna er erfitt að slá nokkru föstu um raunverulegt rúmtak þessa hrauns.

Á 26. mynd eru rúðustrikuð svæði þar sem þykkt hraunastafla fer yfir 100 m. Aðeins stærstu svæðin eru sýnd. Án efa eru hraunastaflarnir samsettir úr mörgum einstökum hraunum frá ýmsum tímum. Þykkastir verða þessir staflar á milli móbergshryggja. Nokkur hundruð metra þykkur hraunastafla virðist vera milli Grindaskarða og Bláfjalla. Þar eru nútímahraun mest áberandi en grágrýti, e.t.v. frá síðasta hluta síðasta jökulskeiðs, stingur sér upp úr þeim hér og þar. Nútímahraunin eru því aðeins lítill hluti þessa þykka hraunastafla. Yfirborð þessa svæðis er áberandi slétt og hallalítið sem kemur heim og saman við að þarna hafi hraun hlaðist upp í aðhaldi frá móbergshryggjum og öðrum myndunum.

Milli Lönguhlíðarstapans og Austurása (2. lína, 11. mynd) og rétt vestan þeirra gæti þykkt nútímahrauna og grágýtis frá lokum jökulskeiðsins verið 100-200 m, en Austurásar eru taldir myndaðir á síðasta jökulskeiði.

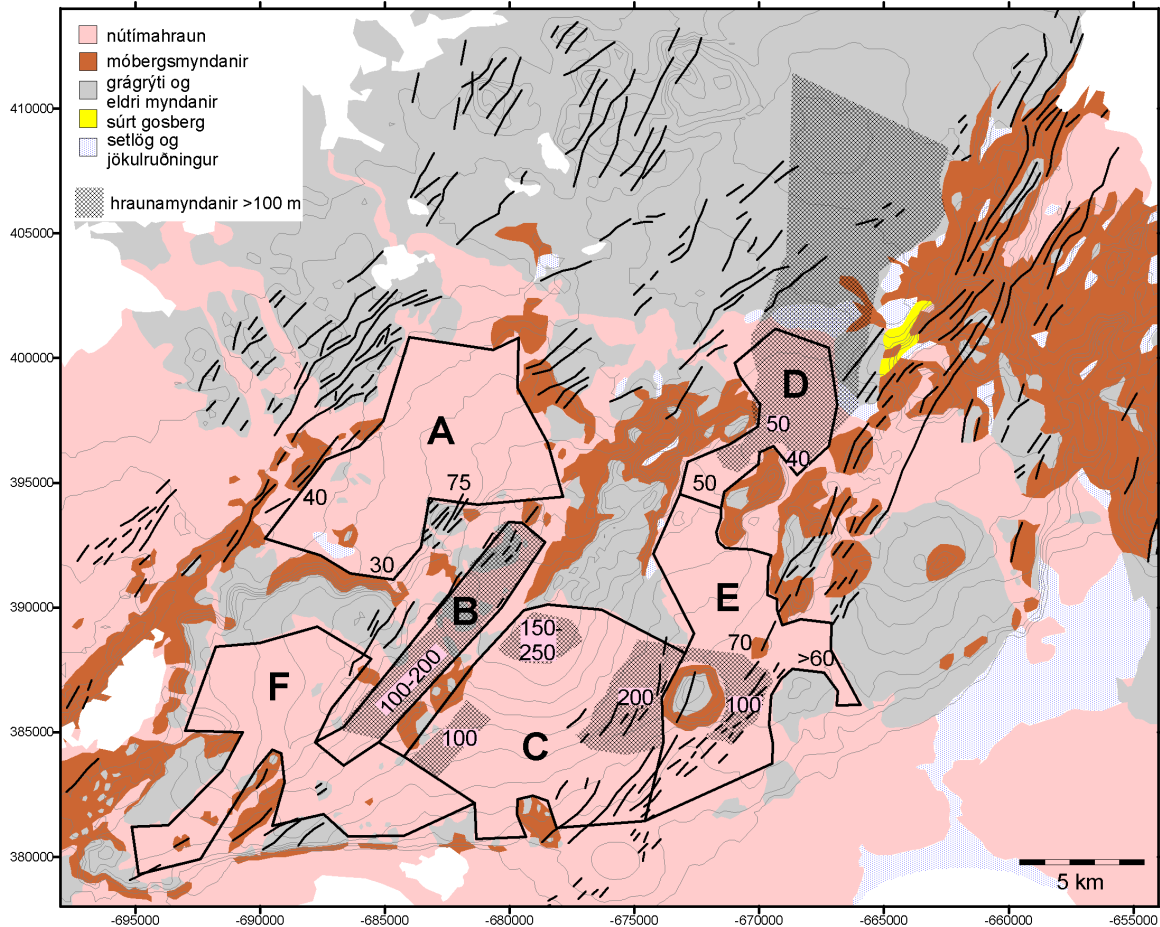
Milli Bláfjalla og Lambafellsháls, skammt norðan við Leitin, er hraunaþykkt talin vera af stærðargráðunni 50 m (6. lína, 15. mynd). Hraunaþykkt í Þrengslum er mjög lítil en í Sanddölum austan Meitla af stærðargráðunni 100 m. Í næstu línu fyrir norðan (7. lína, 16. mynd) kemur fram mikið hraunaþykkildi. Þar af gætu nútímahraun verið um 100 m, ef miðað er við að grágrýtið sé í sömu hæð og norðan Svínahrauns (um 250 m y.s.) en Nyrðri Eldborg er í um 350 m hæð.

Svínahraun og grágrýtið þar norður af, áður en landið fer að hækka upp á Mosfellsheiði, er mjög flatt. Mælingarnar benda til að þar sé að finna þykkar hraunastafla. Hann gæti hafa myndast á löngum tíma vegna aðhalds frá móbergsfjöllum í allar áttir. Lambafell og þær myndanir sem það byggðist á eru aðhald til suðurs, móbergsmýndanir á Hengilsreininni til austurs, Bláfjöll og hryggir norður úr þeim til vesturs og móbergsmýndanir sem nú liggja undir sunnanverðri Mosfellsheiði gætu hafa myndað aðhald til norðurs.

#### 9.4. hraunaframleiðsla á nútíma og síðasta jökulskeiði

Á 26. mynd er settar inn tölur þar sem hraun liggja að eða ofaná móbergsfjöllum. Þessar tölur eru líkleg þykkt nútímahrauna, byggðar á þykkt hraunastafla þar sem þeir leggjast að móbergsfjöllum sem talin eru frá síðasta jökulskeiði (Árni Hjartarson, 1999), borholum í Svínahrauni og víðar (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001) og öðrum upplýsingum um útbreiðslu og þykkt hrauna (Jón Jónsson, 1978). Aðeins eru metnar hraunamyndanir sem taldar eru tilheyrja Brennisteinsfjallakerfinu þar sem mælingarnar taka aðeins yfir hluta Hengilskerfisins. Í 2. töflu er rúmmál nútímahrauna á einstökum svæðum innan kerfisins metið á grundvelli þykktartalnanna (sjá svæðaskiptingu á 26. mynd). Niðurstaðan er  $15 \pm 6 \text{ km}^3$ . Jón Jónsson (1978) mat framleiðslu Reykjanesskagans alls á nútíma  $42 \text{ km}^3$  en





26. mynd. Helstu svæði með þykktum hraunamyndunum (þykkt yfir 100 m). Ekki er gerður greinarmunur á nútímahraunum og eldri myndunum.

sundurgreinir ekki í einstök kerfi. Þó er ljóst að ekki er marktækur munur á okkar mati og fyrra mati Jóns.

2. tafla. Rúmmál hrauna frá nútíma í Brennisteinsfjallakerfi

Svæði	Flatarmál km <sup>3</sup>	Meðalþykkt m	Rúmmál km <sup>3</sup>
A	60	50	3±1
B	20	50	1,0±0,5
C	65	-	4±2
D	20	40	0,8±0,3
E	45	-	3±1
F	50	20	1,0±0,5
Láglendi í Selvogi	~60	30	1,8±0,6
<b>Heild</b>	<b>320</b>	-	<b>15±6</b>



**3. tafla.** Rúmmál móbergsmýndana í Bláfjöllum og Brennisteinsfjöllum

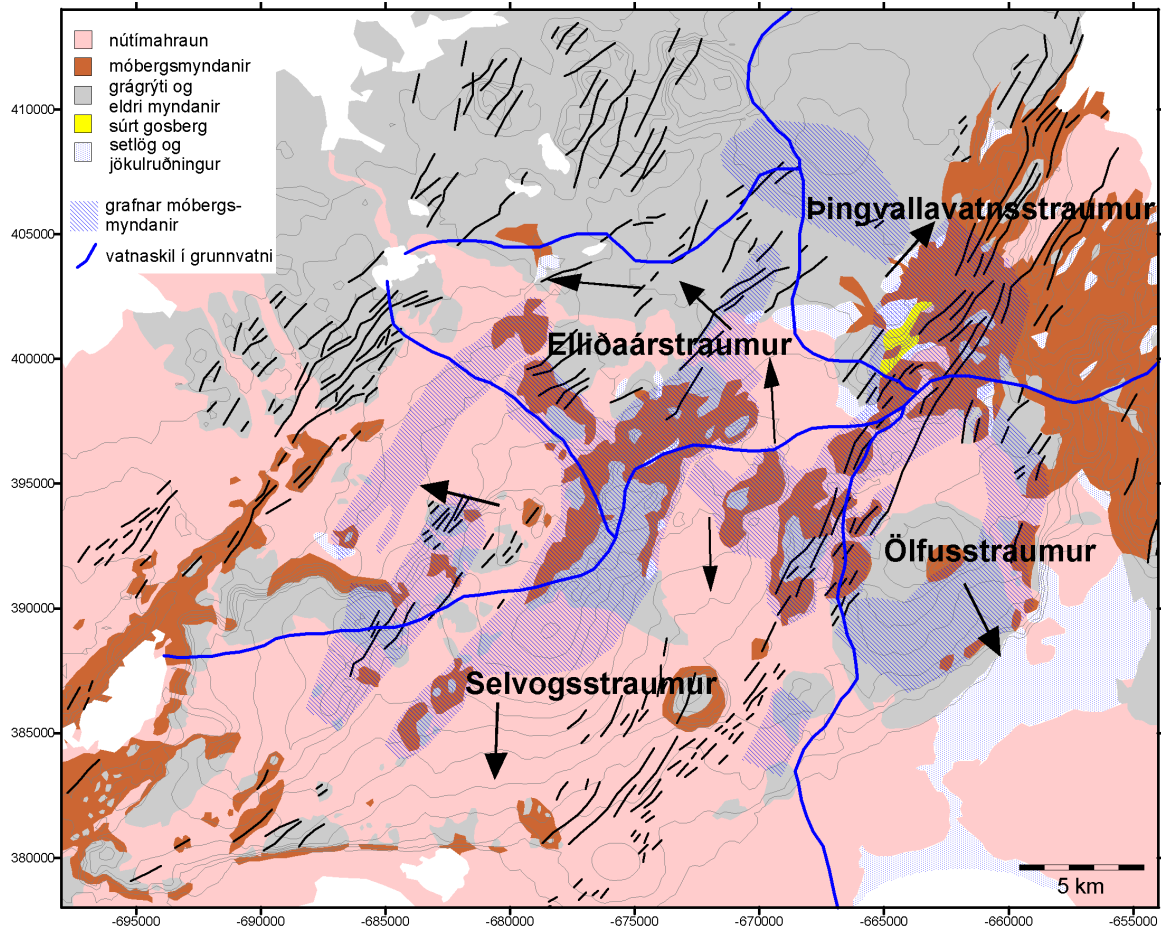
Svæði	$V_{\min}$ ( $\Delta\rho=-400 \text{ kg m}^{-3}$ ) $\text{km}^3$	$V_{\max}$ ( $\Delta\rho=-200 \text{ kg m}^{-3}$ ) $\text{km}^3$	$V_{\text{meðal}}$ $\text{km}^3$
Brennisteinsfjöll-Kristjánssdalhorn	13	23	18
Bláfjöll	25	52	39
Heiðin há	14	28	21
Samtals	<b>52</b>	<b>103</b>	<b>78</b>
Vesturhluti Lönguhlíðar og Sandfell			(10)
Sunnan Brennisteinsfjalla			(10)
<b>Heild</b>			<b>(um 100)</b>

Í 3. töflu er rúmmál móbergsmýndana í efsta hluta jarðskorpunnar samkvæmt þyngdarmælingunum. Hér er óvissan síst minni en í mati á rúmmáli nútímahrauna. Eins og fram kom í 9.1. eru líkur til að móbergsstaflinn í Bláfjöllum hafi myndast á ekki færri en þremur jökulskeiðum. Sé þetta heimfært upp á móbergsmýndanir í Brennisteinsfjallakerfinu fæst að nettó framleiðslan hafi verið um  $30 \text{ km}^3/\text{jökulskeið}$ . Hafi þeir  $15 \text{ km}^3$  hrauna sem myndaðir eru á nútíma orðið til á 10 þús. árum og að síðasta jökulskeið hafi staðið í 100 þús. ár fæst að framleiðsla í kerfinu hafi verið  $1,5 \text{ km}^3/1000 \text{ ár}$  á nútíma en  $0,3 \text{ km}^3/1000 \text{ ár}$  á jökulskeiðinu.

Í þessum tölum er ekki tekin afstaða til þess að nokkur hluti grágýtisins sem efst liggur getur verið frá íslausum tímabilum nærri lokum jökulskeiðsins og að þau hraun ættu e.t.v. frekar heima með nútímamyndunum þegar meta á hvernig kvikuframleiðsla skiptist á hlýskeið og jökulskeið. Annar óvissuvaldur er rof móbergsmýndana á jökultíma. Báðir þættir valda vanmati á kvikuframleiðslu á skeiðunum tveimur. Þó verður að telja mjög ósennilegt að þessir skekkjuvaldar raski þeim mun sem fram kemur í kvikuframleiðslu.

### 9.5. Tengsl grafínna móbergsmýndanna og lektar

Á 27. mynd hafa grunnvatnsvatnaskil ásamt helstu rennslisstefnum (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2003) verið sett inn á kort með hinum gröfnu móbergsmýndunum. Vatnaskil liggja í hraunastafnanum í Svínahrauni. Þar stendur grunnvatn í svipaðri hæð á stóru svæði (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001). Þessi hraunastafli er, eins fram kom í 9.2. og sést á 24. mynd, nánast aflokaður af móbergsmýndunum. Því er sennilegt að móbergsmýndanirnar virki sem aðhald að grunnvatninu og stýri þannig rennsli þess. Slík stýring móbergs á grunnvatni hefur komið skýrt fram í grunnvatnsholum á Hellisheiði (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2001). Svipuð áhrif gætu verið sunnar á svæðinu, milli Brennisteinsfjalla og Bláfjalla. Þar er þykkur bunki hrauna milli móbergshryggja.



27. mynd. Grafnar móbergsmýndanir og helstu grunnvatnsstraumar.

## 10. SAMANTEKT

Í skýrslunni hefur líkanreikningum verið beitt til að kanna jarðlagaskipan í efsta hluta jarðskorpunnar á svæðinu milli Brennisteinsfjalla í suðvestri og Hengils í norðaustri. Helstu niðurstöður eru eftirfarandi:

- Þyngdarmælingarnar leiða í ljós að þykkt móbergsmýndana: bólstrabergs, túffs og breksíu, í miðjum eldstöðvakerfa Hengils og Brennisteinsfjalla er yfir 1 km.
- Í Hengilskerfinu er sigdalurinn 1,3-1,5 km djúpur við Hellisskarð og Skarðsmýrarfjall. Hann afmarkast af mjög bröttum misgengjum eða misgengi að vestan. Að austan hefur jaðar sigdalsins heldur minni halla.
- Í Brennisteinsfjallakerfinu eru móbergsmýndanir þykkastar undir sunnanverðum Bláfjöllum. Misgengi eru ekki áberandi í Bláfjöllum miðað við Hengil og svæðið norðan Brennisteinsfjalla. Hugsanlegt er að gliðnun í kerfinu hafi á síðustu hundrað þúsund árum eða svo færst úr Bláfjöllum í Brennisteinsfjöll.
- Grafinn móbergshryggur liggur til norðurs frá Bláfjöllum. Hann kann að virka sem aðhald að grunnvatni austan við sig og eiga þátt í að skýra hversu flatt grunnvatnsborð er á Svínahraunssvæðinu.
- Grafnir móbergshryggir eru undir hraunum ofan Heiðmerkur. Grafinn hryggur liggur austan Helgafells og norður í Selfjall.

- Þyngdarlægð sem liggur þvert á strikstefnu á sunnanverðri Mosfellsheiði út frá Hengli kann að stafa af gröfnum móbergsstapa sem myndast hefur á hliðstæðan hátt og Langahlíð og Sandfell vestan Bláfjalla. Dýpi niður á þessa myndun virðist a.m.k. 200 m.
- Þykkir staflar af hraunum eru milli Brennisteinsfjalla-Bolla-Kristjánssalahorns og Vesturása-Bláfjalla. Mikill stafli er einnig undir Svínahrauni og norður undir Mosfellsheiði. Virðast þessir staflar vera nokkur hundruð metra þykkir. Kringum Geitafell gætu hraun verið 100-200 m þykk þar sem þau liggja að fjallinu. Þessir hraunastaflar hafa að mestu leyti hlaðist upp á eldri hlýskeyðum, minni hluti þeirra er frá nútíma.
- Hraunaframleiðsla í Brennisteinsfjallakerfi á nútíma er talin vera  $15 \pm 6 \text{ km}^3$  en gróft mat á framleiðslu móbergsmyndana á síðasta jökulskeiði er  $30 \text{ km}^3$ . Kvikuframleiðsla kerfisins á tímaeiningu á nútíma virðist því hafa verið fimmföld á við framleiðsluna á síðasta jökulskeiði.

## ÞAKKIR

Verkið var kostað af Orkuveitu Reykjavíkur og jarðfræðingar OR, þeir Einar Gunnlaugsson, Gestur Gíslason og Grétar Ívarsson, miðluðu höfundum óspart af þekkingu sinni á jarðfræði, jarðhita og borholum svæðisins. Einar Gunnlaugsson las handrit að skýrslunni og kom með gagnlegar athugasemdir auk þess sem Kristján Sæmundsson fræddi höfunda um margt sem viðkemur jarðfræði svæðisins. Þorgils Jónasson lagði til upplýsingar um borholur. Jarðboranir hf. létu í té óbirtar borskýrslur úr holunum við Bláfjöll.

## HEIMILDIR

Árni Hjartarson. 1999. Ölfus-Selvogur, jarðfræðikort 1:50.000. Orkustofnun Reykjavík.

Árni Hjartarson. 2000. Yfirlit um jarðfræði og vatnafar í Ölfusi og grennd. Greinargerð með tveimur jarðfræðikortum. Orkustofnun, ÁH-2000/05. 16 bls.

Benedikt Steingrímsson, Guðmundur Ómar Friðleifsson, Einar Gunnlaugsson, Guðjón Guðmundsson, Hjálmar Eysteinnsson og Ómar Sigurðsson. Kolviðarhóll, hola KhG-1. Borun, rannsóknir og vinnslueiginleikar. Lokaskýrsla. Orkustofnun OS-93007/JHD-03. 176 bls.

Brown, C.G., S.P. Everett, H. Rymer, D.W. McGarvie and I. Foster. 1991. New light on caldera evolution - Askja, Iceland. *Geology*, 19, 352-355.

Christensen, N.I., og R.H. Wilkens. 1982. Seismic properties, density, and composition of the Icelandic crust near Reyðarfjörður. *J. Geophys. Res.* 87, 6389-6395.

Elsa G. Vilmundardóttir, Steinar Þór Guðlaugsson, Sigurður Sveinn Jónsson, Bjarni Richter og Benedikt Steingrímsson. 1999. Höfuðborgarsvæði: Holur HS-49 og HS-50. Jarðfræði og jarðlagamælingar. Orkustofnun OS-99113. 28 bls.

Foulger, G.R. og D.R. Toomey. 1989. Structure and evolution of the Hengill-Grensdalur volcanic complex, Iceland: Geology, geophysics, and seismic tomography. *J. of Geophys. Res.*, 94, 17511-17522.

Foulger, G.R., og P.R. Field. 2000. Comparison of local earthquake tomographic crustal models with gravity data for the Hengill-Grensdalur and Krafla areas. *Jökull*, 48, 29-48.

Guðmundur Pálmason. 1971. Crustal structure of Iceland from explosion seismology. *Vísindafélag Íslendinga*, XL. 187 bls.

Gunnar Gunnarsson og Bjarni Reyr Kristjánsson. 2003. Mat á innskotapéttleika í neðri hluta holna HE-03 til HE-7 á Hellisheiði. *Orkustofnun OS-2003/022*. 41 bls.

Gylfi Páll Hersir, Grímur Björnsson og Axel Björnsson. 1990. Eldstöðvar og jarðhiti á Hengilssvæði. Jarðeðlisfræðileg könnun. *Orkustofnun OS-90031/JHD-06*. 93 bls.

Gunnar Þorbergsson, Ingvar P. Magnússon og Guðmundur Pálmason. 1990. Þyngdarmæligögn og þyngdarkort af Íslandi. *Orkustofnun OS-90001/JHD-01*. 50 bls.

Helgi Torfason, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson. 1993. Berggrunnskort, Elliðavatn 1613 III-SV – B 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

Herdís H. Schopka, Magnús T. Guðmundsson og Sveinn P. Jakobsson. 2003. Myndun Helgafells ofan Hafnarfjarðar. Samspil íss og elds í sprungugosi undir jökli og áhrif lögunar jökuls á dreifingu gosfna. Jarðfræðafélag Íslands, Vorráðstefna, ágríp erinda og veggspjalda, 36-37.

Hjalti Franzson og Bjarni Reyr Kristjánsson. 2001. Hellisheiði. Samantekt á borholujarðfræðigögnum. Fyrsta nálgun (frumniðurstöður). *Orkustofnun, Rannsóknasvið, greinargerð HF/BRK-2003/01*. 9 bls.

Hrefna Kristmannsdóttir, Jens Tómasson og Þorsteinn Thorsteinsson. 1976. Hóla 1 við Litaland, Ölfusi. Borun, jarðlög og þrýstiprófanir. *Orkustofnun OS JHD 7605*. 24 bls.

Jens Tómasson. 1991. Jarðhitasvæðið Mosfellssveit. Jarðlög, vatnsæðar og þrýstiprófanir í Mg-1 og Mg-8. *Orkustofnun OS-91048/JHD-27B*. 70 pp.

Jens Tómasson, Þorsteinn Thorsteinsson, Hrefna Kristmannsdóttir og Ingvar Birgir Friðleifsson. 1977. Höfuðborgarsvæði. Jarðhitarannsóknir 1965-1973. *OS JHD 7703*. 109 bls.

Jón Jónsson. 1978. Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. *Orkustofnun OS JHD 7831*. 303 bls. + 23 kort.

Kearey, P., og M. Brooks. 1990. An introduction to geophysical exploration. Second edition. Blackwell, London. 254 bls.

Knútur Árnason, Guðmundur Ingi Haraldsson, Gunnar V. Johnsen, Gunnar Þorbergsson, Gylfi Páll Hersir, Kristján Sæmundsson, Lúðvík S. Georgsson og Snorri Páll Snorrason. 1987. Nesjavellir. Jarðfræði- og jarðeðlisfræðileg könnun 1985. *Orkustofnun, OS-87017/JHD-02*. 125 bls.

Knútur Árnason, Guðmundur Ingi Haraldsson, Gunnar V. Johnsen, Gunnar Þorbergsson, Gylfi Páll Hersir, Kristján Sæmundsson, Lúðvík S. Georgsson, Sigurður Th. Rögnvaldsson og Snorri Páll Snorrason. 1987. Nesjavellir – Ölkelduháls. Yfirborðsrannsóknir 1986. Orkustofnun, OS-87018/JHD-02. 112 bls.

Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon. 2001. Jarðhiti við Hengil og Hellisheiði. Niðurstöður viðnámsmælinga. Orkustofnun OS-2001/091. 250 bls.

Kristján Sæmundsson. 1995. Hengill, jarðfræðikort (berggrunnur) 1:50.000. Orkustofnun, Hitaveita Reykjavíkur og Landmælingar Íslands.

Kristján Sæmundsson og Sigmundur Einarsson. 1980. Jarðfræðikort af Íslandi, blað 3. Suðvesturland, 2. útgáfa. Náttúrufræðistofnun Íslands og Landmælingar Íslands.

Magnús T. Guðmundsson. 1992. The crustal structure of the subglacial Grímsvötn volcano, Iceland, from multiparameter geophysical surveys. Ph.D. ritgerð. University of London, 1992. 230 bls.

Magnús T. Guðmundsson, Þórdís Högnadóttir og Sveinn Jakobsson. 2000. Hraun og móbergsmýndanir sunnan Langjökuls. Niðurstöður þyngdarmælinga. Raunvísindastofnun Háskólans RH-28-2000. 37 bls.

Magnús T. Guðmundsson and Þórdís Högnadóttir. 2001. Gravity surveying 1988-2001: Central volcanoes in the Eastern Volcanic Zone and hyaloclastite mountains in the Western Volcanic Zone. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-22-2001. 57 bls.

Magnús T. Guðmundsson og Þórdís Högnadóttir. 2002. Þykktir hrauna norðan og austan Þórisvatns. Niðurstöður þyngdarmælinga. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-29-2002. 31 bls.

Ólafur G. Flóvenz. 1979. Jarðsveiflumælingar á höfuðborgarsvæðinu 1976. Dýpi á lag 3. Orkustofnun OS79039/JHD17. 68 bls.

Ólafur G. Flóvenz og Karl Gunnarsson. 1991. Seismic crustal structure in Iceland and surrounding area. *Tectonophysics*, 189, 1-17.

Ómar Sigurðsson og Valgarður Stefánsson. 1994. Forðafræðistuðlar. Mælingar á bergsýnum. Orkustofnun, OS-94049/JHD-28B. 35 bls.

Pedley, R.G., J.P. Bushby og Z.K. Dabek. 1997. Gravmag user manual. Interactive gravity and magnetic modelling. British Geological Survey. 73 bls.

Rasmussen, R., og L.B. Petersen. 1979. End corrections in potential field modelling. *Geophys. Prosp.*, 27, 749-760.

Sigurður Sveinn Jónsson, Bjarni Reykr Kristjánsson. 2003. Grunnvatnsborholur á Hellisheiði og nágrenni. Greining jarðlaga í HK-holum 2001-2002. Orkustofnun OS-2003/003. 60 bls.

Schleusener, A., W. Torge and H. Drewes. 1976. The gravity field of northeastern Iceland. *J. Geophys.*, 42, 27-45.

Svanur Pálsson, Guðmundur I. Haraldsson og Guðmundur H. Vigfússon. 1984. Eðlismassi og poruhluti bergs. Orkustofnun OS-84048/VOD-18B. 35 bls.

Sveinn P. Jakobsson, Jón Jónsson og F. Shido. 1978. Petrology of the Western Reykjanes Peninsula, Iceland. Journal of Petrology, 19, 669-705.

Verkfræðistofan Vatnaskil. 2003. Grunnvatns- og rennslislíkan vegna virkjunar á Hellsheiði. 03.07. 295 bls.

## VIÐAUKI A: ÞYNGDARMÆLINGAR

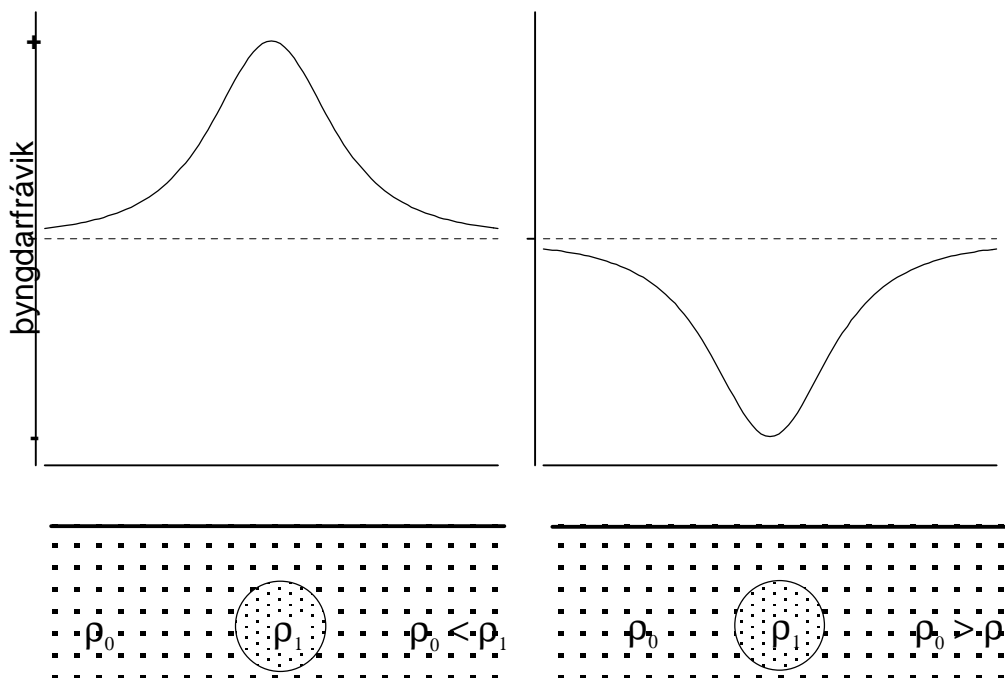
Í stórum dráttum er aðdráttarafl þyngdarsviðs jarðar eins og frá kúlu. Þyngdarsvið einsleitrar kúlu er eins og að allur massi hennar væri samankominn í einum punkti í miðju hennar. Þyngdarhröðun að kúlunni er þá aðeins háð fjarlægð frá miðju,  $r$ , og er lýst með jöfnunni:

$$g = G \frac{m}{r^2} \quad (1)$$

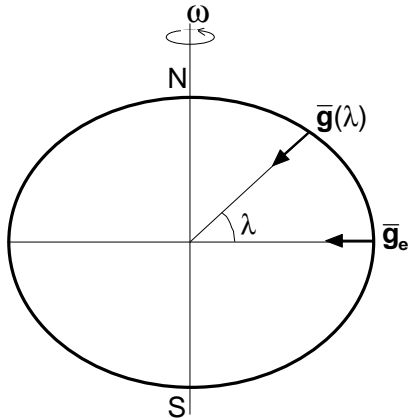
Þar sem  $G = 6.673 \cdot 10^{-11} \text{ N kg}^{-2} \text{ m}^2$ , og  $m$  er massi kúlunnar. Á yfirborði jarðar lætur nærri að  $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ .

Jörðin er ekki fullkomin kúla. Hún er teygð um miðbaug og hefur því lögun sporvölu. Þá valda óreglur í jarðlagaskipan frávikum í þyngdarhröðun vegna mismunandi eðlismassa jarðlaga. Þessar tiltölulega litlu óreglur eru oft viðfangsefni í jarðeðlisfræðilegum athugunum og veita upplýsingar um jarðlögin. Þyngdarfrávik veita upplýsingar um gerð jarðskorpunnar og efsta hluta möttulsins. Dæmi um fyrirbæri sem valda frávikum eru innskot í jarðskorpunni, staflar setlaga og eldfjöll. Sé eðlismassi jarðmyndunar lægri en bergsins umhverfis veldur myndunin lægð í þyngdarsviðinu, sé eðlismassinn hærrí orsakar myndunin þyngdarhæð (mynd A1).

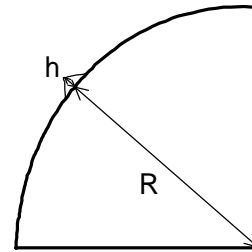
Grunneining hröðunar í SI kerfinu er  $\text{m s}^{-2}$ . Frávikin sem mælast á yfirborði jarðar eru mörgum stærðargráðum minni en þyngdarhröðun vegna massa jarðar. Því er notast við eininguna mGal, þar sem  $1 \text{ Gal} = 1 \text{ cm s}^{-2} = 0.01 \text{ m s}^{-2}$ , svo  $1 \text{ mGal} = 10^{-5} \text{ m s}^{-2}$ . Algeng þyngdarfrávik sem mælast á yfirborði jarðar eru 0.1-100 mGal.



Mynd A1. Mismunur í eðlismassa bergskrokka og grannbergs veldur þyngdarfrávik. Vinstra megin er hefur grafín kúla hærrí eðlismassa en grannbergið og veldur þyngdarhæð. Hægra megin er eðlismassi kúlunnar lægri en grannbergsins.



Mynd A2.  $\lambda$ : breiddargráða,  
 $g_e$ : þyngdarhröðun á miðbaug,  
 $g(\lambda)$ : þyngdarhröðun sem fall  
 af breiddargráðu.



Mynd A3.  $R$ : radíus  
 jarðar við miðbaug,  
 $h$ : hæð yfir sjó.

Þyngdarmælar mæla breytingu í þyngdarhröðun frá einum stað til annars. Verkun flestra þyngdarmæla byggist á því að massi hangir í gormi, þyngdarkraftur jarðar togar í massann og veldur þannig lengingu gormsins. Massi lóðsins er þekktur, þ.a. breytileiki í þyngdarkraftinum frá einum stað til annars, kemur fram sem mismunandi lengd gormsins. Breytileikinn sem mæla skal er oft lítill,  $\geq 0.01$  mGal eða  $\geq 10^{-8}$  af þyngdarhröðun jarðar. Þyngdarmælar eru því mjög nákvæm tæki þar sem fjaðureiginleikar gormsins þurfa að vera þekktir með mikilli nákvæmni.

### Þyngdarleiðréttingar

Stærsta fráviknið frá kúlulögun er teyging jarðarinnar vegna snúnings hennar um eigin ás. Radíus jarðar við miðbaug er 6378.14 km en á pólunum er hann 6356.75 km. Svæði sem liggja nærri pólunum eru því nær miðju jarðar en svæði nærri miðbaug. Þá verkar miðflóttakraftur á alla hluti á yfirborði jarðar, en hann er háður fjarlægð frá snúningsásnum. Samanlagt valda mismunandi fjarlægð frá miðju jarðar og miðflóttakraftur því, að þyngdarhröðun er  $9.83 \text{ m s}^{-2}$  við pólana en fellur niður í  $9.78 \text{ m s}^{-2}$  á miðbaug. Meðalþyngdarhröðun á yfirborði jarðar er því háð breiddargráðu (mynd A2) og er sambandinu lýst með alþjóðlegu þyngdarsviðsjöfnunni

$$g_n(\lambda) = 9.7803185 \text{ m s}^{-2} (1 + 5.278895 \cdot 10^{-3} \sin^2 \lambda + 2.3462 \cdot 10^{-5} \sin^4 \lambda) \quad (2)$$

Í þyngdarmælingum þarf að taka tillit til flóðkrafta frá tungli og sólu. Þeir eru lotubundnir og við Ísland verða flóð og fjara tvisvar á sólarhring. Á Íslandi valda flóðkraftar breytingum sem nema u.þ.b. 0.1 mGal. Við úrvinnslu þyngdarmælinga er ávalt leiðrétt fyrir flóðkröftum.

Auk frávika vegna breiddargráðu og flóðkrafta er þyngdarhröðunin háð hæð yfir sjó. Þau tengsl er auðvelt að skilja þegar haft er í huga að með vaxandi hæð verður fjarlægðin að miðju jarðar meiri (mynd A3). Hægt er að leiðrétta fyrir áhrifum hæðarinnar og gæti sú leiðrétting heitið hæðarleiðrétting (enska: free air correction). Í enska heitinu er vísað til þess að aðeins er leiðrétt fyrir aukinni fjarlægð frá miðju jarðar (hæð yfir sjávarmáli) en ekki er tekið tillit til massa bergs ofan sjávarmáls. Hæðarleiðréttingin fæst með jöfnunni



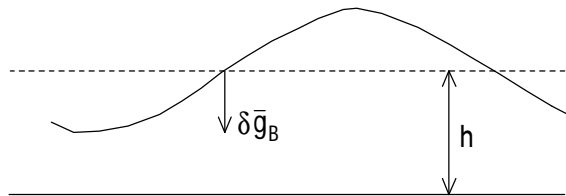
$$\delta g_{FA} = 0.3086 \cdot h \quad (\text{mGal}) \quad (3)$$

Hún er alltaf lögð við mælt gildi og er jákvæð fyrir mælingar á landi ofan sjávarmáls en getur verið neikvæð í mælingum neðan sjávarmáls, t.d. í námum eða á hafsbotni.

Eftir að búið er að leiðrétta mælt gildi ( $g_{\text{obs}}$ ) fyrir breytileika vegna beiddargráðu (2), flóðkröftum og hæð yfir sjó (3) verður til free-air frávik:

$$g_{FA} = g_{\text{obs}} - g_n + \delta g_{FA} \quad (4)$$

Við skoðun á free-air frávikinu kemur í ljós að á landi fylgir frávikinu landslaginu, þ.e. hæðir verða yfir fjöllum en lægðir yfir dölum. Ástæðan er sú að búið er að leiðrétta fyrir mismunandi fjarlægð frá miðju jarðar (hæð yfir sjó) en ekki hefur verið tekið tillit til massa bergsins ofan sjávarmáls. Sá massi verkar til hækkunar þyngdarhröðunar og sú hækkun er því meiri sem hæðin er meiri. Hér kemur til sögunnar svokölluð Bouguer leiðrétting. Hefðbundna leiðin er að reikna þyngdaráhrif (hröðun) vegna óendanlega víðrar plötu með þykkt jafna hæð mælistaðar yfir sjó ( $h$ ). Síðan er gerð viðbótarleiðrétting (T: landslagsleiðrétting) þar sem áhrif fráviks landslags frá sléttri plötu eru metin. Áhrif Bouguer plötunnar eru dregin frá free-air frávikinu en landslagsleiðréttingin er hins vegar alltaf jákvæð.



Mynd A4. Bouguer plata með þykkt  $h$ .

$$\delta g_B = 2\pi G \rho h \quad (5)$$

Þegar Bouguer leiðréttingin er dregin frá free-air frávikinu fæst svonefnt einfalt Bouguer frávik, en yfirleitt er gerð full Bouguer leiðrétting og landslagsleiðréttingin tekin með líka. Fullt Bouguer frávik verður því:

$$g_B = g_{\text{obs}} - g_n + \delta g_{FA} - \delta g_B + T$$

eða

$$g_B = g_{\text{obs}} - g_n + 0.3086h - 2\pi G \rho h + T \quad (6)$$

Með tilkomu tölva og stafrænna landlíkana er nú orðið algengt að sameina Bouguer og landslagsleiðréttinguna með því að finna þyngdaráhrif massa ofan sjávarmáls með heildun:

$$\delta g_B = \iint_A \delta g_{xy}(\rho) dx dy \quad (\approx 2\pi G \rho h - T) \quad (7)$$

Hér eru  $\delta g_{xy}(\rho)$  þyngdaráhrif frá rétthyrndri blokk með eðlismassa  $\rho$  og hliðarlengd  $dl$ , þar sem  $dl$  er bil milli punkta í starfræna landlíkaninu.  $A$  er svæðið sem heildað er yfir, sem oft er ferningur með hliðarlengd á bilinu 40 til 200 km með mælipuntinn í miðju. Þá verður Bouguer frávikinu

$$g_B = g_{\text{obs}} - g_n + 0.3086h - \iint_A \delta g_{xy}(\rho) dx dy. \quad (8)$$

Eðlismassinn  $\rho$  er fundinn með ýmsum aðferðum sem ekki verður farið út í hér. Töluverður munur er á eðlismassa bergs á Íslandi. Í elstu hlutum landsins, á Austurlandi, Norðurlandi og Vestfjörðum, virðist meðaleðlismassi jarðlaga ofan sjávarmáls vera nærri  $2700 \text{ kg m}^{-3}$ , meðan eðlismassi  $2100\text{-}2500 \text{ kg m}^{-3}$  fellur betur að jarðlögum innan gosbeltanna.

Niðurstöður þyngdarmælinga eru yfirleitt settar fram sem kort, t.d. af Bouguer fráviki á einhverju tilteknu landsvæði. Slíkt kort sýnir þá frávik þyngdarsviðsins frá meðalsviði. Einnig er algengt að nota þversnið, eins og gert er í þessari skýrslu. Túlkun þyngdarmælinga er t.d. gerð með því að líkja eftir mælda sviðinu með einföldum líkönum. Í þessari skýrslu eru fundin áhrif flatrar plötu með tiltekna þykkt, lengd og breidd.

## VIÐAUKI B: EÐLISMASSI BERGEININGA

Mælingar á eðlismassa bergsýna hafa verið gerðar fyrir flestar gerðir íslensks bergs (Svanur Pálsson o.fl., 1984, Schleusener o.fl. 1976, Christensen og Wilkens, 1982; Brown o.fl. 1991, Magnús T. Guðmundsson og John Milsom, 1997, Ómar Sigurðsson o.fl., 1994). Á myndum B1 og B2 eru dregnar saman niðurstöður mælinga sem tiltækar eru um eðlismassa íslensks bergs. Annarsvegar eru niðurstöður mælinga á bergsýnum. Hins vegar eru mælingar á meðaleðlismassa fjalla eða annarra ójafna í landslagi með aðferð Nettletons. Sú aðferð byggist á því að fundinn er sá eðlismassi sem eyðir áhrifum fjallsins/ójöfnunnar á þyngdarsviðið þegar leiðrétt er fyrir massa landslags (sjá Viðauka A).

Notkun bergsýna við mat á eðlismassa leiðir oft til ofmats því áhrif sprungna og stærri holrýma koma ekki fram. Í hraunum eru sumstaðar holrými eða hellar auk stærri sprungna og í bólstrabergi eru margar smáar kólnunarsprungur og stundum holrými milli bólstra. Nettleton-sniðin taka til meðaleðlismassa heilla fjalla en þau geta gefið villandi mynd ef fjallið er að hluta grafið í hraun eða set. Sennilegt er að ofmat eðlismassa með bergsýnum vegna sprungna og stærri holrýma sé svipað fyrir mismunandi berggerðir. Hliðstæðar niðurstöður um meðaleðlismassa fyrir bergsýni og Nettleton-snið styðja þetta. Þó er rétt að hafa þessa vankanta í huga í túlkun, þeir setja nákvæmninni skorður.

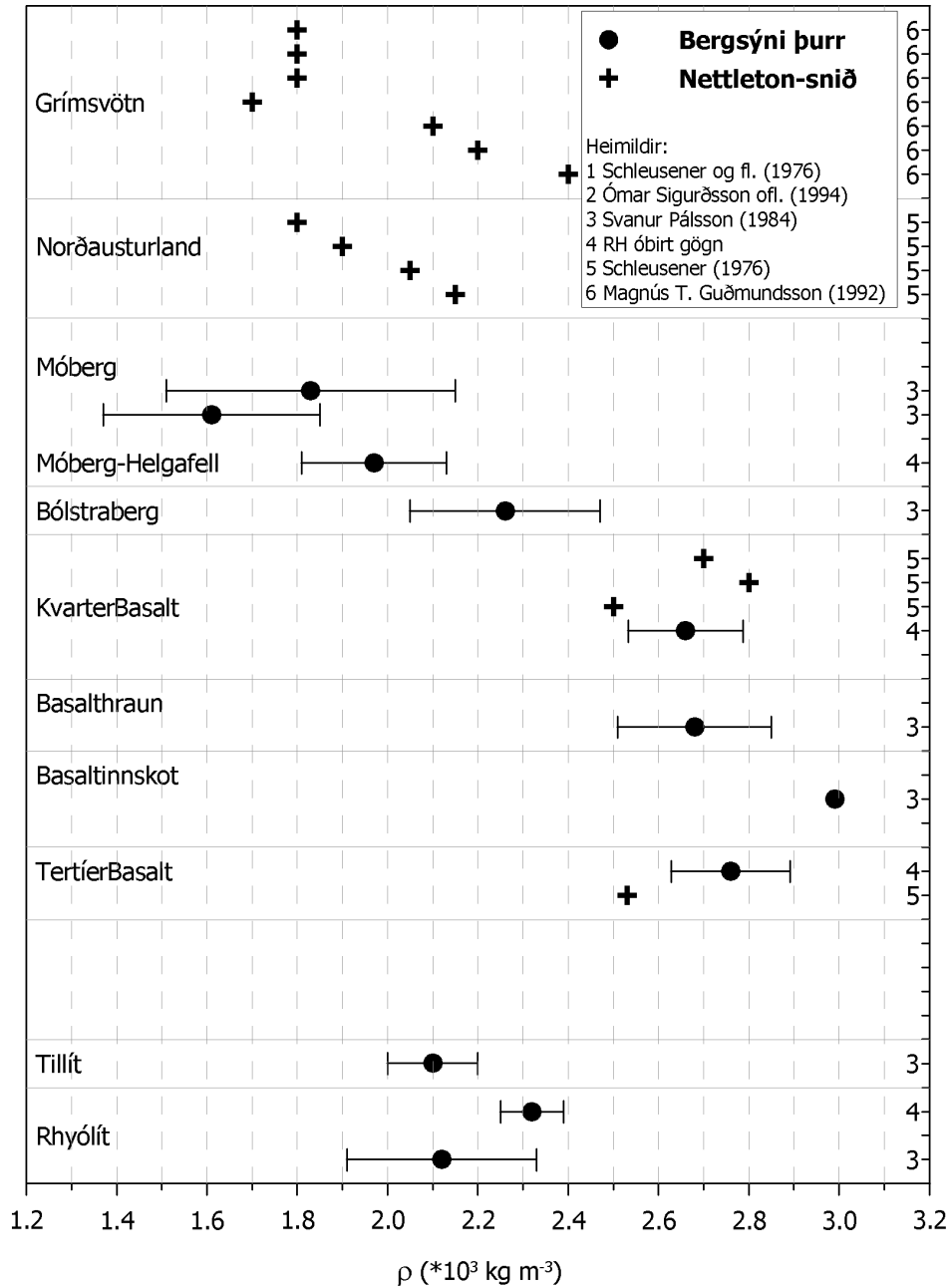
Gögnin sýna töluverðan mun á eðlismassa móbergs, bólstrabergs og hrauna sem runnið hafa og storknað á yfirborði á kvarter eða nútíma. Nettleton-sniðin sýna að meðaleðlismassi móbergsfjalla er nokkuð breytilegur en meðaltalið er nærri  $2000 \text{ kg m}^{-3}$ . Þar sem hlutur bólstrabergs fer vaxandi neðan til í móbergsfjöllum er líklegt að sú tala vanmeti eðlismassa grafinna móbergsfjalla. Bergsýnin benda til meðaleðlismassa  $2100\text{-}2200 \text{ kg m}^{-3}$  fyrir vatnsfyllt móberg og rúmlega  $2400 \text{ kg m}^{-3}$  fyrir vatnsfyllt bólstraberg. Fyrir venjuleg hraunlög (kvarter) sýna Nettleton-sniðin og bergsýnin svipaða niðurstöðu,  $2600\text{-}2700 \text{ kg m}^{-3}$ .

Töluvert má styðjast við jarðlagasnið úr borholum við mat á eðlismassa bergstaflans á hverjum stað. Í töflu B1 er þau eðlismassagildi sem notuð eru í skýrslunni fyrir mismunandi bergeiningar í borholum.

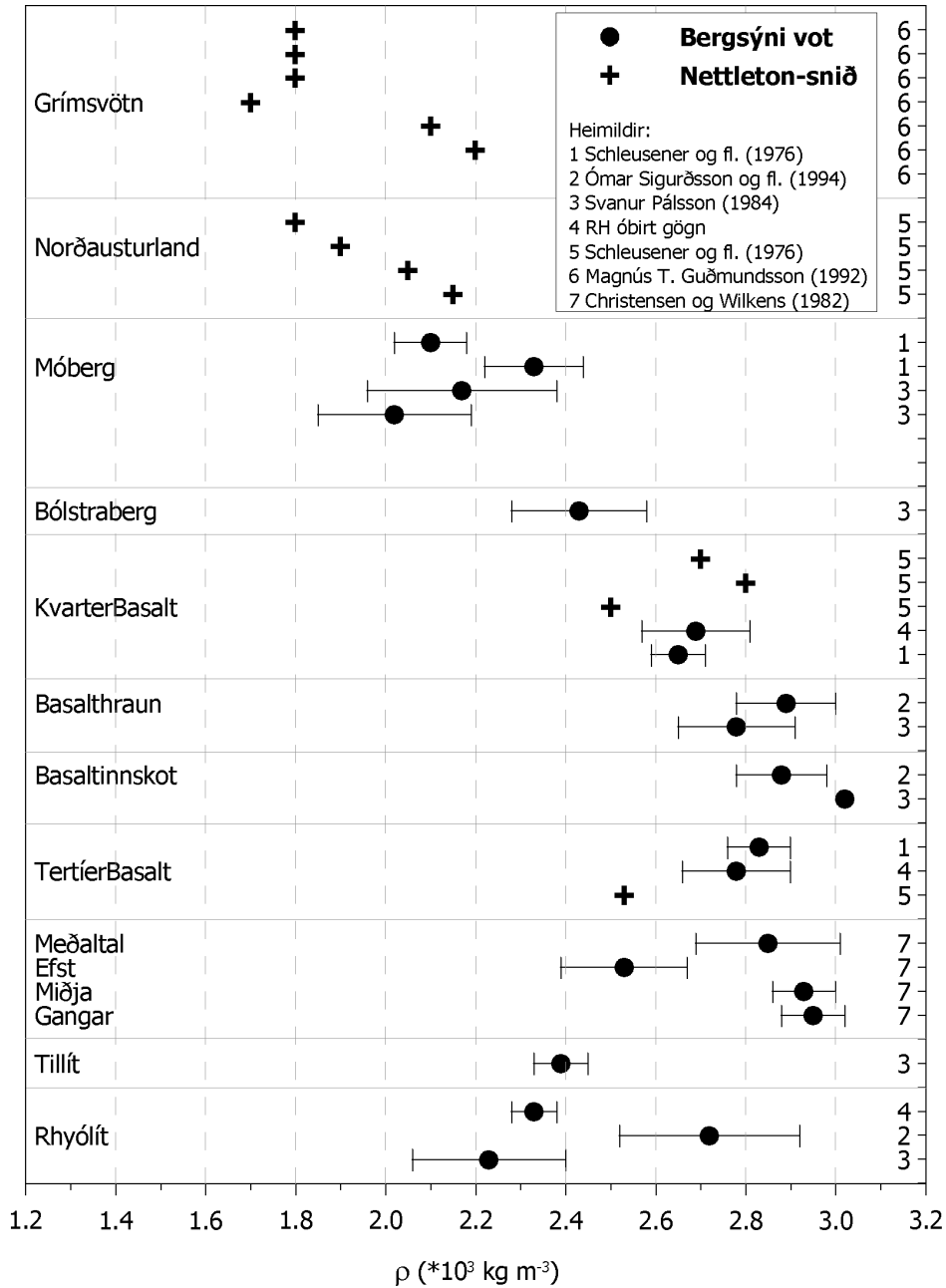
Neðan við 0,5-1,0 km dýpi hefur ummyndun bergsins áhrif á eðlismassann en hann fer hækkandi með hækkandi ummyndunarstigi (sjá t.d. Christensen og Wilkens, 1982). Ekki verður fjallað um þessi áhrif frekar hér.

**Tafla B1:** Líklegasti eðlismassi helstu basaltmyndana efst í jarðskorpunni (orðalag úr borholulýsingum)

Bergeining	$\rho \text{ (kg m}^{-3}\text{)}$	Bergeining	$\rho \text{ (kg m}^{-3}\text{)}$
túff, $z < 200 \text{ m}$	2100	breksía	2350
túff, $z > 200 \text{ m}$	2200	basaltrík breksía	2400
túff og breksía	2300	bólstraberg	2450
breksía og túff	2350	set	2200
móbergsbreksía	2350	basalt/hraun	2600



Mynd B1. Eðlismassi íslensks bergs, þurr bergsýni og Nettleton snið



Mynd B2. Eðlismassi íslensks bergs, vot bergsýni og Nettleton snið

## VIÐAUKI C: EÐLISMASSAR OG STÆRÐIR BERGSKROKKA Í LÍKANREIKNINGUM

Skrokkur Nr.	$\rho$ kg m <sup>-3</sup>	Lengd þvert á ínu	Þversk. flatarm. (km <sup>2</sup> )	
--------------	---------------------------	-------------------	-------------------------------------	--

### Líkan 1-A

1	2200	5	0,57	Brennisteinsfjöll
2	2200	2	0,02	
3	2200	2	0,05	
4	2200	2	0,16	

Skrokkur Nr.	$\rho$ kg m <sup>-3</sup>	Lengd þvert á ínu	Þversk. flatarm. (km <sup>2</sup> )	
--------------	---------------------------	-------------------	-------------------------------------	--

### Líkan 1-B

1	2200	5	0,08	Brennisteinsfjöll
5	2400	5	1,26	Brennisteinsfjöll
2	2400	2	0,03	
3	2400	2	0,12	
4	2400	2	0,34	

### Líkan 2-A

1	2200	2	0,95	Austurásar
2	2200	2	1,05	
3	2200	2	0,13	

### Líkan 2-B

1	2300	2	1,11	Austurásar
2	2400	2	2,52	
3	2000	2	0,09	

### Líkan 3-A

1	1800	1	0,12	Helgafell
2	2200	5	0,25	
3	2200	3	0,07	
4	2200	3	0,46	Kristjánsdalir
5	2000	3	0,18	Kristjánsdalir
6	2200	5	0,89	
7	2200	5	2,04	
8	2900	0,5	0,04	Heiðin há

### Líkan 3-B

1	1800	1	0,13	Helgafell
9	2400	5	0,59	
3	2400	3	0,17	
4	2400	3	0,56	Kristjánsdalir
5	2000	3	0,27	Kristjánsdalir
6	2400	5	1,47	
7	2400	5	4,14	
8	2900	0,5	0,05	Heiðin há
2	2200	3	0,23	

### Líkan 4-A

1	2200	2	0,34	Kristjánsdalahorn	
2	2200	2,5	1,58		
3	2200	2	1,45		Bláfjöll
4	2200	2	2,66		Bláfjöll
5	2200	1	0,72		Geitafell
6	2200	2	0,21		
7	2000	1	0,07		Bláfjöll

### Líkan 4-B

1	2400	2	0,61	Kristjánsdalahorn	
2	2400	2,5	0,26		
3	2400	2	3,40		Bláfjöll
4	2400	2	5,84		Bláfjöll
5	2400	1	1,35		Geitafell
6	2400	2	0,35		
7	2000	1	0,15		Bláfjöll
8	2200	1	0,29		Geitafell
9	2200	2,5	2,86		Kristjánsdalahorn

### Líkan 5-A

1	2200	3	0,61	Litla-Sandfell
2	2200	5	2,23	
3	2000	2	0,13	
4	1800	2	0,07	

### Líkan 5-B

1	2400	3	1,31	Litla-Sandfell
2	2400	5	4,24	
3	2000	2	0,27	
4	1800	2	0,06	

**Líkan 6-A**

1	2200	2	2,58	
2	2200	2	0,72	
3	2200	2	0,70	
4	2000	2	0,32	Vífilsfellshlíð
5	1800	2	0,03	

**Líkan 6-B**

1	2400	2	4,55	
2	2400	2	1,59	
3	2400	2	1,66	
4	2000	2	0,41	Vífilsfellshlíð
5	1800	2	0,05	
6	1800	0,5	0,01	
7	2200	2	0,14	
8	2200	2	0,04	
9	2200	2	0,05	

**Líkan 7-A**

1	2300	1	0,26	
2	2000	1	0,03	
3	2200	2	0,62	
4	1800	1	0,11	Lambafell
5	2200	2	0,38	Lambafell
6	2200	1	0,32	Stórimeitill
7	2300	2	0,19	Stóra-Sandfell

**Líkan 7-B**

1	2300	1	0,22	
2	2000	1	0,03	
3	2400	2	1,43	
4	1800	1	0,11	Lambafell
5	2400	2	0,86	Lambafell
6	2400	1	0,71	Stórimeitill
7	2400	2	0,27	Stóra-Sandfell

**Líkan 8-A**

1	2200	2	0,22	
2	2200	2	0,50	
3	2400	2	0,16	
4	2200	0,6	0,32	Skálafell
5	2200	2	0,41	

**Líkan 8-B**

1	2400	2	0,47	
2	2538	2	1,01	
3	2400	2	0,16	
4	2200	2	0,32	Skálafell
5	2400	2	0,93	
6	2200	0,6	0,08	
7	2200	2	0,78	

**Líkan 9-A**

1	2200	2	0,14	
2	2200	1	0,09	Lyklafell
3	2200	2	0,08	
4	2700	4	0,33	
5	2700	2	11,8	
6	2440	4	4,7	
7	2200	2	0,14	

**Líkan 9-B**

1	2400	2	0,34	
2	2400	1	0,20	Lyklafell
3	2400	2	0,23	
4	2700	4	0,33	
5	2700	2	11,8	
6	2440	4	4,7	
7	2400	2	0,34	

**Líkan 10-A**

1	2200	2	0,14	
2	2200	2	0,12	
3	2200	2	0,11	
4	2300	2	0,45	
5	2450	4	6,3	
6	2700	2	18,0	
7	2200	4	0,20	

**Líkan 10-B**

1	2400	2	0,48	
2	2400	2	0,31	
3	1400	2	0,20	Húsmúli
4	2300	2	0,45	
5	2450	4	6,3	
6	2700	2	18,0	
7	2400	4	0,35	

**Líkan 11-A**

1	2400	2	1,31
2	2200	2	1,35
3	2450	4	1,65
4	2700	4	6,4

**Líkan 11-B**

1	2400	2	2,8
2	2400	2	1,47
3	2450	4	4,31
4	2700	4	6,4

**Líkan 12-A**

1	2200	1	0,04
2	2200	0,25	0,01
3	2200	2	0,57
4	2200	2	0,07
5	2200	4	1,22
6	2500	4	3,06

**Líkan 12-B**

1	2200	1	0,04
2	2200	0,25	0,01
3	2400	2	1,25
4	2400	2	0,15
5	2200	4	1,22
6	2500	4	3,06

Borgarhólar



**VIÐAUKI D: ÞYNGDARMÆLIPUNKTAR**

Í töflunni hér á eftir eru skráðir allir mælipunkturar sem safnað hefur verið á svæðinu frá og með árinu 2002.

**Skýringar:**

$g_{abs}$ : mæld þyngdarhröðun í punktinum í mGal  
 Viðm.stöð: Tvær viðmiðunarstöðvar voru notaðar:  
 Stöð AA, í kjallara húss RH Dunhaga 3.  
 HAGI, punktur sem settur hefur verið upp við bakdyr Haga, Hofsvallagötu 53.  
 NÁTT8: Punktur sem settur hefur verið við einn útgang Öskju, Náttúrufræðihúsi Háskólans, Sturlugötu 7.  
 $g_{AA} = 982264,785$  mGal (Gunnar Þorbergsson og fl., 1990)  
 $g_{HAGI} = 982265,77$  mGal  
 $g_{NÁTT8} = 982265,25$  mGal

Mæl.maður: MTG: Magnús Tumi Guðmundsson, ÞH: Þórdís Högnadóttir.  
 Mæl.tæki: CG-3M: Scintrex mælir OS, RH, LMÍ, VÍ og NORVOL  
 G-445: LaCoste-Romberg þyngdarmælir Orkustofnunar

$\Delta h$  óvissa í hæðarmælingu. Allir punktarnir eru mældir með DGPS með submeter nákvæmni.  
 Óvissa í punktmælingu er hér talin 2 m, sem er nærri 95% öryggismörkum miðað við reynslu af Vatnajökli og víðar.

$g_{FA}$ : Free-air frávik.  
 $dg_{TU}$  Bouguer frávik,  $\rho=2600$  kg m<sup>-3</sup>.  
 $T_{B-C}$  Landslagsleiðrétting fyrir Hammerreiti B-C  
 \* Leiðrétt í landlíkani með möskvastærð 25 m.

NAFN	BREIDD	LENGD	HÆÐ M Y.S.	$g_{abs}$ mGal	DAGS Á M D	VIÐM. STÖÐ	MÆL. MÆÐUR	MÆLIR	$\Delta h$ m	$dg_{TU}$ mGal	$g_{FA}$ mGal	$T_{B-C}$ mGal
<b>2002</b>												
BF1	64,03956	21,39774	260,6	982201,99	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	33,42	61,10	0,00
BF2	64,04216	21,40556	254,9	982203,56	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	33,54	60,72	0,00
BF3	64,04488	21,41236	254,2	982203,51	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	33,11	60,27	0,00
BF4	64,04754	21,42021	258,3	982203,05	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	33,21	60,89	0,00
BF5	64,05000	21,42672	256,4	982203,79	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	33,35	60,85	0,00
BF6	64,05254	21,43360	258,0	982204,46	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	34,13	61,83	0,01
BF7	64,05487	21,44092	255,3	982205,54	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	34,45	61,89	0,00
BF8	64,05729	21,44932	253,3	982205,98	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	34,29	61,59	0,00
BF9	64,05899	21,45617	249,8	982206,21	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	33,71	60,61	0,00
BF10	64,06025	21,46454	250,6	982205,46	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	32,97	59,98	0,00
BF11	64,06117	21,47449	249,4	982205,41	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	32,66	59,50	0,00
BF12	64,06105	21,48383	242,1	982206,54	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	32,32	58,38	0,00
BF13	64,06524	21,47902	243,0	982206,84	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	32,47	58,64	0,00
BF14	64,06610	21,48751	235,7	982207,82	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	31,91	57,30	0,00
BF15	64,06750	21,49532	220,6	982210,21	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	31,28	54,97	0,00
BF16	64,06960	21,50409	221,0	982211,08	020223	HAGI	ÞH	G-445	2 *	31,98	55,78	0,00

BF17	64,06928	21,61422	174,1	982221,23	020223	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,86	51,52	0,00
BF18	64,06763	21,62240	177,0	982220,91	020223	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,30	52,22	0,00
BF19	64,06528	21,62936	179,6	982218,57	020223	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,62	50,80	0,00
BF20	64,06357	21,63701	187,8	982216,88	020223	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,70	51,78	0,00
BF21	64,06186	21,64482	204,7	982213,09	020223	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,55	53,33	0,00
BF22	64,05947	21,65102	199,3	982213,77	020223	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,24	52,53	0,00
BF23	63,94075	21,53530	283,2	982192,19	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,94	65,34	0,00
BF24	63,94141	21,54003	274,7	982195,42	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,16	65,88	0,00
BF25	63,94291	21,54495	284,8	982193,13	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,39	66,58	0,00
BF26	63,94444	21,55007	286,8	982192,59	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,12	66,60	0,00
BF27	63,94661	21,55481	299,5	982189,05	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,90	66,79	0,00
BF28	63,94755	21,56156	324,3	982183,71	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,49	69,04	0,00
BF29	63,94922	21,56757	328,8	982181,72	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,44	68,31	0,00
BF30	63,95103	21,57367	348,9	982176,43	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,04	69,10	0,00
BF31	63,95359	21,57807	384,4	982168,20	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,68	71,64	0,00
BF32	63,95550	21,58470	402,4	982163,97	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,06	72,84	0,00
BF33	63,95743	21,59038	423,3	982159,15	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,46	74,35	0,00
BF34	63,95972	21,59503	454,0	982152,91	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,23	77,39	0,00
BF35	63,96143	21,59980	469,3	982149,75	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,05	78,83	0,00
BF36	63,96236	21,60370	490,3	982144,80	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,68	80,30	0,00
BF37	63,96387	21,60835	519,8	982138,38	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,02	82,85	0,00
BF38	63,96594	21,61414	548,1	982132,61	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,97	85,69	0,00
BF39	63,96704	21,61858	564,7	982128,68	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,40	86,82	0,00
BF40	63,96856	21,62383	573,6	982127,07	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,34	87,83	0,00
BF41	63,96979	21,63050	582,0	982125,68	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,39	88,98	0,00
BF42	63,97052	21,63414	580,2	982125,35	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,69	88,02	0,00
BF43	63,97090	21,63557	582,8	982124,04	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	25,92	87,45	0,00
BF44	63,97188	21,64301	623,9	982113,26	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	24,42	89,30	0,00
BF45	63,97325	21,64665	558,6	982128,75	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,82	84,57	0,00
BF46	63,97533	21,64929	512,3	982138,93	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,86	80,28	0,00
BF47	63,97635	21,65314	507,8	982140,85	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,13	80,75	0,00
BF48	63,97880	21,66177	511,3	982142,79	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,18	83,58	0,00
BF49	63,98065	21,66792	501,9	982145,92	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,24	83,68	0,00
BF50	63,98316	21,67442	492,6	982147,94	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,10	82,65	0,00
BF51	63,98536	21,68146	486,1	982148,31	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,06	80,89	0,00
BF52	63,98732	21,68678	492,4	982147,08	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,02	81,48	0,00
BF53	63,98938	21,69380	507,5	982143,50	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,46	82,37	0,00
BF54	63,99134	21,69901	506,1	982144,16	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,85	82,47	0,00
BF55	63,99324	21,70556	497,2	982143,15	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,16	78,59	0,00
BF56	63,99583	21,71248	490,6	982144,76	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,95	77,97	0,00
BF57	63,99854	21,71653	411,2	982163,31	020318	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,57	71,83	0,00
BF58	63,92751	21,55181	241,9	982203,80	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	39,60	65,14	0,00
BF59	63,92988	21,55923	254,7	982200,50	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,59	65,60	0,00
BF60	63,93226	21,56422	268,3	982196,63	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,26	65,80	0,00
BF61	63,93488	21,57172	278,1	982193,93	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,42	65,94	0,00
BF62	63,93727	21,57765	308,1	982187,28	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,77	68,36	0,00
BF63	63,94001	21,58666	342,9	982179,05	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,41	70,69	0,00
BF64	63,94192	21,59380	376,6	982170,46	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,46	72,36	0,00
BF65	63,94399	21,59941	410,9	982162,68	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,44	74,98	0,00
BF66	63,94662	21,60575	451,0	982153,98	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,86	78,47	0,00
BF67	63,94856	21,61014	473,0	982148,46	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,64	79,62	0,00
BF68	63,95056	21,61663	517,6	982138,29	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,83	83,08	0,00
BF69	63,95200	21,62307	552,3	982130,64	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,01	86,02	0,00
BF70	63,95473	21,62863	573,4	982126,38	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,82	88,08	0,00
BF71	63,95654	21,63399	585,9	982124,30	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,09	89,74	0,00
BF72	63,95859	21,63995	612,7	982120,37	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,57	93,88	0,00
BF73	63,95978	21,64232	607,8	982120,68	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,72	92,62	0,00
BF74	63,96195	21,65094	581,8	982125,12	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,42	88,92	0,00
BF75	63,96353	21,65755	571,9	982126,66	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,72	87,27	0,00
BF76	63,96543	21,66385	542,1	982132,18	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,04	83,47	0,00
BF77	63,96741	21,67066	516,2	982142,05	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,13	85,16	0,00
BF78	63,96922	21,67875	507,3	982146,07	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,26	86,31	0,00
BF79	63,97104	21,68551	504,2	982147,77	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,19	86,92	0,00

BF80	63,97337	21,69411	496,8	982149,54	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,28	86,29	0,00
BF81	63,97463	21,70133	493,1	982150,11	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,01	85,59	0,00
BF82	63,97637	21,70868	482,7	982150,40	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,10	82,55	0,00
BF83	63,97832	21,71462	499,4	982144,45	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,62	81,63	0,00
BF84	63,97937	21,71793	527,0	982136,96	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,53	82,59	0,00
BF85	63,98076	21,72172	437,9	982157,85	020319	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,02	75,86	0,00
BF86	64,03411	21,37972	351,1	982177,48	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,66	64,90	0,00
BF87	64,03270	21,37223	394,2	982168,00	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,86	68,84	0,00
BF88	64,03060	21,36453	385,5	982169,85	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,92	68,12	0,00
BF89	64,02834	21,35904	386,2	982170,02	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,20	68,71	0,00
BF90	64,02518	21,35181	379,1	982171,90	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,79	68,58	0,00
BF91	64,02222	21,34446	367,1	982175,11	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,90	68,33	0,00
BF92	64,02028	21,33865	360,0	982176,01	020320	HAGI	ÐH	G-445	10	*	28,40	67,17	0,00
BF93	64,01757	21,33100	352,7	982179,46	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,68	68,55	0,00
BF94	64,01510	21,32471	339,5	982182,84	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,59	68,05	0,00
BF95	64,01311	21,31760	340,5	982183,24	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,36	68,88	0,00
BF96	64,01101	21,31040	330,8	982185,41	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,86	68,19	0,00
BF97	64,00891	21,30485	322,2	982187,03	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,10	67,33	0,00
BF98	64,00583	21,29873	350,0	982181,26	020320	HAGI	ÐH	G-445	10	*	33,32	70,33	0,00
BF99	64,00126	21,27035	440,0	982188,00	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*		105,22	0,00
BF100	64,00515	21,27892	213,8	982189,53	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*		36,63	0,00
BF101	64,00188	21,28462	296,6	982190,58	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,08	63,48	0,00
BF102	63,99923	21,27696	281,6	982193,65	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,27	62,11	0,00
BF103	63,99655	21,27128	273,8	982195,76	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,02	62,00	0,00
BF104	64,01799	21,38083	352,6	982180,10	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,20	69,10	0,00
BF105	64,01455	21,37341	356,6	982180,06	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,12	70,54	0,00
BF106	64,01310	21,36779	358,2	982179,87	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,40	70,97	0,00
BF107	64,00998	21,36125	357,6	982180,11	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,83	71,28	0,00
BF108	64,00682	21,35367	353,9	982181,45	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,87	71,66	0,00
BF109	64,00531	21,34941	364,1	982179,58	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,39	73,07	0,00
BF110	64,00477	21,34387	420,1	982167,02	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,14	77,85	0,00
BF111	64,00117	21,34027	436,3	982164,85	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,65	80,93	0,00
BF112	63,99766	21,33385	433,2	982165,14	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,55	80,51	0,00
BF113	63,99588	21,33034	430,9	982165,38	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,58	80,17	0,00
BF114	63,99470	21,32789	431,9	982163,75	020320	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,55	78,91	0,00
BF115	63,95956	21,63830	607,6	982121,14	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	29,23	93,02	0,00
BF116	63,90952	21,60545	220,0	982207,57	020405	HAGI	MTG	G-445	10	*	40,23	63,46	0,00
BF117	63,96412	21,50272	262,6	982198,39	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	35,38	63,49	0,00
BF118	63,96700	21,51033	269,7	982196,20	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	34,56	63,30	0,00
BF119	63,97060	21,51676	288,0	982191,67	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	33,49	64,17	0,00
BF120	63,97384	21,52358	300,0	982189,66	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	33,51	65,61	0,00
BF121	63,97712	21,53092	321,8	982184,44	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	32,43	66,87	0,00
BF122	63,98053	21,53698	331,3	982181,92	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	31,64	67,03	0,00
BF123	63,98394	21,54341	355,3	982176,62	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	31,02	68,89	0,00
BF124	63,98718	21,55026	373,3	982172,06	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	30,01	69,70	0,00
BF125	63,98842	21,55638	377,3	982170,94	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	30,00	69,69	0,00
BF126	63,98925	21,55970	382,1	982168,82	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	29,47	68,99	0,05
BF127	64,02377	21,53714	405,4	982163,91	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	26,39	68,83	0,08
BF128	64,02244	21,53326	400,5	982166,74	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	27,77	70,21	0,00
BF129	64,01958	21,52434	398,0	982167,83	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	28,23	70,78	0,00
BF130	64,01679	21,51647	394,8	982169,70	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	29,55	71,84	0,00
BF131	64,01435	21,50860	390,3	982170,17	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	29,19	71,11	0,00
BF132	64,01107	21,50154	393,3	982168,71	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	28,62	70,77	0,00
BF133	64,00888	21,49476	421,5	982162,64	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	28,81	73,59	0,00
BF134	64,00708	21,49035	426,6	982160,44	020405	HAGI	MTG	G-445	2	*	28,46	73,09	0,09
BF135	64,02014	21,45309	279,1	982195,28	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,78	61,47	0,00
BF136	64,01804	21,44634	279,3	982195,65	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,39	62,03	0,00
BF137	64,01571	21,44245	275,1	982195,89	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,10	61,16	0,00
BF138	64,01073	21,44869	272,4	982196,05	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,66	60,86	0,00
BF139	64,02853	21,46596	318,6	982187,06	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,24	64,81	0,00
BF140	64,02968	21,47182	323,7	982187,67	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,27	66,94	0,00
BF141	64,03073	21,47522	316,4	982188,98	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,08	65,94	0,00
BF142	64,03280	21,47994	319,2	982188,06	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,73	65,76	0,00

BF143	64,03393	21,48269	325,8	982185,47	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,67	65,08	0,00
BF144	64,03015	21,51095	372,8	982173,55	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,77	67,97	0,00
BF145	64,02727	21,50363	369,8	982176,17	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,36	69,85	0,00
BF146	64,02534	21,49433	350,1	982181,38	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,61	69,11	0,00
BF147	64,02375	21,48883	342,6	982183,09	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,94	68,63	0,00
BF148	64,02325	21,48685	347,0	982182,52	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,24	69,42	0,00
BF149	64,02151	21,48317	344,4	982182,62	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,06	68,84	0,00
BF150	64,02038	21,48052	343,8	982181,89	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,53	68,05	0,00
BF151	64,01957	21,47809	344,0	982181,29	020624	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,57	67,57	0,00
BF152	64,01829	21,46883	542,1	982129,41	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	24,95	76,89	0,05
BF153	64,01513	21,45935	389,1	982169,88	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,49	70,39	0,09
BF154	64,01181	21,45275	269,8	982196,10	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,96	60,04	0,00
BF155	64,00903	21,46333	261,6	982195,83	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,80	57,44	0,00
BF156	64,00861	21,45733	266,6	982195,20	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,73	58,35	0,00
BF157	64,00258	21,48602	254,6	982196,76	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,46	56,65	0,00
BF158	64,00138	21,47985	253,8	982197,26	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,67	56,96	0,00
BF159	63,99987	21,47293	255,9	982197,68	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,20	58,15	0,00
BF160	63,99860	21,46409	255,4	982198,58	020625	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,98	59,02	0,00
BF161	63,99311	21,56444	566,0	982128,66	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,45	85,32	0,00
BF162	63,99511	21,57164	579,2	982127,59	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,75	88,21	0,00
BF163	63,99662	21,58013	594,8	982122,44	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	25,49	87,75	0,00
BF164	63,99792	21,58724	632,6	982111,89	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	23,56	88,73	0,01
BF165	64,00070	21,59540	530,5	982136,55	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,81	81,70	0,00
BF166	64,00125	21,60944	387,8	982167,76	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,52	68,87	0,00
BF167	64,00521	21,61943	395,3	982168,96	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,15	72,07	0,00
BF168	64,00666	21,62835	396,2	982169,61	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,64	72,88	0,00
BF169	64,00747	21,63332	391,7	982170,36	020626	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,47	72,24	0,00
BF170	64,01181	21,65087	382,3	982171,73	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,60	70,39	0,00
BF171	64,01262	21,65993	381,3	982172,40	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,87	70,69	0,00
BF172	64,01651	21,66677	365,1	982176,44	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,43	69,43	0,00
BF173	64,02144	21,67767	361,5	982179,51	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,39	71,07	0,00
BF174	64,02378	21,68752	329,0	982186,11	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,32	67,45	0,00
BF175	64,02520	21,69827	299,7	982192,14	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,21	64,31	0,00
BF176	64,02839	21,70763	279,3	982196,40	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,17	62,10	0,00
BF177	64,03049	21,71640	273,7	982197,42	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,85	61,20	0,00
BF178	64,03217	21,72338	250,7	982203,09	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,78	59,65	0,00
BF179	64,03435	21,73403	248,3	982203,57	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,62	59,26	0,00
BF180	64,03784	21,74704	236,2	982205,15	020627	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,54	56,85	0,00
BF181	64,01881	21,39634	321,5	982184,91	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,03	64,32	0,00
BF182	64,01967	21,40712	308,9	982189,61	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,92	65,06	0,00
BF183	64,02238	21,41345	290,5	982192,81	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,34	62,34	0,00
BF184	64,02627	21,41847	268,3	982196,06	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,85	58,48	0,00
BF185	64,04236	21,46023	289,9	982196,23	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,00	64,20	0,00
BF186	64,04535	21,46721	278,0	982199,09	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,20	63,13	0,00
BF187	64,04843	21,47570	270,7	982199,82	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,33	61,42	0,00
BF188	64,05160	21,48448	261,2	982200,87	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,21	59,29	0,00
BF189	64,05548	21,49551	237,7	982205,65	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,14	56,56	0,00
BF190	64,05814	21,50276	229,7	982207,26	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,88	55,52	0,00
BF191	64,05641	21,66336	207,1	982210,88	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,45	52,29	0,00
BF192	64,05395	21,67163	228,8	982205,98	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,83	54,21	0,00
BF193	64,05246	21,68180	234,4	982205,32	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,30	55,40	0,00
BF194	64,04998	21,69133	249,7	982202,73	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,98	57,73	0,00
BF195	64,04802	21,70022	252,7	982202,19	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,17	58,24	0,00
BF196	64,04605	21,70937	244,5	982203,77	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,21	57,41	0,00
BF197	64,04398	21,71909	242,6	982205,52	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,76	58,76	0,00
BF198	64,04193	21,72778	238,4	982205,27	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,80	57,34	0,00
BF199	64,03969	21,73895	221,5	982208,40	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,72	55,44	0,00
BF200	64,03742	21,74877	237,7	982205,58	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,27	57,75	0,00
BF201	64,03588	21,75778	222,2	982208,78	020628	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,49	56,29	0,00
BF202	63,97939	21,42412	234,5	982203,55	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,83	58,92	0,00
BF203	63,97632	21,41767	222,5	982209,09	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,51	60,94	0,00
BF204	63,97348	21,40994	209,2	982212,61	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,38	60,54	0,00
BF205	63,97115	21,40361	210,4	982212,05	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,27	60,54	0,00

BF206	63,96740	21,39677	245,7	982205,24	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,70	64,87	0,00
BF207	63,96921	21,40633	209,3	982212,34	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,40	60,62	0,00
BF208	63,97057	21,41493	212,4	982210,94	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,58	60,11	0,00
BF209	63,97244	21,42247	214,8	982210,21	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,50	60,00	0,00
BF210	63,97292	21,42559	216,5	982208,75	020701	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,81	59,00	0,00
BF211	63,96429	21,49247	252,8	982201,96	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,99	64,03	0,00
BF212	63,96305	21,48353	228,7	982206,84	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,22	61,54	0,00
BF213	63,96091	21,47296	229,1	982208,25	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,76	63,26	0,00
BF214	63,96025	21,47043	226,8	982207,72	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,90	62,08	0,00
BF215	63,95816	21,46457	288,6	982191,00	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,98	64,56	0,01
BF216	63,95863	21,45740	202,9	982212,04	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,24	59,10	0,00
BF217	63,95743	21,45184	201,0	982213,28	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,46	59,87	0,00
BF218	63,95677	21,44337	203,1	982213,14	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,72	60,44	0,00
BF219	63,95405	21,43480	205,0	982213,42	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	39,59	61,49	0,00
BF220	63,95171	21,42369	203,7	982214,44	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	40,43	62,24	0,00
BF221	63,95113	21,41009	195,0	982215,41	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	39,81	60,58	0,00
BF222	63,93453	21,48921	206,0	982213,15	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	41,94	62,91	0,00
BF223	63,93250	21,48024	197,6	982216,72	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	43,12	64,01	0,00
BF224	63,92978	21,47340	198,7	982216,47	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	43,14	64,29	0,00
BF225	63,92740	21,46179	195,6	982215,29	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	41,50	62,33	0,00
BF226	63,92544	21,45308	194,2	982215,68	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	41,79	62,42	0,00
BF227	63,92362	21,44394	168,4	982221,45	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	42,62	60,42	0,00
BF228	63,92141	21,43848	150,4	982225,77	020702	HAGI	ÐH	G-445	2	*	43,54	59,31	0,00
BF229	63,97187	21,26180	183,0	982215,00	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,54	54,97	0,00
BF230	63,97425	21,27201	204,8	982210,14	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,46	56,72	0,00
BF231	63,97720	21,27980	224,3	982206,67	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,50	59,02	0,00
BF232	63,98075	21,28769	237,7	982203,63	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,78	59,86	0,00
BF233	63,98392	21,29697	263,1	982197,81	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,00	61,62	0,00
BF234	63,98694	21,30309	276,2	982195,09	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,04	62,76	0,00
BF235	63,99192	21,32443	573,8	982125,56	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,11	84,70	0,10
BF236	63,99262	21,31198	474,7	982150,51	020703	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,72	79,07	0,01
BF237	64,03012	21,42795	265,7	982199,13	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,02	60,50	0,00
BF238	64,04005	21,45144	279,7	982198,47	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,31	63,41	0,00
BF239	64,03730	21,44347	280,4	982197,94	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,07	63,29	0,00
BF240	64,03430	21,43816	280,1	982197,63	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,97	63,13	0,00
BF241	64,06598	21,51009	216,8	982212,07	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,52	55,78	0,00
BF242	64,06768	21,51927	214,4	982212,91	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,71	55,76	0,00
BF243	64,07047	21,52812	201,7	982215,49	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,56	54,17	0,00
BF244	64,07289	21,53882	191,4	982217,60	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,46	52,97	0,00
BF245	64,07614	21,54611	184,9	982219,25	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,58	52,37	0,00
BF246	64,07693	21,55594	180,6	982220,84	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,36	52,57	0,00
BF247	64,07873	21,56099	187,7	982219,46	020704	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,30	53,26	0,00
BF248	64,04413	21,60235	207,2	982210,64	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,17	52,95	0,00
BF249	64,03903	21,60384	222,0	982206,11	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,16	53,30	0,00
BF250	64,03491	21,60426	247,6	982200,28	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,86	55,69	0,00
BF251	64,02926	21,61146	311,7	982187,24	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,99	62,87	0,00
BF252	64,02516	21,61411	336,8	982181,94	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,97	65,56	0,00
BF253	64,02340	21,62273	342,8	982181,42	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,59	67,02	0,00
BF254	64,02154	21,63377	353,2	982179,96	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,10	68,89	0,00
BF255	64,01667	21,63672	375,1	982175,08	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,02	71,15	0,00
BF256	64,03353	21,76743	203,9	982212,55	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,82	54,60	0,00
BF257	64,03119	21,77611	198,8	982214,55	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,89	55,15	0,00
BF258	64,02793	21,78337	205,7	982211,78	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,80	54,76	0,00
BF259	64,02505	21,79095	199,6	982214,11	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,17	55,40	0,00
BF260	64,02212	21,80043	172,0	982219,65	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,53	52,67	0,00
BF261	64,01875	21,80787	160,0	982222,76	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,34	52,33	0,00
BF262	64,01574	21,81653	142,8	982226,47	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,84	50,92	0,00
BF263	64,01264	21,82382	133,0	982228,80	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,49	50,47	0,00
BF264	64,00938	21,83316	133,5	982227,73	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,79	49,74	0,00
BF265	64,00686	21,84067	135,1	982226,73	020705	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,52	49,42	0,00
BF266	63,98160	21,73331	446,5	982155,76	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,47	76,36	0,05
BF267	63,98498	21,74323	348,8	982178,02	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,54	68,22	0,05
BF268	63,98785	21,75251	248,4	982199,77	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,31	58,81	0,01

BF269	63,98984	21,76087	234,3	982203,73	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,08	58,29	0,00
BF270	63,99126	21,76759	230,4	982204,56	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,67	57,79	0,00
BF271	63,99262	21,77659	228,1	982203,97	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,36	56,42	0,00
BF272	64,00323	21,72819	271,0	982195,85	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,47	60,74	0,05
BF273	64,00630	21,73434	257,4	982201,36	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,78	61,85	0,00
BF274	64,00937	21,74110	247,3	982201,72	021011	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,59	58,85	0,00
BF275	64,02490	21,80138	246,4	982200,43	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,78	56,22	0,00
BF276	64,02303	21,79992	173,0	982218,42	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,94	51,68	0,00
BF277	64,01956	21,79318	178,5	982216,69	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,95	51,90	0,00
BF278	64,01816	21,78418	203,8	982211,12	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,45	54,20	0,00
BF279	64,01617	21,77348	205,3	982211,73	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,65	55,46	0,00
BF280	64,01368	21,76564	219,8	982208,24	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,20	56,57	0,00
BF281	64,01087	21,75720	236,6	982204,38	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,92	58,14	0,00
BF282	64,00847	21,74988	243,9	982203,06	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,26	59,20	0,00
BF283	63,99461	21,78571	211,8	982208,59	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,47	55,83	0,00
BF284	63,99603	21,79591	208,7	982207,96	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,11	54,18	0,00
BF285	63,99755	21,80646	200,8	982209,21	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,68	52,86	0,00
BF286	64,00078	21,81717	159,7	982219,61	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,55	50,33	0,00
BF287	64,00332	21,82403	152,7	982220,75	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,06	49,12	0,00
BF288	64,00632	21,83217	135,5	982226,93	021015	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,57	49,81	0,00
BF289	64,05485	21,35542	573,8	982131,59	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,07	86,23	0,05
BF290	64,05261	21,34441	569,8	982131,55	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	25,80	85,14	0,05
BF291	64,05069	21,33569	532,9	982140,20	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,43	82,53	0,00
BF292	64,04896	21,32588	560,6	982132,10	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,10	83,10	0,10
BF293	64,04553	21,31506	387,0	982171,03	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,69	68,71	0,02
BF294	64,04353	21,30817	385,6	982173,24	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,50	70,61	0,00
BF295	64,04046	21,30081	360,2	982178,91	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,54	68,70	0,00
BF296	64,03792	21,29385	384,4	982174,17	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,49	71,60	0,01
BF297	64,03479	21,28617	336,7	982186,51	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,37	69,42	0,00
BF298	64,03183	21,27967	337,1	982185,32	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,49	68,60	0,00
BF299	64,02893	21,27005	333,3	982186,68	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,23	68,97	0,00
BF300	64,02635	21,26041	334,2	982185,82	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,84	68,58	0,00
BF301	64,02319	21,25078	330,4	982185,93	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,76	67,77	0,00
BF302	64,01716	21,24771	301,6	982191,76	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,31	65,09	0,00
BF303	64,01204	21,23441	233,9	982203,55	021016	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,34	56,35	0,00
BF304	64,05568	21,36474	486,9	982150,76	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,79	78,52	0,50
BF305	64,05626	21,36779	533,6	982139,72	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,42	81,89	0,50
BF306	64,05873	21,37241	499,4	982148,07	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,36	79,49	0,05
BF307	64,05981	21,37688	436,5	982164,27	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,53	76,23	0,05
BF308	64,06310	21,38415	433,0	982166,59	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,59	77,21	0,00
BF309	64,06523	21,39371	361,9	982182,47	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,04	70,97	0,05
BF310	64,06751	21,40269	286,2	982199,11	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,96	64,12	0,01
BF311	64,07037	21,41284	246,2	982207,19	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,47	59,67	0,00
BF312	64,07191	21,42138	243,1	982208,30	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,67	59,70	0,00
BF313	64,07471	21,43214	240,2	982208,18	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,69	58,49	0,00
BF314	64,07669	21,43906	236,9	982208,92	021017	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,58	58,03	0,00
BF315	63,93393	21,82569	540,2	982136,84	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,97	89,79	0,00
BF316	63,93140	21,81809	559,9	982131,99	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,59	91,21	0,00
BF317	63,92957	21,81222	563,7	982129,74	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,41	90,26	0,01
BF318	63,92778	21,80153	486,5	982147,30	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,45	84,12	0,50
BF319	63,92576	21,79201	395,3	982169,31	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,54	78,11	0,05
BF320	63,92376	21,78310	365,4	982176,67	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,63	76,37	0,00
BF321	63,92133	21,77444	365,7	982175,31	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,35	75,29	0,00
BF322	63,91941	21,76754	363,0	982176,65	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,30	75,92	0,00
BF323	63,91737	21,75885	352,0	982177,49	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,58	73,56	0,01
BF324	63,91399	21,75012	324,6	982184,49	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,89	72,35	0,00
BF325	63,91173	21,74276	295,2	982190,93	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,47	69,84	0,00
BF326	63,90865	21,73437	295,6	982189,07	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,95	68,35	0,00
BF327	63,90643	21,72580	295,7	982188,83	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,87	68,27	0,00
BF328	63,90411	21,71657	280,2	982193,77	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,92	68,62	0,00
BF329	63,90191	21,70813	267,5	982196,21	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,96	67,27	0,00
BF330	63,89896	21,69960	232,6	982204,49	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	40,46	65,02	0,00
BF331	63,89610	21,69221	220,0	982206,74	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	40,37	63,57	0,00

BF332	63,89343	21,68156	200,3	982211,53	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	41,41	62,47	0,01
BF333	63,89055	21,67150	176,5	982215,81	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	41,22	59,59	0,00
BF334	63,88776	21,66053	142,5	982223,25	021018	HAGI	ÐH	G-445	2	*	42,11	56,79	0,00
BF335	64,01041	21,85129	337,2	982173,73	021024	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,04	58,54	0,20
BF336	64,01345	21,84300	228,0	982202,68	021024	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,08	53,61	0,08
BF337	64,01377	21,85682	114,2	982229,93	021024	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,75	45,67	0,00
BF338	64,01527	21,86201	116,3	982230,91	021024	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,19	47,24	0,00
BF339	64,01639	21,86614	148,6	982224,41	021024	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,27	50,58	0,05
<b>2003</b>													
BF340	64,01341	21,85781	113,5	982230,51	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	35,11	46,09	0,00
BF341	64,01712	21,83730	132,2	982226,64	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	34,11	47,69	0,10
BF342	64,01505	21,84061	197,1	982210,33	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	31,83	51,59	0,05
BF343	64,01484	21,84441	214,5	982206,14	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	31,74	52,77	0,05
BF344	64,01400	21,84376	227,8	982203,93	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	31,99	54,73	0,00
BF345	64,01354	21,84227	228,9	982202,92	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	31,38	54,12	0,00
BF346	64,01303	21,84098	228,7	982202,56	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	31,43	53,70	0,05
BF347	64,01014	21,85134	336,4	982174,50	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	29,42	59,06	0,00
BF348	64,00966	21,85123	337,7	982174,00	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	29,29	59,02	0,10
BF349	64,00891	21,85121	328,9	982176,74	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	29,96	59,11	0,00
BF350	64,00874	21,84946	322,0	982178,35	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	30,45	58,59	0,00
BF351	64,00953	21,84926	327,2	982177,32	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	29,92	59,10	0,15
BF352	64,01020	21,84974	330,9	982176,24	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	29,44	59,11	0,05
BF353	64,01090	21,85047	313,7	982179,13	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	28,41	56,69	0,15
BF354	64,01104	21,85180	314,9	982178,46	030502	HAGI	MTG	CG-3M	2	*	28,38	56,32	0,10
BF355	64,01889	21,85790	103,1	982233,82	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,17	45,77	0,00
BF356	64,01825	21,85419	109,2	982233,09	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,63	46,98	0,00
BF357	64,01796	21,85052	109,6	982232,90	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,79	46,97	0,00
BF358	64,01770	21,84516	109,1	982231,71	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,68	45,63	0,00
BF359	64,01502	21,83485	123,3	982227,85	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,15	46,34	0,00
BF360	64,01306	21,83595	129,8	982227,11	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,87	47,73	0,00
BF361	64,01111	21,83919	132,8	982226,22	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,98	47,89	0,01
BF362	64,00852	21,84170	133,5	982225,75	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,70	47,82	0,00
BF363	64,00622	21,84476	134,0	982225,44	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,66	47,86	0,00
BF364	64,00405	21,84884	134,2	982225,64	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,73	48,25	0,01
BF365	64,00367	21,85543	131,8	982226,17	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,57	48,09	0,00
BF366	64,00444	21,86477	127,5	982227,39	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,61	47,93	0,00
BF367	64,00604	21,86561	117,8	982229,43	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	34,69	46,85	0,00
BF368	64,00826	21,86030	117,4	982229,39	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,38	46,56	0,00
BF369	64,00967	21,85976	116,3	982229,61	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,39	46,31	0,00
BF370	64,01289	21,85796	116,4	982229,94	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,27	46,42	0,00
BF371	64,01522	21,85559	111,9	982231,48	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,30	46,45	0,00
BF372	64,01760	21,85619	107,9	982232,75	030515	HAGI	ÐH	CG-3M	2	*	35,17	46,29	0,00
BF373	64,00258	21,48602	254,6	982197,38	030523	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,07	57,26	0,00
BF374	64,00242	21,48583	252,8	982198,23	030523	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,50	57,55	0,00
BF375	64,07779	21,44487	234,5	982209,12	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,20	57,42	0,00
BF376	64,08002	21,45006	236,6	982208,96	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,28	57,79	0,00
BF377	64,08387	21,45854	244,2	982207,20	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,71	58,06	0,00
BF378	64,08672	21,46773	248,4	982206,90	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,06	58,87	0,00
BF379	64,09106	21,47807	253,4	982206,22	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,03	59,42	0,00
BF380	64,09366	21,48533	250,2	982206,93	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,92	58,96	0,00
BF381	64,09683	21,49375	244,2	982208,09	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,61	58,01	0,00
BF382	64,09961	21,50126	237,1	982209,59	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,59	57,13	0,00
BF383	64,10289	21,50797	244,0	982208,56	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,66	57,98	0,00
BF384	64,10595	21,51674	248,5	982208,72	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,45	59,35	0,00
BF385	64,10868	21,52356	253,9	982208,29	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,96	60,40	0,00
BF386	64,11209	21,53241	255,3	982206,90	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,63	59,19	0,00
BF387	64,11538	21,53983	250,0	982207,45	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,87	57,85	0,00
BF388	64,11716	21,54902	237,7	982211,75	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,63	58,23	0,00
BF389	64,11926	21,55766	239,1	982211,05	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,16	57,84	0,00
BF390	64,10741	21,59440	196,0	982220,99	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,26	55,29	0,00
BF391	64,10385	21,58638	179,8	982222,49	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,83	52,04	0,00
BF392	64,09974	21,57767	202,7	982217,44	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,55	54,36	0,00
BF393	64,09622	21,57105	219,3	982213,68	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,39	55,99	0,00

BF394	64,09356	21,56253	224,9	982212,85	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,80	57,07	0,00
BF395	64,09058	21,55413	223,9	982212,98	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,02	57,14	0,00
BF396	64,08615	21,54224	219,4	982212,76	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,18	55,84	0,00
BF397	64,08382	21,53375	279,5	982198,30	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,99	60,05	0,20
BF398	64,08190	21,52703	207,6	982215,35	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,80	55,04	0,00
BF399	64,07877	21,52124	214,9	982213,35	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,41	55,55	0,00
BF400	64,07502	21,51420	219,7	982212,72	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,95	56,64	0,00
BF401	64,07184	21,50973	216,1	982212,23	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,03	55,29	0,00
BF402	64,07013	21,50839	214,1	982212,00	030916	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,60	54,57	0,00
BF403	64,02577	21,54753	325,9	982181,98	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,68	62,24	0,00
BF404	64,03178	21,51769	431,9	982158,88	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,09	71,42	0,00
BF405	64,03515	21,52182	371,3	982172,47	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,70	66,06	0,01
BF406	64,03860	21,52228	270,8	982195,29	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,99	57,61	0,00
BF407	64,04096	21,52242	268,9	982196,67	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,17	58,22	0,00
BF408	64,04463	21,52849	277,8	982195,31	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,20	59,35	0,00
BF409	64,04689	21,53370	237,3	982204,33	030922	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,39	55,69	0,00
BF410	64,12283	21,36567	313,7	982193,84	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,51	63,40	0,00
BF411	64,12642	21,37474	311,0	982194,02	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,84	62,50	0,00
BF412	64,12947	21,38087	313,3	982193,34	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,35	62,27	0,00
BF413	64,13264	21,38829	327,3	982190,62	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,30	63,69	0,00
BF414	64,13512	21,39712	339,5	982188,28	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,21	64,93	0,00
BF415	64,13733	21,40658	348,6	982186,65	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,24	65,91	0,00
BF416	64,14073	21,41413	358,7	982185,01	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,34	67,14	0,00
BF417	64,14243	21,42344	357,7	982185,50	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,52	67,20	0,00
BF418	64,14405	21,43254	357,3	982185,84	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,85	67,36	0,00
BF419	64,14499	21,43911	407,8	982174,34	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,13	71,32	0,15
BF420	64,14592	21,44955	352,3	982187,77	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,59	67,55	0,00
BF421	64,14652	21,45928	340,8	982190,55	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,95	66,78	0,00
BF422	64,14832	21,46815	330,2	982192,83	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,99	65,67	0,00
BF423	64,15038	21,47851	327,4	982192,70	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,21	64,48	0,00
BF424	64,15259	21,48816	290,3	982201,27	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,37	61,48	0,00
BF425	64,14264	21,52657	249,2	982207,11	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,26	55,32	0,00
BF426	64,13957	21,51764	279,8	982200,86	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,89	58,76	0,00
BF427	64,13684	21,50936	295,8	982197,79	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,01	60,82	0,00
BF428	64,13438	21,50103	312,2	982194,18	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,80	62,46	0,00
BF429	64,13135	21,49113	314,9	982193,23	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,53	62,53	0,00
BF430	64,12877	21,48143	310,3	982193,92	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,52	62,00	0,00
BF431	64,12624	21,47331	310,8	982193,50	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,35	61,92	0,00
BF432	64,12354	21,46376	319,2	982190,88	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,63	62,07	0,00
BF433	64,12043	21,45383	312,0	982192,66	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,16	61,82	0,00
BF434	64,11848	21,44451	308,5	982193,43	030924	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,35	61,69	0,00
BF435	64,05200	21,61004	191,3	982215,93	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,56	52,78	0,00
BF436	64,04814	21,60442	193,1	982214,28	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,56	51,93	0,00
BF437	64,04529	21,59706	193,7	982213,31	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,17	51,33	0,00
BF438	64,06056	21,58257	176,5	982219,82	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,72	51,47	0,00
BF439	64,05640	21,56596	173,9	982219,13	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,16	50,30	0,00
BF440	64,05660	21,57237	175,5	982219,17	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,31	50,77	0,00
BF441	64,07036	21,61113	184,1	982221,40	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,99	54,72	0,00
BF442	64,06868	21,60049	173,3	982220,20	030930	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,79	50,31	0,00
BF443	64,06546	21,58795	172,8	982220,96	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,64	51,10	0,00
BF444	64,12006	21,35886	318,0	982191,84	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,56	62,91	0,00
BF445	64,11753	21,35123	312,2	982192,31	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,15	61,78	0,00
BF446	64,11472	21,34055	328,3	982189,09	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,38	63,71	0,00
BF447	64,11222	21,33232	332,7	982187,53	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,05	63,70	0,00
BF448	64,11115	21,32664	332,1	982187,57	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,39	63,61	0,00
BF449	64,09580	21,34510	401,5	982169,96	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,66	68,55	0,00
BF450	64,09331	21,34103	349,2	982179,99	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,91	62,56	0,00
BF451	64,09869	21,35257	303,7	982192,92	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,13	61,08	0,00
BF452	64,10112	21,36111	299,4	982194,33	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,06	61,04	0,00
BF453	64,10330	21,37009	301,0	982193,55	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,21	60,57	0,00
BF454	64,10530	21,37770	301,5	982192,99	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,54	60,04	0,00
BF455	64,10750	21,38801	294,3	982194,83	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,77	59,46	0,00
BF456	64,10995	21,39737	292,0	982195,25	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	27,43	58,98	0,00



BF457	64,11212	21,40612	295,7	982195,51	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,25	60,26	0,00
BF458	64,11396	21,41509	293,8	982195,96	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,25	60,00	0,00
BF459	64,11633	21,42410	297,6	982195,49	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,37	60,52	0,00
BF460	64,11759	21,43347	301,0	982194,81	031003	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,29	60,82	0,00
BF461	64,05337	21,56350	174,6	982219,14	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,71	50,71	0,00
BF462	64,04044	21,54310	506,9	982141,26	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	26,82	76,31	0,00
BF463	64,03316	21,56170	579,6	982121,15	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	22,72	79,14	0,20
BF464	64,03134	21,55696	524,8	982136,22	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	23,95	77,42	0,01
BF465	64,02986	21,55285	490,3	982144,16	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	24,92	74,84	0,01
BF466	64,04624	21,54706	329,2	982183,86	031008	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,16	63,64	0,00
BF467	63,99684	21,45707	254,3	982199,65	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,22	59,88	0,00
BF468	63,99382	21,44816	353,7	982178,15	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,58	69,24	0,01
BF469	63,98975	21,44161	357,7	982177,30	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,95	69,94	0,00
BF470	63,98712	21,43493	347,3	982180,05	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,57	69,66	0,00
BF471	63,98426	21,42433	299,7	982191,00	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,27	66,11	0,00
BF472	63,97459	21,38738	290,4	982194,95	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,32	67,88	0,00
BF473	63,97177	21,38110	295,6	982194,73	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,99	69,45	0,00
BF474	63,96846	21,37513	294,1	982194,55	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,77	69,06	0,00
BF475	63,96392	21,36879	287,9	982194,82	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,14	67,73	0,00
BF476	63,95972	21,36171	259,9	982200,56	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,55	65,14	0,00
BF477	63,95557	21,35618	234,9	982205,38	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,73	62,55	0,00
BF478	63,95118	21,34896	203,4	982212,44	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,86	60,21	0,00
BF479	63,94698	21,34004	164,3	982221,27	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	40,38	57,28	0,00
BF480	63,94437	21,33095	93,8	982233,60	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,80	48,04	0,00
BF481	63,94190	21,31699	77,8	982236,55	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,56	46,24	0,00
BF482	63,94091	21,30423	8,0	982251,46	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	40,14	39,68	0,00
BF483	63,93992	21,29850	6,2	982252,08	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	39,98	39,81	0,00
BF484	63,96470	21,25278	13,2	982250,83	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,96	38,90	0,00
BF485	63,96262	21,24337	6,6	982253,24	031010	HAGI	ÐH	G-445	2	*	39,66	39,46	0,00
BF486	64,03778	21,58473	273,4	982194,11	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,31	57,30	0,10
BF487	64,03920	21,59204	249,3	982199,39	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,05	55,02	0,00
BF488	64,05590	21,61362	205,6	982214,04	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,02	54,98	0,00
BF489	64,05845	21,62281	208,8	982213,00	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,38	54,74	0,00
BF490	64,06073	21,63155	199,2	982214,79	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,13	53,45	0,00
BF491	63,98887	21,79734	207,9	982207,35	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,04	53,82	0,00
BF492	63,97926	21,80790	183,3	982212,82	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,28	52,39	0,00
BF493	63,97466	21,80641	185,4	982210,60	031013	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,63	51,13	0,00
BF494	63,96216	21,79624	613,0	982119,03	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,99	92,39	0,00
BF495	63,95947	21,78920	605,5	982121,97	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,78	93,21	0,00
BF496	63,95613	21,78083	566,0	982128,51	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	28,87	87,80	0,01
BF497	63,95392	21,77356	518,6	982139,23	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	29,46	84,09	0,01
BF498	63,94878	21,76455	505,0	982142,03	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,14	83,06	0,00
BF499	63,94715	21,75746	431,0	982159,09	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,58	77,40	0,00
BF500	63,94650	21,74432	424,2	982161,44	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,39	77,66	0,00
BF501	63,94423	21,73495	411,1	982164,08	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,51	76,45	0,00
BF502	63,94263	21,72602	410,6	982164,14	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,54	76,48	0,00
BF503	63,94103	21,71450	400,9	982163,97	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,06	73,44	0,00
BF504	63,93840	21,71013	430,9	982157,10	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	30,19	76,01	0,00
BF505	63,93493	21,70700	378,2	982170,09	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	33,64	72,99	0,00
BF506	63,93106	21,69825	373,5	982172,42	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,51	74,12	0,00
BF507	63,92808	21,68768	375,9	982172,02	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	34,80	74,64	0,00
BF508	63,92508	21,67848	359,7	982175,77	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,59	73,64	0,00
BF509	63,92295	21,66961	350,8	982177,29	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	35,36	72,54	0,01
BF510	63,92049	21,65906	336,0	982181,28	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	36,60	72,16	0,00
BF511	63,91878	21,64957	327,9	982183,62	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,40	72,12	0,00
BF512	63,91699	21,64215	316,9	982185,82	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	37,45	71,05	0,00
BF513	63,91566	21,63358	306,7	982188,29	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,03	70,50	0,00
BF514	63,91431	21,62112	276,0	982194,61	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,28	67,40	0,00
BF515	63,91284	21,60690	239,4	982202,57	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	38,91	64,19	0,00
BF516	63,90869	21,59501	200,7	982211,05	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	39,90	61,05	0,00
BF517	63,90450	21,58820	178,9	982216,54	031021	HAGI	ÐH	G-445	2	*	41,20	60,06	0,00
BF518	64,01052	21,44428	306,9	982189,88	031023	HAGI	ÐH	G-445	2	*	32,78	65,34	0,00
BF519	64,00638	21,44281	361,6	982177,40	031023	HAGI	ÐH	G-445	2	*	31,77	70,05	0,00

BF520	64,00378	21,44062	389,4	982170,84	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	31,56	72,26	0,00
BF521	64,00036	21,43236	516,2	982139,99	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	31,27	80,79	0,14
BF522	63,9997	21,42319	509,9	982142,49	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	31,95	81,35	0,08
BF523	64,00009	21,42738	430,9	982162,16	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	32,53	76,64	0,00
BF524	64,00051	21,40985	299,6	982192,15	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	34,53	66,05	0,00
BF525	63,99774	21,40267	297,1	982192,39	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	34,13	65,76	0,00
BF526	63,99615	21,39858	297,4	982192,48	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	34,35	66,01	0,00
BF527	63,99289	21,39487	335,0	982184,11	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	33,76	69,50	0,00
BF528	63,98985	21,38605	412,3	982167,25	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	33,58	76,74	0,01
BF529	63,98641	21,37841	381,0	982176,95	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	36,49	77,02	0,00
BF530	63,984	21,3703	384,1	982175,79	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	36,25	76,95	0,00
BF531	63,98184	21,36118	391,7	982173,32	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	35,53	77,01	0,01
BF532	63,98843	21,38023	376,6	982177,13	031023	HAGI	PH	G-445	2	*	35,74	75,66	0,00
<b>2004</b>													
BF533	63,98973	21,87631	139,4	982225,52	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	36,26	50,79	0,00
BF534	63,98894	21,86398	138,5	982225,33	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	36,05	50,38	0,00
BF535	63,98154	21,83568	164,1	982218,39	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	35,81	51,84	0,00
BF536	63,97905	21,81016	182,1	982212,99	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	34,30	52,18	0,00
BF537	63,98369	21,79412	207,2	982207,82	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	33,16	54,45	0,00
BF538	63,98848	21,78425	215,6	982206,80	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	33,09	55,65	0,00
BF539	63,99650	21,76746	224,0	982206,73	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	34,07	57,61	0,00
BF540	64,00041	21,75982	223,2	982207,28	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	34,17	57,66	0,00
BF541	64,00939	21,73327	255,2	982201,34	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	33,87	60,91	0,05
BF542	64,00877	21,71177	286,2	982194,14	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	33,15	63,34	0,00
BF543	64,01195	21,68949	328,4	982183,32	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	30,68	65,29	0,00
BF544	64,01283	21,66569	382,9	982173,69	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	31,54	72,42	0,00
BF545	63,99872	21,63164	426,9	982161,55	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	29,48	74,92	0,05
BF546	63,98992	21,62322	463,8	982151,86	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	29,08	77,24	0,00
BF547	63,97836	21,64758	503,8	982141,63	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	27,59	80,17	0,00
BF548	63,98352	21,64430	457,6	982153,08	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	29,89	76,98	0,00
BF549	63,98845	21,64787	443,8	982157,27	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	29,31	76,54	0,00
BF550	63,99349	21,63837	429,2	982160,23	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	29,04	74,68	0,05
BF551	63,90344	21,42709	23,3	982251,41	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	45,05	47,04	0,00
BF552	63,89908	21,44757	23,1	982250,95	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	44,95	46,83	0,00
BF553	63,89480	21,46632	55,7	982244,45	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	45,13	50,71	0,00
BF554	63,89069	21,48605	55,3	982244,66	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	45,46	51,04	0,00
BF555	63,88768	21,50696	64,1	982243,26	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	46,02	52,61	0,00
BF556	63,88292	21,52395	71,7	982240,74	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	45,32	52,74	0,00
BF557	63,87595	21,54182	116,2	982230,17	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	44,18	56,40	0,00
BF558	63,87218	21,55720	138,8	982224,81	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	43,71	58,33	0,00
BF559	63,86526	21,57425	110,4	982230,40	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	44,09	55,65	0,00
BF560	63,85913	21,58799	82,0	982236,27	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	44,59	53,20	0,00
BF561	63,85411	21,60796	45,6	982243,79	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	45,15	49,80	0,00
BF562	63,85071	21,62585	27,7	982247,07	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	45,08	47,80	0,00
BF563	63,84680	21,64638	36,0	982244,70	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	44,61	48,31	0,00
BF564	63,84534	21,66637	31,4	982245,06	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	44,19	47,31	0,00
BF565	63,85253	21,67953	24,6	982246,55	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	43,89	46,20	0,00
BF566	63,85940	21,68595	15,3	982248,45	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	43,52	44,73	0,00
BF567	63,86867	21,69181	6,9	982250,54	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	43,66	43,60	0,00
BF568	63,87576	21,69621	6,5	982250,00	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	43,10	42,38	0,00
BF569	63,87571	21,74140	17,8	982246,11	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	41,92	42,04	0,00
BF570	63,87320	21,76408	3,7	982248,54	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	41,54	40,24	0,00
BF571	63,87050	21,78571	13,8	982246,29	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	41,27	41,36	0,00
BF572	63,86843	21,80700	7,6	982248,23	040519	NAT8	MTG	CG-3M	2	*	42,12	41,51	0,00