



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

**JARÐVATN OG VATNAJARÐFRÆÐI  
Á UTANVERÐUM REYKJANESSKAGA**

**II. Hluti: Viðaukar um jarðfræði**

Freysteinn Sigurðsson

Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

OS-85075/VOD-06

September 1985

útlán



ORKUSTOFNUN  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr.: 8931

**JARÐVATN OG VATNAJARÐFRÆÐI  
Á UTANVERÐUM REYKJANESSKAGA**

**II. Hluti: Viðaukar um jarðfræði**

Freysteinn Sigurðsson

Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

OS-85075/VOD-06

September 1985

V I Ð A U K I I

BROT ÚR JARÐSÖGU REYKJANESSKAGA

## EFNISYFIRLIT

	bls.
1 UM JARÐFRÆÐI GRINDAVÍKURFJALLA	3
1.1 Svæðaskipting	3
1.2 Myndanaborð í fjöllum	3
1.3 Efsta hæð - Kistufellshæð	7
1.4 Miðhæð - Hrúta-hæð	10
1.5 Neðsta hæð - Einihlíða-hæð	12
1.6 Jökulborð	14
2 JÖKULBERG OG JÖKULRÁKIR	15
3 ALDUR MÓBERGSFJALLANNA	21

## MYNDASKRÁ

1 Grindavíkurfjöll	5
2 Basaltþekjur- og hettur í Grindavíkurfjöllum	6
3 Kistufells-hæð, jökulborð og bergmyndanir	8
4 Hrúta-hæð, jökulborð og bergmyndanir	11
5 Einihlíða-hæð, jökulborð og bergmyndanir	13
6 Jökulborðsbreytingar í Grindavíkurfjöllum	17
7 Jökulberg og jökulrákir á Reykjanesskaga	17
8 Méltunnuklif, afstaða jarðlaga	19
9 Jökulskeiðamenjar og þíðskeiðamenjar	24

## 1 UM JARÐFRÆÐI GRINDAVÍKURFJALLA

### 1.1 Svæðaskipting

Fjöll þau, sem liggja upp og austur frá Grindavík í kringum Fagradalsfjall hafa ekkert sameiginlegt heiti, svo vitað sé. Í Suðurnesjaannál er talað um eldgos í Grindavíkurfjöllum á 17.öld. Ekki er ljóst, hvaða fjöll er þar átt við (Jón Jónsson 1978, s. 258). Þá, sem endranær, voru fjöll gjarnan kennd við næstu byggðir. Á þeim tíma var Krýsuvík í byggð og sérstök kirkjusókn, en sóknamörk voru um Vesturháls. Í þrengri merkingu hefðu þá Grindavíkurfjöll verið fjöllin upp af og austan Grindavíkur en utan Mónhálsa. Verður það heiti notað hér í þeirri merkingu (mynd V.I-1).

Fjöllum þessum má svo skipta í hluta, einstaka fjallaklasa eða fjallaraðir. Vestast er röð fjalla frá Þorbjarnarfelli (eða Lágafelli) til Stóra-Skógfells. Þá fjallaröð mætti kalla "Skógfellaröð". Úti við sjóinn, hjá Hraunsvík, er klasi fjalla sem t.d. mætti kalla "Hraunsvíkurfjöll". Ofan núverandi þjóðvegur austur frá Ísólfskála, en neðan fyrrverandi þjóðvegur, eru tvö fjöll aðskilin frá aðal fjallaklasanum. Fagradalsfjall sjálf er eitt sér mikið fjall á þessum slóðum. Skammt austan þess eru nokkrir fjallgarðar. Í þeim miðjum er dalkvos djúp og heitir Meradalir. Þau fjöll mætti því t.d. kalla "Meradalafjöll". Þessi svæðaskipting er því hér gerð, að hún kemur að notum við mat á smíð (strúktúr) fjalllendisins.

### 1.2 Myndanaborð í fjöllum

Ofan á Fagradalsfjalli liggur basaltþekja (grágrýti). Hallar yfirborði hennar frá N til S, úr um 340 m y.s. í um 240 m y.s. á 3 km leið. Myndar þekjan þannig hallandi hásléttu. Austan fjallsins ganga fjallgarðar tveir þvert um aðra hásléttu. Sú er að nokkru leyti þakin basalti. Sjálf er hásléttan nokkuð öldótt og liggur í 190-230 m hæð yfir sjávarmáli. Austan þessarar hásléttu og Meradala er þriðja hásléttan, þó yfirborð hennar sé í dældum og lágum hryggjum. Hæð hennar er í 110-160 m y.s.

Mörg móbergsfjöll á þessum slóðum hafa basaltheitu á kolli. Neðri brún hennar nær þó sjaldan nema niður í vissa hæð. Þessi hæð er því lægri sem fjöllin eru sunnar og nær sjó. Þessar neðri brúnir má tengja þannig saman, fjall af fjalli, að þær liggi á bjúgflötum. Fletir þessir eru a.m.k. þrjár talsins, en hafa allir svipaða lögun. Þeir eru hér á eftir kallaðir "borð" (sbr. yfirborð, vatnsborð o.s.frv.) Ákveðin samsvörun virðist ríkja milli borðanna og hæðar á hásléttunni.

Svo er að sjá, sem greina megi a.m.k. þrenn borð í Fagradalsfjalli og Meradalafjöllum (mynd V.I-2). Borðbyggingu þessari hefur sennilega valdið þykkt jökla og hæð á jökultíma. Flestir jarðfræðingar telja móbergsfjöll mynduð við gos undir jökli. Mikil orka er í gosunum og bræðir hluti hennar jökulísinn. Er talið, að móberg og skylt berg myndist meðan gosið á sér stað á kafi í vatni (leysingavatninu) en hraun fari að renna þegar gosefnin hrúgast upp fyrir vatnsyfirborð. Hæð neðri brúna á basalhettum og basaltþekjum á móbergsstöpum segir því nokkuð til um hæð á yfirborði vatns í jöklinum. Margt er óljóst um samband vatnshæðar og jökulhæðar. Þó er hæð slíks móbergs og basalhetta oft mjög regluleg í ámóta gömlum fjöllum á einu og sama svæðinu. Meira að segja liggja skilin herra eða lægra á hinum ýmsu stöðum í samræmi við hæðarmun, sem ætla mátti að hefði verið á yfirborði jökulsins. Því má vænta, að vensl séu með fyrrnefndum berggerðaskilum og hæð á jökulborði, hvernig svo sem þeim sé varið.

Athygli skal vakin á því, að ýmis hugtök úr jöklajarðsögu eru hér notuð í víðari og losaralegri merkingu en ýmsir nákvæmir og vandvirkir fræðimenn gera. "Skeið" (stadial) er hér notað um samfelld tímabil með sama eða svipuðu ástandi allan tímann. Jökulskeið er slíkt tímabil, þegar jöklar ráða ríkjum. Andstaða þess er þíðskeið eða hlýskeið, þegar jökla verður að litlu eða engu vart. Í þessari merkingu samsvarar jökulskeið trúlega harðla oft "stadial" (stundum glacial), en þíðskeið - hlýskeið "interstadial". Meginjökulskeið merkir hér langt og kröftugt jökulskeið eða tímabil, þegar jökulskeið eru ráðandi gagnvart þíðskeiðum. Ísöld merkir jarðsögulegt meginjökulskeið (t.d. Würm, Weichsel, Wisconsin o.s.frv.). Jökultími merkir hér annars vegar óskilgreindan tíma, þegar jöklar ríktu, og hins vega það tímabil jarðsögunnar, þegar ísaldir verða. Í þeirri merkingu samsvarar hann nokkurn veginn hinu íslenska kvarter-tímabili, sem nær lengra aftur en kvarter-tími ýmissa útlendra þjóða og fræðimanna.

Hæð jökulborðs er ýmsu háð. Almennt er þess að vænta, að það liggja því herra, sem fjöllin eru hærri undir jöklinum. Móbergsfjöllin hrúgast upp undir jökli og ætti jökulborð því að fara hækkandi að sama skapi. Basalhetturnar ættu því að öðru jöfnu að liggja herra, því yngri sem móbergsfjöllin eru. Þar kemur þó fleira til. Jöklar geta verið mismiklir að vöxtum, eftir því hvernig veðurfari er hátt að hverju sinni, og eftir því hvert upphleðsla og rof (landslagsmótun) beina þeim. Þannig er talið fullvíst, að jöklar síðasta meginjökulskeiðs (ísaldar) hafi verið stórum minni í Norðurálfu, en jöklar þeirra næstu á undan. Gæti svo hafa verið hérlendis líka. Auk þess er talið fullvíst, að jöklar hafi verið mismiklir á ýmsum tímum á hverju meginjökulskeiði. Upphleðsla fjalla á Reykjanesskaga gæti og hafa bægt frá skriðjökulum úr Faxaflóa, sem áður kynnu að hafa getað skriðið suður yfir skagann.

Menjar jöklafars á Reykjanesskaga hafa ekki verið kannaðar til hlítar, né athugaðar í samhengi. Fyrr en það hefur verið gert, verður fátt fullyrt af sanngirni um jöklafarið. Jarðfræðileg afstaða bergskrokka bendir þó til þess, að berg í og á þeim þremur meginhæðum, sem fyrr hafa verið nefndar, sé því yngra sem hæðin er ofar. Frá þessu munu þó vera ýmis frábrigði, og eins virðist sem skipta megi hverri hæð í nokkur þrep. Hæðir þessar eru hér kallaðar "Kistufells-hæð" (efst), "Hrúta-hæð" (í miðri) og "Einhlíða-hæð" (neðst).



Mynd V.1 - 2  
**BASALTPEKJUR- OG HETTUR**  
í Grindavíkurfjöllum

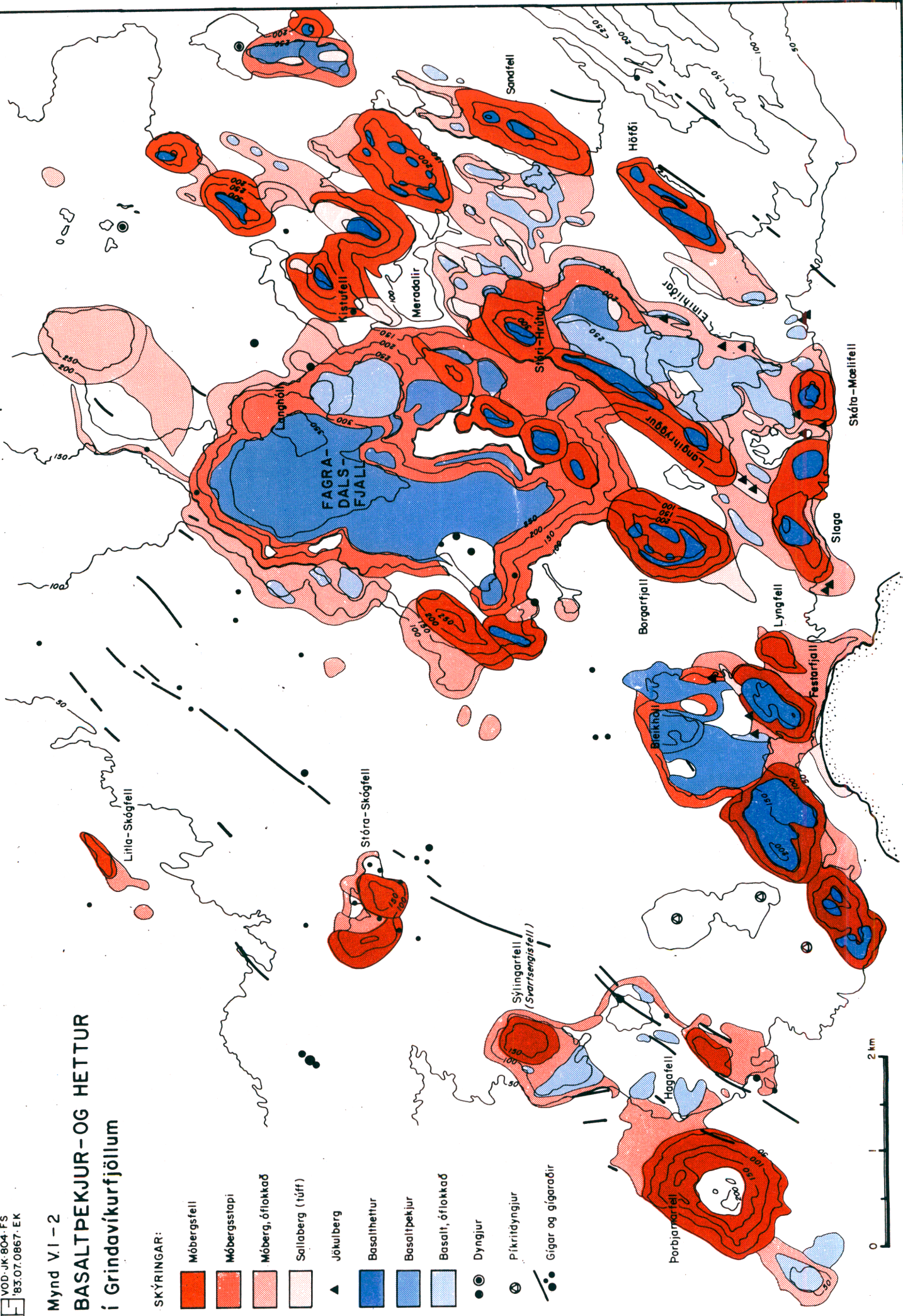
SKÝRINGAR:

- Móbergafell
- Móbergssjapi
- Móberg, óflokkað
- Sallaberg (túff)
- Jökulberg
- Basaltheitur
- Basaltbekjur
- Basalt, óflokkað

● Dyngjur

⊙ Píkriðyngjur









—•• Gígar og gígaraðir



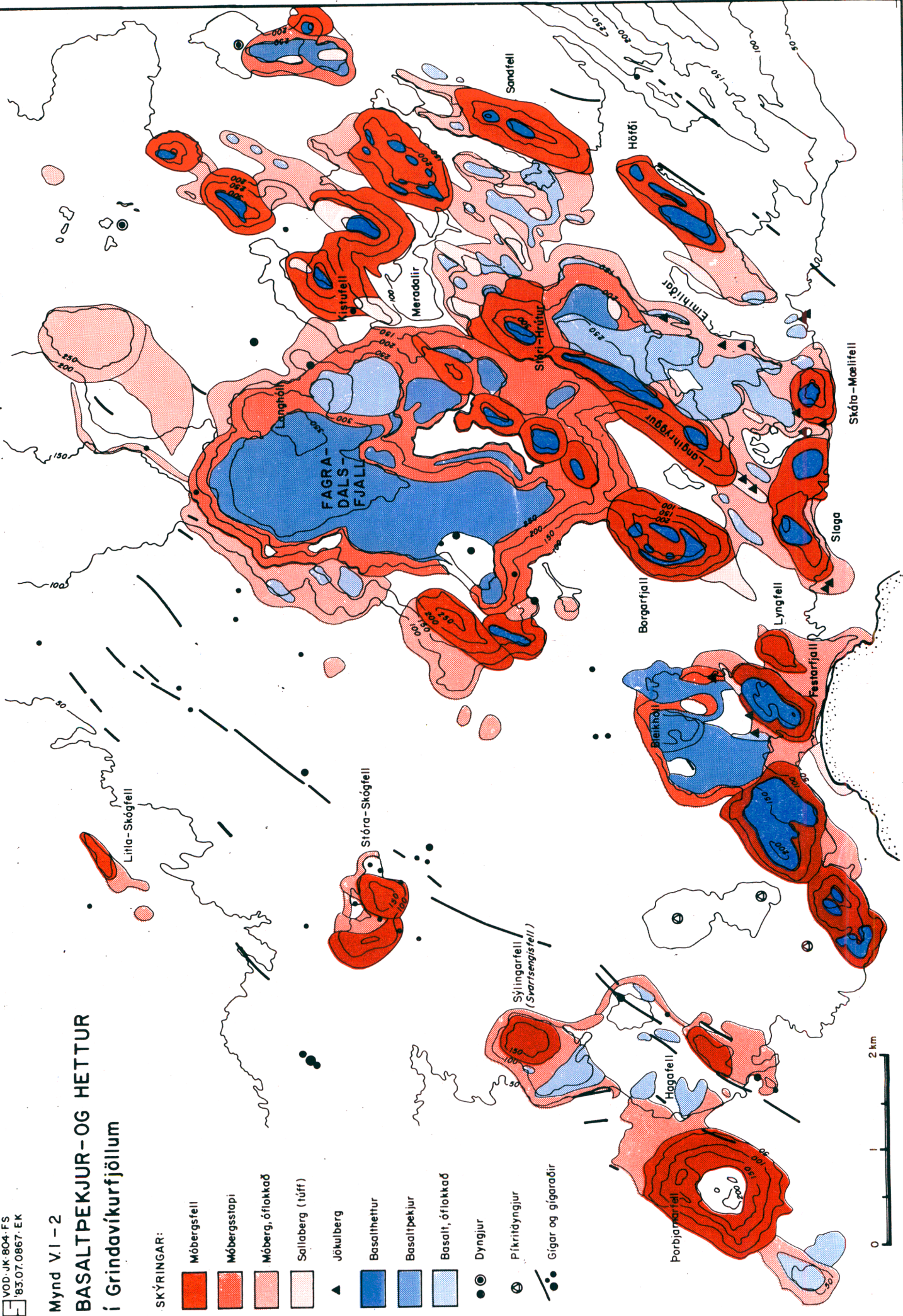


Mynd V.1 - 2  
**BASALTPEKJUR- OG HETTUR**  
í Grindavíkurfjöllum

SKÝRINGAR:

-  Móbergfell
-  Móbergstapi
-  Móberg, óflokkað
-  Sallaberg (túff)
-  Jökulberg
-  Basaltheitur
-  Basaltpekjur
-  Basalt, óflokkað

-  Dyngjur
-  Píkritdyngjur
-  Gígar og gígaráðir



### 1.3 Efsta hæð - Kistufellshæð

Í Grindavíkurfjöllum ber hæst Langhól á Fagradalsfjalli og fjallakolla í Meradalafjöllum (Stóra-Hrút, Kistufell o.fl.). Fjallgarður liggur frá Borgarfjalli NA um Kistufell. Vera má, að Lyngfell eða Festarfjall við Hraunsvík séu í framhaldi hans til SV en Keilir til NA. Annar fjallgarður liggur austan hans og nærri samhliða, en stefnir þó heldur norðlægar, úr Langahrygg og NA um Meradalahlíðar. Vera má, að Slaga sé í framhaldi hans til SV. Enn austar liggja þrjú stök fjöll og stefna í sveig. Er Sandfell þeirra hæst.

Norðan og norðaustan Meradala má finna á hverju þessara fjalla leifar af basaltheittu, og þær stundum verulegar. Neðri brúnir hettanna virðast vera í 290 - 310 m hæð y.s., þó totur nái sums staðar neðar, og geilar séu einnig hærra upp í hetturnar. Sunnan og suðvestan Meradala liggja mörk þessi lægra. Á Stóra Hrúti virðast þau vera í 280 m hæð y.s., en basalhettan er þar mjög rofin og gæti hafa náð neðar fyrrum. Nyrst í Langahrygg virðast mörkin vera í 250 m hæð y.s., en 200 m y.s. á suðurendanum (SV-endanum). Hólar þrír, nafnlausir, eru á fjallinu landnorður (NA) frá Borgarfjalli og mynda fjallgarð þann er fyrr var nefndur. Eru basalhettur niður í 250 m y.s. á báðum þeim syðri og gígskál ofan í á þeim syðsta. Á Borgarfjalli virðast vera tvær basalhettur, aðskildar af móbergslagi. Neðri mörk þeirrar efri virðast vera í 190-210 m hæð y.s. Vegna hæðar og afstöðu til fjallgarðsins (stefnu) er hún talin af sama toga og fyrrnefndir þrír hólar.

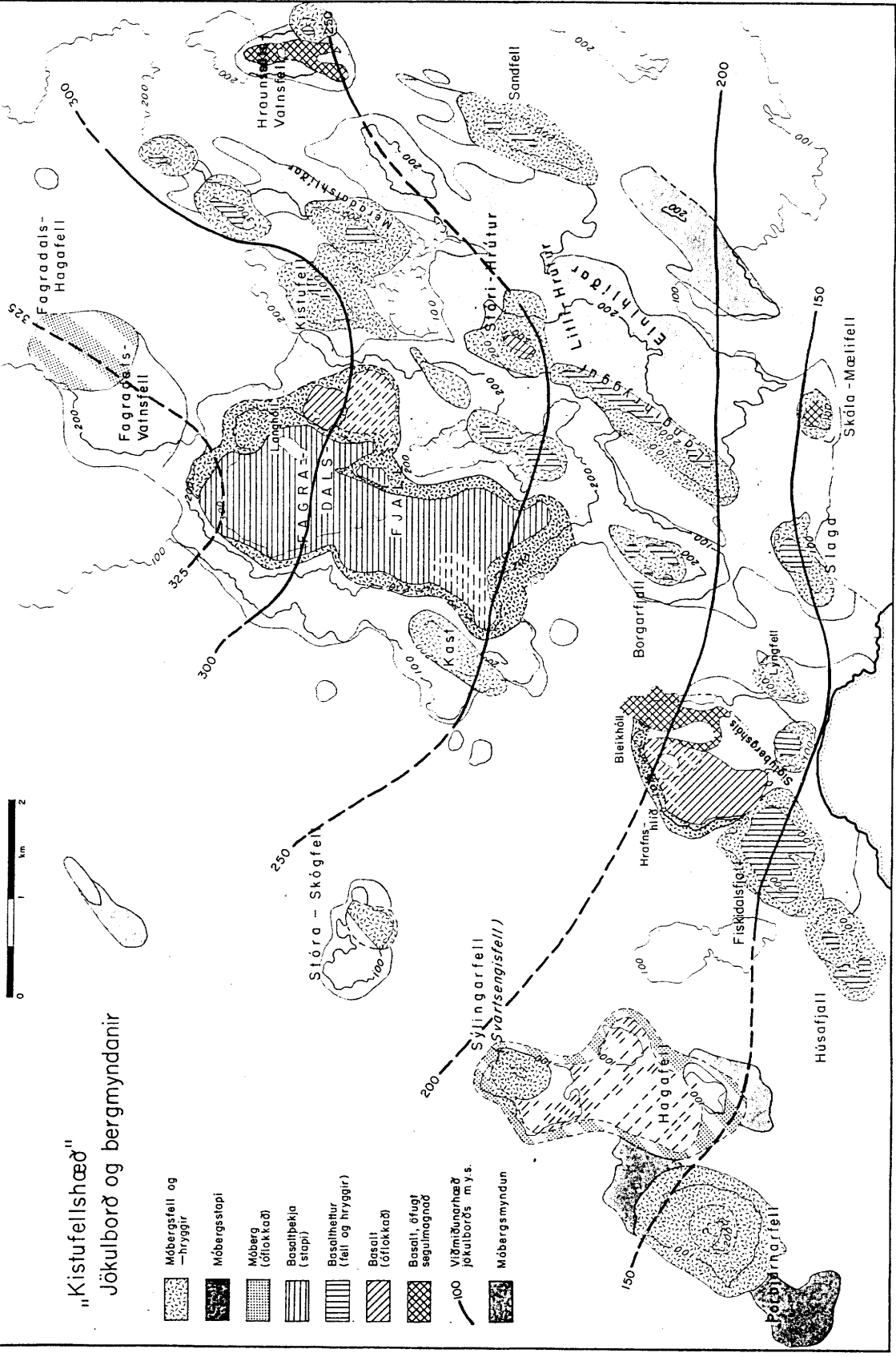
Samkvæmt þessu hefði jökulborð, eða öllu heldur viðmiðunarhæð þess, verið í nærri 300 m y.s. norðan Meradala, lækkað um 50 m á 2-2 1/2 km suður yfir dalinn og lækkað aftur um 50 m, að þessu sinni á 1 1/2 km, suður á brúnir fjallaklasans. Hæst hefði jökulborðið (þ.e. viðmiðunarhæðin) verið um Kistufell, eða líðlega 300 m y.s. Þessi "hæð" er því kennd við Kistufell (mynd V.I-3).

Neðri mörk grágrýtisþekjunnar á Fagradalsfjalli eru í góðu samræmi við þetta. Norðan á fjallinu eru þrír stallar í grágrýtinu, 10-20 m háir. Slíkir stallar annars staðar hér á landi hafa verið skýrðir þannig, að hraunið hafi runnið út í vatn eða upp að jökli. Ráði jöklar í raun myndun móbergsfjalla og hæðarlegu basaltþekja og -hetta, þá á téð skýring sennilega líka við hér. Annað mál er, hvers vegna stallarnir liggja mishátt. Hugsanlegt væri t.d., að efsti stallurinn hefði staðnæmst við jökulbrún í 320-340 m hæð y.s., en neðri stallarnir samsvari vatnsborði í jökullóni, eða því hversu langt hraunið hefur getað troðist niður undir jökulinn.

Talið er, að grágrýtisþekja fjallsins sé komin úr Langhól (Jón Jónsson 1978). Tvær gígskálar eru ofan í hólinn hlið við hlið, og er hann því nokkuð á langvegin. Nyrðri gígurinn er hærri og dýpri, en þó bendir sitthvað til þess, að sá syðri hafi gosið síðar, eða a.m.k. verið þróttmeiri í gosinu. Á suðurbrún fjallsins eru neðri mörk þekjunnar komin niður í um 250 m y.s. Brúnin er þarna nokkurn veginn í hávestri frá áðurnefndum nafnlausum hól með gígskál í, NA af Borgarfjalli. Basalhettan á honum nær niður í 250 m y.s., sem fyrr segir. Á SV-horni fjallsins nær grágrýtið niður í 230-240 m y.s. Þar hefur tota úr grágrýtinu teygst út á fjallsöxl og er því hæðin e.t.v. ekki marktæk.

V00-JK-66+-FS  
8307.0868 '00

# "Kistufellshæð" Jökulborð og bergmyndanir



- Mobergsfell og -hryggir
- Mobergsstapi
- Moberg (óflökkað)
- Basaltþekja (stapi)
- Basalthefur (fjell og hryggir)
- Basalt (óflökkað)
- Basalt, öfugt segulmagnað
- 100 Vatnaárhæð jökulborðs m.s.
- Mobergsmyndun

MYND V.I-3 Kistufells-hæð, jökulborð og bergmyndanir

Austan undir Langhól er bungumyndaður basalthóll úr all ólífín-auðugu basalti. Smáskál er ofan í hann og gæti verið gígskál. Frekar virðist sem hann sé yngri en Langhóll. Basaltið nær niður í 260-270 m y.s., eða 40-60 m neðar en á Langhóli og Kistufelli. Hins vegar nær hann upp fyrir 300 m.y.s. og því líklegt, að grágrýti frá Langhóli hefði flætt út á hann, ef hann hefði þá verið til. Þess verður ekki vart, að skriðjöklar hafi gengið yfir þennan hól né grágrýtispekjuna á Fagradalsfjalli.

Sunnan undir hól þessum er basaltpekja á sléttu nokkurri. Nyrst á henni sést örla fyrir ílögum gjallpústum, sem stefna nærri SV-NA. Gætu þær verið leifar gíga. Basaltið nær niður í um 250 m y.s. Því verður ekki með vissu raðað í ákveðið "borð" í fjöllum.

Hvergi þarf að tengja þessar hæðir basaltheta saman yfir löng bil í fjöllum þeim, sem um hefur verið fjallað. Frá þeim og austur í Sandfell eru hins vegar 1 1/2-2 km. Basaltheta á því ná niður í 240-250 m y.s. Sú hæð gæti verið í samræmi við margnefnda jökulborðshæð á Fagradalsfjalli, einkum ef jökulhvirkfill hefur verið norðan undir því og hallað frá honum í átt austur að Vesturhálsi. Sama gildir um hnúk austan í Hraunssels - Vatnsfelli (nyrðra). Hnúkur sá er sennilega eldri en grágrýtishettan á fellinu sjálfu, en etv. yngri en fellid sjálf.

Enn óvissari eru allar tengingar suður af Fagradalsfjalli og Meradala-fjöllum. Hugsanlegt er að tengja saman á hallandi flöt basaltheta á Slögu og basaltheta á Langahrygg. Hallinn samsvaraði 60-100 m á 1 1/2 km. Hann væri þannig öllu meiri en eftir Langahrygg sjálfum. Frá Borgarfjalli í Festarfjall væri fallið um 40 m á 2 km. Festarfjall gnæfir sem saroфинн hnúkur yfir Hraunsvíkinni og nær basaltheta þess niður í 170 m y.s. Að baki hnúknum, og samvaxinn honum, er basaltþakin háslétta. Ofan í hana er allstór skál upp við hnúkinn, sem raunar virðist hafa fyllt upp í syðri hluta hennar. Basaltþekjan á hásléttunni er því sennilega eldri en Festarfjall sjálf. Hún nær niður í um 140 m y.s. Niður í svipaða hæð ná basalthetaurnar á Fiskidalsfjalli og Húsafjalli. Hallandi basaltþekja er á Fiskidalsfjalli að austan og sunnan, allt niður í 70 m y.s. Slitur af basaltþekjum, eða jafnvel hrauntaumum, eru vestan á og vestan undir Húsafjalli, allt niður í 70-80 m y.s. Óvisst er, hvort þessi hæðarlega táknaðr hæðir á jökulborði. Talið er að á nokkrum öðrum stöðum hér á landi, hafi svona hraunflákar breitt úr sér talsvert niður fyrir upphaflegt jökulborð, þ.á.m. í Henglafjöllum (Kristján Sæmundsson 1967). Sé það rétt, þá gæti sú skýring líka átt við hér.

Að svo stöddu verður ekki úr því skorið, hvort basalthetaurnar á Hraunsvíkurfjöllum samsvari þekjunni á Fagradalsfjalli. Sé svo, þá lækkar viðmiðunarháðin um 40-60 m á 2-1 1/2 km frá Borgarfjalli til Festarfjalls, eða 100-120 m á 4-5 km frá Fagradalsfjalli til Fiskidalsfjalls eða Húsafjalls.

Við SV-horn Fagradalsfjalls eru tvö samliggjandi fell. Milli þeirra og fjallsins er þröng dalskora, slétt í botninn, og kallast Görn. Syðra fellid nær upp í 220 m y.s. og á kolli þess er basaltheta, sem nær þó nokkuð niður í suðurhlíðina, eða niður undir 150 m y.s. Á kollinum nær hettan niður í u.þ.b. 190 m y.s., eða 50-60 m neðar en á horni Fagradalsfjalls rétt hjá. Munur er á bergi í fellunum. Nyrðra fellid virðist liggja utan að, og jafnvel ofan á hinu. Það mun heita Kast og nær upp undir 270 m y.s. Ekki er vitað um basaltheta á því. Sennilega tilheyrir það sama "borði" og þekjan á Fagradalsfjalli.

Norðan undir Fagradalsfjalli eru tvö samvaxin fell. Heitir hið nyrðra og efra Fagradals-Hagafell, enda eru grastór á því. Það er úr bólstrabergi og er öldótt háslétta á kolli þess. Hið syðra og neðra er svipað að gerð. Heitir það Fagradals-Vatnsfell, enda er vatnsstæði uppi á því, sem þó mun löngum þurrt. Hagafellið mun vera yngra, en sléttan á kolli þess er í 250-270 m hæð y.s. Þaksléttan á Vatnsfelliinu er í 220-240 m y.s. Hagafellið gæti samsvarað hæðinni á þekju Fagradalsfjalls. Vatnsfellið gæti verið þrepi neðar á sömu hæð. Múlar eru norður úr Fagradalsfjalli, og ná upp í 260-270 m y.s. Ofan á þá leggst móbergið undir grágrýtisþekjunni. Fell þessi og múlar gætu því tilheyrt einhverri "millihæð", eða jafnvel næstu hæð fyrir neðan ("miðhæðinni").

#### 1.4 Miðhæð - Hrúta-hæð

Fjöllin á "efstu hæðinni" (Kistufells-hæð) þekja að miklu leyti fjöllin á "miðhæðinni". Sést því minna af þeim og röðun á hana öll óvissari (mynd V.I-4). Til hennar eru taldir heyra basaltflákar á hásléttunni milli Fagradalsfjalls og Stóra-Hrúts. Eru neðri brúnir þeirra í 190-220 m hæð y.s. Austan í Fagradalsfjalli sunnanverðu er stallur og á honum basaltþekja, sem virðist hverfa inn undir efsta móbergið í fjallinu. Neðri brún þess er í 200-220 m hæð y.s. og virðist sú hæð tengjast hæð fyrrnefndra basaltfláka. Norðvestan í Fagradalsfjalli kemur fram svipaður stallur, en neðri mörk basaltsins liggja þar nokkru hærra (220-230 m y.s.). Opnur eru þar lélegar og afstaða jarðlaga óljós. Svo virðist sem efsti hluti Fagradalsfjalls hafi hlaðist upp ofan á hásléttu, svipaðri því, sem efsti hluti fjallsins er núna.









Sé svo, þá nær háslétta þessi sennilega austur fyrir Langahrygg, en þar er stallur með basaltflákum og basaltbrotum í u.þ.b. 220 m hæð y.s. Milli hans og Langahryggs er raunar annar stallur, í nærri 250 m hæð y.s. Á honum er basaltlag, sem virðist vera eitthvað frábrugðið basaltinu í Langahrygg. Svo sýnist sem það hafi hellst fram af stallinum og myndi nú grágrýtisþekju allt suður að Skála-Mælifelli eða jafnvel niður í Méltunnuklif. Þekja þessi er nú töluvert veðruð og götótt og ekki er alveg ljóst, hvort hún er öll eitt og sama jarðlagið. Sé hins vegar svo, þá hefur hún sennilega myndast sem hraun á íslausu landi. Grágrýtisþekjan er að öllum líkindum eldri en Langihryggur og yngri en stallurinn undir henni ("miðhæðin").

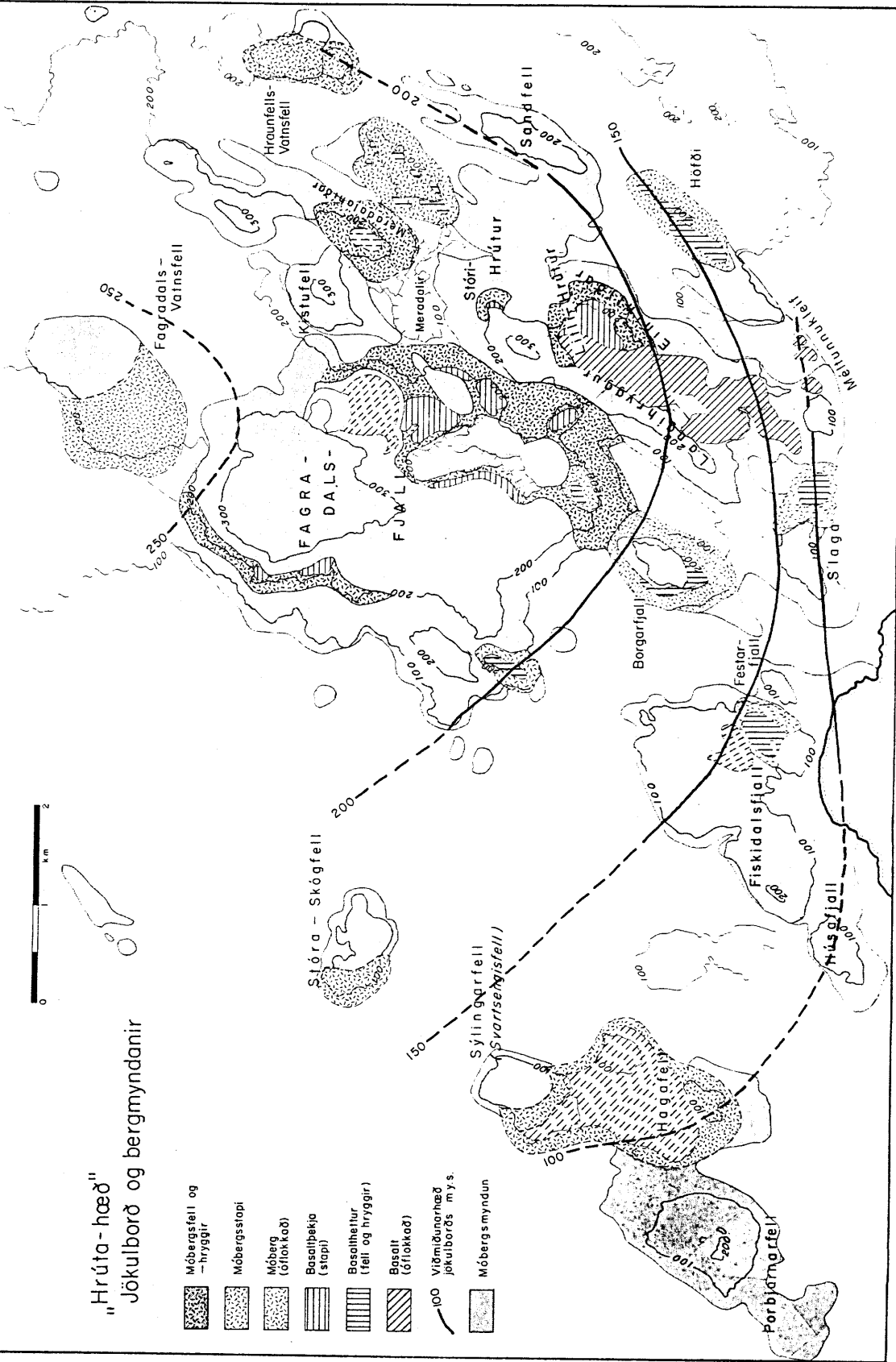
Leifar af basaltheitu eru á felli því, sem er austan við Meradali ("Hraunssels-Vatnsfell - syðra?"). Neðri brún hennar er um 210 m y.s., eða um 90 m neðar en á næsta felli fyrir vestan (Meradala-hlíðar). Fell þetta tilheyrir því sennilega "miðhæðinni". Svo er líklega einnig um neðri hluta Hraunssels-Vatnsfells (nyrðra), nema hvað hnúkkollurinn austan á því er sennilega yngri og þó grágrýtis-hettan ofan á fellinu yngst, eins og fyrr segir.

Sjávarmegin við Langahrygg og Einihlíðar eru tengingar jarðlaga við "borð miðhæðarinnar" allar miður ábyggilegar. "Borði" hæðarinnar hallar þar sennilega sífellt meira í átt til sjávar, en fjöll eru stök og töluvert bil á milli þeirra. Með tilliti til hæðar, afstöðu og

VOD -JK- 804 - FS  
83.07.0869 '00

# "Hrúta-hæð" Jökulborð og bergmyndanir

-  Móbergstéll og -hryggir
-  Móbergstópi
-  Móberg (óflökkað)
-  Basalþekja (stapi)
-  Basalhattur (feli og hryggir)
-  Basalti (óflökkað)
-  100 Víðindunarkæð jökulborðs m.s.
-  Móberg myndun



MYND V.I-4 Hrúta-hæð, jökulborð og bergmyndanir

rofs í basalhettum, er hér giskað á, að neðri hluti Borgarfjalls, norðurendi Festarfjalls, austurhluti Slögu og Höfði tilheyri "miðhæðinni".

Enn vafasamari eru tengingar við fellin upp af Grindavík. Það verður því að skoðast sem frjálst ágiskun, að eftirtalin fell tilheyri "efstu hæðinni": Þorbjarnarfell, a.m.k. efsti hlutinn; Hagafell (Gálgaklettur); gíghóllinn á Sýlingarfelli (Svartsengisfelli); austurhluti Stóra-Skógfells. Enn frekari ágiskun er það þá, að grágrýtisþakti stallurinn undir Hagafelli (Gálgakletti) og Sýlingarfelli (gíghólnum) tilheyri "miðhæðinni" ásamt vesturhluta Stóra-Skógfells. "Borð" "efstu hæðarinnar" hefði þá verið á þessum slóðum í 150-200 m hæð y.s. en "borð" "miðhæðarinnar" í 100-150 m hæð y.s. Bæði hefðu farið hækkanði til norðurs. Þessar hæðarlegur væru í þolanlegu samræmi við þær sem eru í fjöllum austar og lýst er hér að framan.

Einnig er hugsanlegt, að yngstu hlutar fellanna upp af Grindavík séu yngri en yngsti (efsti) hluti Fagradalsfjalls. Sýldi gígurinn í Sýlingarfelli (Svartsengisfelli) t.a.m. er einkar unglegur að sjá og lítið rofinn. Hins vegar er grágrýtisþekjan á Sýlingarfelli-Hagafelli víða verulega rofin. Hæpið er að bera það saman við rof á grágrýti á Siglbergshálsi, en það virðist ámóta og á eldra grágrýti þar (sjá V.I. 3). Ekki verður með vissu séð, hver er afstaða þessa grágrýtis til efra hluta Hagafells (Gálgakletts). Þó er grágrýtið ekki sýnilegt austan undir fellinu og gæti því fellið verið eldra en grágrýtið. Sundursprungin móbergsskál er ofan á Þorbjarnarfelli og eru hæstu hnúkar þess á skálarbarminum. Skálin skilur sig í landslagi og bergásýnd frá neðri hluta fellsins og gæti því verið mun yngri, en gæti þó allt eins verið samtíma. Fátt verður sannað af þessu um aldur fellanna, þó leiða megi líkur að því, að gosið hafi þar seint á síðustu ísöld. Gosvirkni hefur verið þar umtalsverð (á Hagafelli og utan í Þorbjarnarfelli) frá því ísöld lauk. Hins vegar hefur gosvirkni verið mun þróttminni á Fagradalsfjalli frá ísaldarlokum. Gæti þetta bent til þess, að yngri móbergsjarðlaga sé að vanta í fellunum upp af Grindavík en á Fagradalsfjalli og Meradalafjöllum. Verður að telja það líklegt, eins og þekking stendur, en er þó ekki visst.

Sem fyrr segir, þá gæti verið að Fagradals-Vatnsfell tilheyrði "miðhæðinni". Ofantil er það nú að miklu leyti þakið hraunum frá nútíma að miklu leyti að ofan. Því verður lítið ráðið í gerð og ásýnd bergsins. Tilheyri þetta fell "miðhæðinni", þá hefur efra "borð" hennar náð þar a.m.k. 250 m hæð y.s. og haft hvirfil á svipuðum slóðum og efsta hæðin.

#### 1.5 Neðsta hæð - Einihlíða-hæð

"Efstu hæðinni" og "miðhæðinni" tilheyra fell og hásléttur sem svipar um margt saman, ekki þó hæð. "Neðsta hæðin" er mun ljósar aðskilin frá hinum tveimur, en fellin á þeim sitja berlega á henni. Jafnvel er hugsanlegt, að verulegur rofflötur sé þarna á milli "hæða", eða einhver svipaður landmótunarflötur (mynd V.I-5).

Basaltlaga í "borði" hæðar þessarar verður einkum vart milli Meradala og Sandfells, í Einihlíðum, milli Slögu og Borgarfjalls - Langa-hryggs.





Á þessu bili lækkar yfirborð "hæðarinnar" úr 150 m y.s. í 100-120 m y.s. í Einihlíðum má rekja basalt (dökkleitt og dílótt) frá Skyggni og norður fyrir Litla-Hrút. Liggur það því lægra sem sunnar dregur. Afstaða jarðlaga sunnan undir Langahrygg er ekki vel ljós. Þar gætu komið fyrir "milliprep" bæði undir og ofan á "neðstu-hæðinni". Það er því ekki visst, hvort jökulrákaða grágrýtið í suðurhlíð Slögu, eða basaltlagið í miðju Festarfjalli, marka "borð" þessarar "hæðar", eða jafnvel annarrar enn lægri.

Sumir basaltflákarnir vestan undir Sandfelli gætu verið mun yngri en móbergið undir þeim, og þá jafnvel yngri en Sandfell og önnur nálæg fell, eins og Jón Jónsson (1978, s.39) hefur bent á. Sennilegra virðist þó, að obbinn af þeim sé eldri og jafnvel að einhverju leyti samtíma móberginu undir basaltflákunum. Nútímahraun teygja sig suður vestan undir Sandfelli og vestan undir Höfða. Þar gætu hafa runnið hraun áður, ef einhver önnur hlýskeið hafa orðið eftir myndun fellanna en það sem nú er. Basaltflákarnir þarna eru allir mjög veðraðir og sennilega jökulheflaðir. Yfir þá hefur því sennilega gengið jökull eftir að þeir mynduðust.

Í fellunum upp af Grindavík gætu einhver basaltlög eða móbergsfell samsvarað "borði" neðstu hæðarinnar, en allt er það óvisst.

## 1.6 Jökulborð

Sé það, sem að framan greinir, flest allt satt og rétt, þá er hægt að hanna "yfirborð" margnefndra hæða, sem venslað ("affin") legu jökulborðs á myndunartíma "hæðanna". Þessa hefur verið freistað (sjá mynd V.I-6). Um það má deila, hversu réttilega sú mynd sé dregin. Eins og hún er, má draga af henni ýmsar ályktanir.

1. Á myndunarskeiði "efstu hæðarinnar" og "miðhæðarinnar" var jökulhvírfill norðan undir Fagradalsfjalli. Lega jafnhæðarlína norður af Meradölum bendir frekar til þess, að jökulhvírfli þessum hafi samsvarað sérstök jökulbunga, en hann samsvari brún Faxaflóajökuls, því þær stefna nær N-S en A-V. Þetta byggir þó mikið á þeirri túlkun, að Sandfell tilheyri þessari "hæð", svo og hnúkur SA á Hraunssels-Vatnsfelli. Sé svo ekki, þá gætu jafnhæðarlínur sveigt meira til A. Úr þessu má sennilega greiða með athugun á Vesturhálsi. Land er þar stöllótt, sem gæti bent til "hæða" og furðu víða má finna basaltlagaflipla og -flekki.
2. Vestan Fagradalsfjalls og ofan til Þorbjarnarfells hefur verið nokkuð jafn halli á jökli á myndunarskeiðum "efstu hæðarinnar" og "miðhæðarinnar", eða u.þ.b. 1:50. Jökulbungan sjálf hefur e.t.v. verið eitthvað brattari. E.t.v. sveigja jafnhæðarlínur "borðs" "miðhæðarinnar" meira N-S, þegar vestar dregur, en samsvarandi jafnhæðarlínur "borðs" "efstu hæðarinnar". Þetta gæti þýtt, að Faxaflóajökulsins hafi gætt minna á myndunarstigi "miðhæðarinnar". Með sama halla hefði jökull samsvarandi "efstu hæðinni" náð 10 km á haf út suður af Grindavík. Jökull, samsvarandi "miðhæðinni", hefði náð út að núverandi strönd á Hópsnesi og vestur undir Eldvörp. Hafa ber í huga, að hallinn hefði getað verið hvort sem væri, meiri eða minni, utan fjallanna; og eins, að einhverju getur hafa munað á hæð "borðs" "hæðanna" á

fellunum og hæð jökulborðs. Loks ber að gæta þess, að aldursrakning úr Fagradalsfjalli í Grindavíkurfellin er fremur hæpin. Framangreind samrakning á jafnhæðarlínum viðmiðunarhæðar jökulborðs verður því að skoðast með ærnum fyrirvörum.

3. Báðir jöklarnir virðast hafa fallið bratt suður af fjöllum austan Hraunsvíkur. Halli þeirra hefði verið þar nærri 1:20; og þeir þá varla gert betur en ná núverandi strönd austur af Ísólfs-skála, ef hallinn hefur haldist jafn á jökulsporð.
4. Jafnhæðarlínur "borða" beggja hæðanna virðast sveigjast norð-austur með Vesturhálsi um Sandfell og Hraunssels-Vatnsfell. Væri það í samræmi við sjálfstæða jökulbungu norðan Fagradalsfjalls. Hins vegar hafa "hæðir" (jarðlagahæðir) ekki verið kannaðar á sama hátt í Vesturhálsi, en ekki ósennilegt, að þær myndu geta haft áhrif á túlkun þeirra vestan hálsins. Grunur leikur þó á, að hærri, og þá sennilega yngri "hæðir" kynnu að finnast á Vesturhálsi en í Fagradalsfjalli og Meradalafjöllum. Væri það heldur ekki einkennilegt, þar eða eldvirkni gæti sem hægast hafa orðið í Vesturhálsi eftir að henni lauk að kalla í Fagradalsfjalli og Meradalafjöllum. Væri það í samræmi við legu nútíma eldstöðva.
5. Jafnhæðarlínur "borðs" "neðstu hæðarinnar" virðast stefna svipað og jafnhæðarlínur "borða" hinna "hæðanna", það sem séð verður.
6. Hæðarmunur á "borði" "efstu hæðarinnar" og "borði" miðhæðarinnar er oftast 30-80 m, en 30-60 m á "borði" "miðhæðarinnar" og "neðstu hæðarinnar". Minnstur er munurinn á suðurbrúnum fjalllendisins austan Fagradalsfjalls (Langahrygg-Slögu).

Ljóst er, að tengingar á "borðum" "hæða" um lengri veg milli fella geta verið vafasamar, þegar hæðarmunurinn er ekki meiri en þetta á milli "hæðanna". Einkum á það þó við, þegar halli á "borði" "hæðanna" er mikill. Tengingar úr Fagradalsfjallaklasanum til Hraunsvíkurfjalla eða fellanna upp af Grindavík eru því hæpnar. T.d. gæti Þorbjarnarfell (a.m.k. efsti hlutinn) eða gíghóllinn á Sýlingarfelli (Svartsengisfelli) verið mun yngri en "efsta hæðin", eins og fyrr segir. Af legu nútíma gosstöðva mætti ráða, að eldvirkni hefði getað átt sér stað þar eftir að henni lauk að kalla í Fagradalsfjallaklasanum. Túlkun á jökulborði mundi breytast verulega við þennan hátt á tengingu. Einkum yrði þá jökulhvel Fagradalsfjalla meira áberandi gagnvart Faxaflóajökli á þessum slóðum.

## 2 JÖKULBERG OG JÖKULRÁKIR

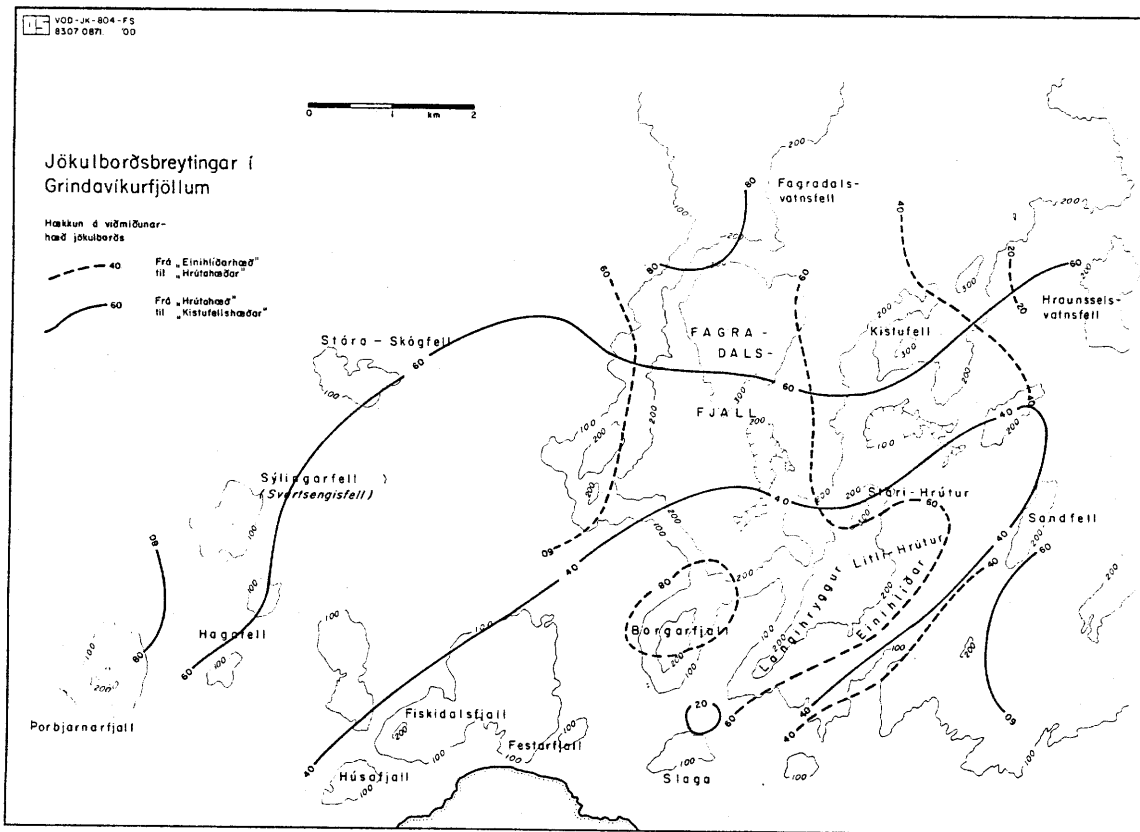
Um jökla ísaldar á Reykjanesskaga segir Jón Jónsson (1978, s.26): "Lítið er með vissu vitað um hvernig jöklar hafa hagað sér á Reykjanesskaga á síðjökultíma, því flest það, er gefið gæti upplýsingar í því efni, er hraunum hulið". Þetta er bæði satt og rétt. Þó finnast enn allvíða jökulmenjar á skaganum (sjá Jón Jónsson 1978, s 26, s. 77-79, mynd 8 o.v.). Skal þar fyrst nefna jökulberg. Á mynd V.I-7 eru sýndir fundarstaðir jökulbergs á Reykjanesskaga, að mestu skv. Jóni Jónssyni (1978, mynd 8). Nokkrum fundarstöðum hefur verið aukið við, en sumir þeirra eru nefndir í texta hjá Jóni, þó þeir séu ekki sýndir

á kortinu, svo sem Méltunnuklif, Vatnsskarð (Melrakkaskarð) o.fl. Á mynd V.I-7 eru einnig sýndar stefnur jökulráka á nokkrum stöðum sbr. "Jarðfræðikort af Íslandi, blað 3 Suðvesturland" (Kristján Sæmundsson og Sigmundur Einarsson, 1980) og aukið við örfáum jökulrákastefnum að eigin athugun. Loks eru sýndir örfáir fundarstaðir framandgrjóts í jökulmelum, en slíkum fundarstöðum eru sennilega gerð einna ítarlegust skil hjá Kuthan (1943).

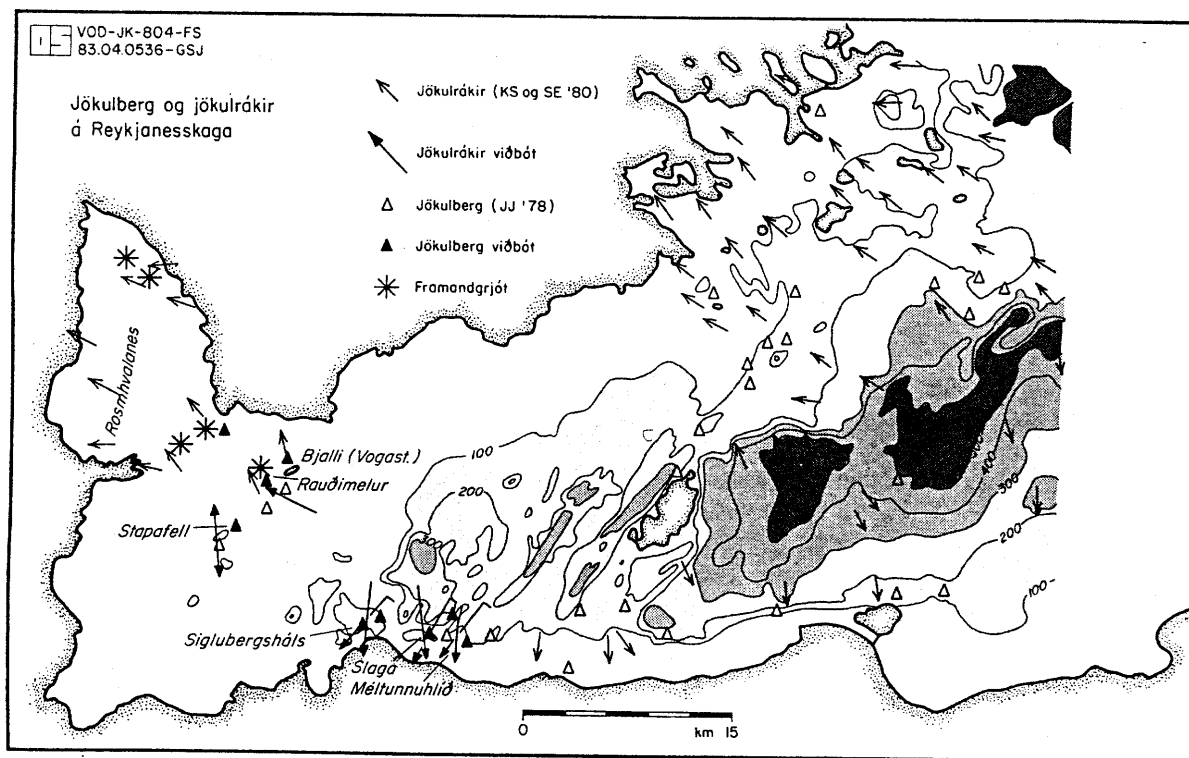
Jökulmelur ("mórena") er útbreiddastur á grágrýtinu á Rosmhvalanesi og Vogastapa. Hann er þar víða skolaður, sem mun hafa gerst, þegar sjór stóð hærra í Ísaldarlokin (Jón Jónsson 1978). Í jökulmelum þessum finnast nokkuð víða brot af ýmiss konar framandgrjóti, graníti, kvartsíti, gnæs o.p.h. Auk þess finnst þar töluvert af ljósgrýti, hrafn tinnu og þéttu, dökkbláu póleífti (póleyjar-basalti). Framandgrjót þetta finnst einkum neðst í jökulmelnum en minna eða ekki, þegar ofar dregur. Næsta forngrýtissvæði, þar sem svona berg finnst, er á Grænlandi. Það er því nærtækast að telja grjót þetta komið þaðan. Ljósgrýtis er hins vegar skemmst að leita uppi í Hengli, Esju, Hvalfirði eða Borgarfirði. Af þessum slóðum öllum má ætla, að jöklar hefðu skriðið til Faxaflóa og því sennilegt, að ljósgrýtið hafi borist suður á nes með Faxaflóajökli. Þar eð ljósgrýtið og framandgrjótið er innilega samhrætt í botnlögum jökulmelsins, þá má láta sér detta í hug, að Faxaflóajökullinn hafi einnig komið með framandgrjótið. Hann hefði þá trúlega tínt það upp af botni Faxaflóa á leið sinni, en þangað gæti það hafa borist með ísreki. Þar eð framandgrjótið finnst einkum í botnlögum jökulmelsins, má gera ráð fyrir að jökullinn hafi tekið það með í "fyrstu ferð".

Sé þessi skýring rétt, þá hefur Faxaflóajökullinn á velmektardögum sínum skriðið vestur um Rosmhvalanes og suður yfir Vogastapa. Þar með er ekki sagt, að hann hafi gert það allan dvalartíma sinn á þessum slóðum. Á suðaustanverðu Rosmhvalanesi (á Háaleiti) og á Vogastapa stefna jökulrákir af fellunum upp af Grindavík. Þess er að gæta með jökulrákir, að þær sýna einungis skriðstefnu jökulsins á þeim stað, sem þær eru á, og það einungis þegar hann var síðast rákunarfar. Þær eru því að öðru jöfnu frá Ísaldarlokum á staðnum. Sýni fyrrnefndar jökulrákir skriðstefnu jökulsins einhvern tímann á síðjökultíma, þá hafa þar orðið nokkur umskipti frá því jökulmelurinn myndaðist: Jökull af Grindavíkurfjöllum hefur bægt Faxaflóajöklinum frá, allt norður á Miðnes. Hér skal látið ósagt, hvort það varð vegna rýrnunar Faxaflóajökulsins eða vaxtar sunnanjökulsins.

Jökulmelurinn er laus í sér og verður þess hvergi vart, að hann sé harðnaður neitt í líkingu við jökulbergið, sem víða finnst á þessum slóðum. Sunnan á Vogastapa, á svokölluðum Bjalla, finnst allhart brúnleitt jökulberg. Það er þar sléttheflað í einn flöt með grágrýtinu, sem er undir því. Jökulbergið virðist því hafa verið vel harðnað og samlímt við grágrýtið, þegar jökullinn skóf ofan af því. Það er því ekki ósennilegt, að jökulbergið sé a.m.k. frá næstsíðasta jökulskeiði, og þá grágrýtið undir því að sama skapi eldra. Svipað jökulberg, en þó sundurleitara að gerð, finnst í sigdældinni vestur af Seltjörn og norður af Rauðamel. Það liggur þar ofan á grágrýti, sem gengur inn undir melinn sjálfan. Jökulberg (jökulrákað) sést austarlega í melnum og víða í malarnámum þeim, sem í honum eru. Laus möl er bæði undir og ofan á jökulberginu, en sléttað grágrýti undir öllu. Raunar getur verið, að jökulbergslögin séu sums staðar tvö.



MYND V.I-6 Jökulborðsbreytingar í Grindavíkurfjöllum



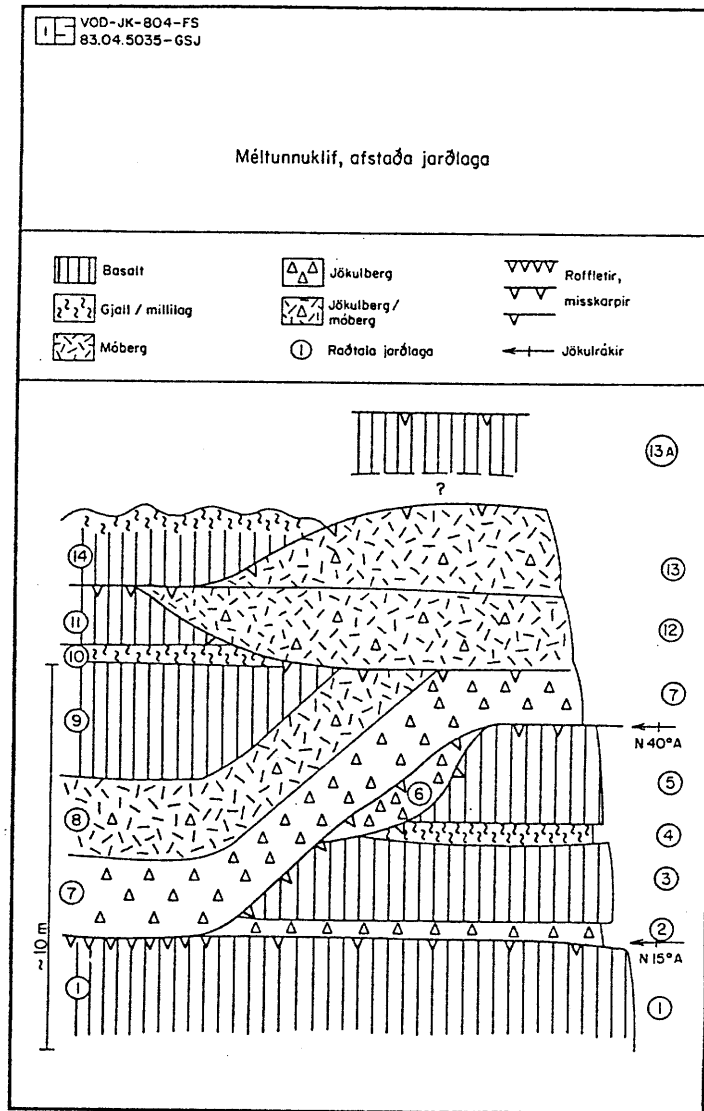
MYND V.I-7 Jökulberg og jökulrákir á Reykjaneskaga

Í skarðinu milli Stapafells og Súlna (Stapafellssúlna) finnst jökulberg. Það er tvískipt. Neðra jökulbergslagið er um 1 m á þykkt, hart og smásteinótt. Örlar fyrir lagskiptingu í því með halla til SV. Efra borð þess er hart, rennislétt og jökulrákað í stefnu nærri N-S. Efra jökulbergslagið er linara og heldur grófara. Það er sennilega frá næstsíðasta jökulskeiði en neðra lagið a.m.k. einu jökulskeiði eldra. Þetta neðra lag er sennilega frá sama jökulskeiði og bergið undir því, þar eð það fyllir í holur ofan í bólstraberg það, sem er næst því, en ekkert annað millilag eða veðrunarlag er þar sýnilegt. Stapafell og Súlur hafa sennilega myndast í einu gosi, þó það verði ekki rakið nánar hér (sjá kafla V.II. 3 og mynd V.II-22). Þess vegna gæti Stapafell hafa myndast á næstsíðasta meginjökulskeiði (ísöld) eða snemma á síðasta meginjökulskeiði. Það gæti líka verið eldra.

Austan á Siglbergshálsi kemur fram jökulberg, undir grágrýti, að því er virðist. Sunnar á hálsinum, við þjóðveginn, standa jökulbergskleggjar. Sennilega eru þeir ofan á rofnu grágrýti, þó ekki sé það fyllilega ljóst. Vera má, að munur sé á berggerð basaltsins austan á hálsinum og sunnan á honum. Þess verður þó að gæta, að handsýni úr sama grágrýtishrauninu geta verið ærið ólík. Í lögð norðan vegar og austan undir brún grágrýtishettu þeirrar, sem er á hæðinni suður frá Bleikhól, finnst einnig jökulberg, þétt og sléttað. Það er jökulrákað á yfirborði og stefna rákirnar N 20° A (skriðstefna væntanlega N 200° A). Undir þessu jökulbergi glyttir í þétt og dökkt basalt, sem er einnig jökulrákað. Þær rákir stefna nærri því N-S. Samhengi jarðlaga á Siglbergshálsi hefur ekki verið kannað nægjanlega. Það er því ekki alveg ljóst, hvort um eitt eða fleiri jökulbergslög er að ræða, né hversu mörg mismunandi basaltlög eru á yfirborði.

Sýni úr basaltinu (grágrýtinu) austan á Siglbergshálsi hafa reynst vera öfugt segulmögnuð (Leó Kristjánsson og Ágúst Guðmundsson 1980; Ágúst Guðmundsson (e), persónul. uppl. 1981). Sem fyrr segir, þá eru vissar líkur á því, að sýni þessi séu úr sérstöku basaltlagi. Jökulbergið undir því er þá eldra, og það jafnvel verulega. Basaltlögin undir því jökulbergi eru þá enn eldri. Hins vegar er basaltþekjan (grágrýtið) suður og suðvestur af Bleikhól áberandi minnst veðruð og rofin. Það er því ekki ósennilegt, að hún sé snöggtum yngst allra grágrýtislaganna (basaltlaganna). Þess verður ekki vart, að grágrýti þetta hafi runnið út af hæðinni, sem það þekur, og gæti því verið af sama toga og basaltþekjurnar í móbergsstöpunum. Svörfun grágrýtisins má túlka svo, að jökull hafi gengið yfir það, en jökulrákir hafi ekki fundist á því (Jón Jónsson 1978).

Jökulrákað basalt og jökulberg finnast einnig í og umhverfis Slögu. Í suðurhlíð Slögu er jökulrákað basaltlag undir móbergi fjallsins (Jón Jónsson 1978). Norðan Slögu er basalt ofan á smáhrygg og utan í öðrum. Þar er það jökulrákað, nærri N 170° A og jökulberg ofan á. Ofan við gilið milli Slögu og Skála-Mælifells er jökulrákað basalt, sem virðist hverfa inn undir Slögu. Ofan á því er jökulberg. Jökulrákirnar stefna N 10-15° A (skriðstefna væntanlega N 190-195° A). Basaltlög þessi gætu öll verið á sambærilegum aldri og hefðu e.t.v. jöklar tveggja meginjökulskeiða skriðið yfir þau.



MYND V.I-8 Méltunnuklif, afstaða jarðlaga

Flest eru þó jökulbergslögin í Méltunnuklifi, en þar má greina að 4-6 jökulbergslög, þó ekki sé víst, að þau séu mynduð nema á þremur jökulskaiðum. Samkvæmt lauslegri athugun er afstaða jarðlaga í klifinu eins og sýnt er á mynd V.I-8. Tölur í svigum hér á eftir vísa til myndarinnar. Neðst er basaltlag (1), jökulrákað á yfirborði og stefna rákirnar nærri N 15° A (N 195° A). Ofan á því liggur þunnt, rauðbrennt jökulbergslag (2). Þá koma tvö basaltlög, mismunandi í útliti (3, 4, 5) og er hið efra jökulrákað, en rákirnar stefna nærri N 40° A (N 220° A). Þar ofan á leggst þykkt jökulbergslag (7, 12, 13), sem endar í lagskiptu móbergstúffi efst (13). Sniði þessu lýsir Jón Jónsson (1978, s. 78) og getur þess um leið, að finna megi svipaða jarðlagasýrpu í Núpshlíð, Krýsuvík og e.t.v. austur í Herdísarvíkurfjalli. Gæti þetta allt verið einn og sami "jarðlagafloeturinn" ("stratigrafískur horisont").

Í klettunum vestan sniðs þessa er skellt af báðum efri basaltlögunum (3, 4, 5) um rofflöt. Liggur neðsti hluti (7) fyrirnefnds, þykks jökulbergs ofan á skilfletinum. Þó finnast leifar af jökulbergslagi (6) milli rofflatar og basalts. Er það frábrugðið jökulberginu ofan

á því, bæði að lit og útliti. Ætla má, að töluvert rof hafi orðið á basaltlögnum og fyrsta sýnilega jökulberginu (6), sem á þau settist. Ofan á efra jökulbergslaginu (7) liggur móberg (8). Virðist það vera gosrænt að uppruna, með bergbrotum og kleprum. Vera má þó, að einhver jökulgormur leynist í grunnfyllu þess. Ofan á því liggja svo tvö mismunandi basaltlög, aðskilin af gjalllagi (9, 10, 11). Neðra laginu (9) svipar nokkuð í handsýni til grágrýtis, sem finnst í hölmum í hrauninum uppi á stalli þeim, sem klifið myndar. Því svipar svo aftur til grágrýtis, sem fallið hefur ofan Einihlíðar og Lyngbrekku (sjá mynd V.I-2). Gæta ber þess, að hæpið er að treysta á fáein handsýni, þegar svona grágrýti er annars vegar.

Jökulberg, móberg og basaltlög (7-11) eru skorin um þvert af roffleti. Liggur ofan á honum jökulberg (12), sem myndar miðlagið í jökulbergstafla austara sniðsins. Virðist rofflötur þessi vitna um verulegt rof. Í jökulberginu ber nokkuð á móbergi, en ofan á því liggur svo lagskipt móberg (13) með nokkur jökulbergseinkenni. Hraun (14) hylja móberg þetta víðast hvar uppi í fyrrnefndum stalli (milli Skála-Mælifells og Höfða). Það er því enn ekki ljóst, hvort grágrýtishólmarnir (13A) á stallinum liggja ofan á þessu móbergi, eða tengjast neðar inn í berglaga staflann. Ekki er heldur ljóst, hvort tengja má efsta móbergslagið (13) inn brúnir stallsins við móbergið í Höfða.

Enn er margt óskoðað á þessum slóðum og má því túlka jarðlögin í Méltunnuklifi á ýmsan hátt. Þó verður þar vart ekki færri en þriggja jökulskeiða. Jökulbergið (12) og móbergið (13) efst í sniðinu gætu tilheyrt einu og sama jökulskeiði. Áberandi rofflötur er undir þeim, og gætu jöklar sama skeiðs hafa verið valdir að honum. Glöggur rofflötur er einnig ofan á þessum lögum. Gætu enn sömu jöklar verið valdir að honum, en þó gæti hann einnig hafa myndast á einhverju síðara skeiði. Séu grágrýtishólmarnir (13A) ofan á móberginu (13), þá tákna þeir einhverskonar jökulhlé, eða jafnvel hlýskeið, á milli jökulskeiða. Basaltlögin (9-11) tákna jökulhlé. Jökulbergslögin (6, 7) og móbergið (8) í miðju sniði gætu samsvarað einu jökulskeiði, enda væri rofflöturinn undir þeim frá sama skeiði. Þó er ekki ósennilegt, að neðra jökulbergið (6) sé frá sérstöku jökulskeiði. Loks tákna neðsta jökulbergslagið (2) sérstakt jökulskeið.

Samkvæmt þessu má sjá merki eftir 3-5 jökulskeið í þessari einu opnu. Hugtakið "jökulskeið" er hér notað í víðtækri merkingu, og tákna aðeins, að jökull hafi legið á staðnum á milli tveggja jökulhléa eða þíðskeiða (hlýskeiða). Tvö þessara jökulskeiða a.m.k. má telja að hafi verið meiri háttar: það (eða þau) sem varð milli myndunar þriðja basaltlags að neðan (5) og þess fjórða (9), og það sem varð milli efsta basaltlagsins (11) og nútímahraunsins (14) ofan á stallinum. Varlega verður að fara í því að tengja jökulskeið á þessum stað við jarðsögulega þekkt jökulskeið annars staðar. Méltunnuklifið mun jafnan hafa verið undir suðurhalla jökuls og ekki langt innan jökulsporðs. Jökulbrúnin gæti því hafa verið býsna hvikul á þessum slóðum, auk þess sem framhlaup vegna eldgosa munu hafa átt fremur hægt um vik í þunnum og bröttum jökulsporðinum. Jökulhléin gætu því verið sýnu fleiri þarna en víðast hvar annars staðar á landinu, þótt ekkert verði fullyrt um hvort svo hafi verið.

Lagfræðilega ("stratigrafískt") má túlka og tengja opnu þessa á ýmsa vegu. Hér skal aðeins dregið á tvo möguleika. Í fyrsta lagi er gengið út frá því, að neðra lagið í vesturhluta opnunnar (9) samsvari grágrýtistaumunum (13A) ofan Einihlíðar. Gískað hefur verið á að þeir séu að aldri til á milli "efstu hæðarinnar" (Kistufells-hæðar) og "miðhæðarinnar" ("Hrútahæðar") í Grindavíkurfjöllum (sjá Viðauka V.I. 1). Efra móbergs-jökulbergslagið (12, 13) samsvaraði þá "efstu hæðinni". Neðra móbergs-jökulbergslagið (7, 8) samsvaraði þá sennilega "miðhæðinni". Stefna jökulrákanna á efra borði þriðja neðsta basaltlagsins (5) sýndi þá, að jökulskriði hafi verið beint til suðvesturs, sennilega af fjallgörðum þeim, sem þá hefðu verið risnir á nálægum slóðum: Í Vesturhálsi, Einihlíðum o. fl. Þeir samsvöruðu "neðstu hæðinni", sem hefði væntanlega myndast á jökulskriðum þeim, sem ollu neðsta (2) og næstneðsta (6) jökulbergslaginu. Stefna jökulrákanna á neðsta basaltlaginu (1) er svipuð og stefna jökulrákanna vestan Skála-Mælifells, norðan Slögu og neðri rákanna á Sigluberghálsi. Þá stefnu má túlka svo, að á þeim tímum hafi Faxaflóajökullinn skriðið suður yfir Reykjanesskaga utanverðan.

Í öðru lagi kynnu grágrýtishólmarnir (13A) að liggja ofan á efsta móbergslaginu (13). Öll jarðlög þar fyrir neðan væru þá einu jökulskriði eldri en rakið var hér að framan. Efra móbergs-jökulbergslagið samsvaraði "mið hæðinni" og móbergið (13) væri tilkomið þegar NA-hluti Höfða myndaðist. Neðra móbergs-jökulbergslagið samsvaraði þá "neðstu hæðinni" og móbergslagið þar (8) væri tengt myndun SV-hluta Höfða. Hér verður ekki gert upp á milli þessara möguleika, enda athuganir ennþá alls ónógar til þess.

Útkoman úr þeim lauslegu athugunum, sem gerðar voru á jökulmenjum, verður í heild sý, að ummerki megi finna eftir þó nokkur jökulskrið. Víða má sjá ummerki eftir 2-3 jökulskrið, sem telja verður meiri háttar (Vogastapi, Rauðamelur, Stapafell, Siglubergháls, Slaga, Meltunnuklif), en á einum stað (Meltunnuklif) gætu jökulskriðin verið allt að því 5 þó óvísst sé, hvort telja megi nema 2-3 þeirra meiri háttar. Þá er enn óráðið, hvað sé "meiri háttar" jökulskrið á þessum slóðum, þar eð búast má við kviku jöklaafari á utanverðum Reykjanesskaga á Ísöldum.

### 3 ALDUR MÓBERGSFJALLANNA

Lítið er vitað um aldur móbergsfjallanna á utanverðum Reykjanesskaga. Þó er sýnt, að þau eru öll síðkvarter og frá síðustu segulöld, þ.e. yngri en 700.000 ára. Á þremur stöðum hefur fundist öfugt segulmagnað basalt: Austan á Sigluberghálsi, á toppi Skála-Mælifells og í basaltþekju Hraunssels-Vatnsfells. Þess hefur verið getið til, að basaltlög þessi séu öll frá síðasta hluta Ísaldar og 12.000-30.000 ára gömul, en svipað öfugt segulhvik (magnetic event) sé talið að hafi orðið fyrir 23.000-40.000 árum í Danmörku. Hvað varðar segulstefnukannanir á utanverðum Reykjanesskaga, þá vísast til "Leó Kristjánsson og Ágúst Guðmundsson 1980", en þaðan eru framangreindar upplýsingar teknar (einnig Ágúst Guðmundsson, pers. uppl).

Illu heilli er afstaða þessara öfugu berglaga til annarra jarðlaga ekki nógu ljós. Á Sigluberghálsi liggur öfuga basaltið (grágrýtið) ofan á jökulbergi. Sjálfst er það verulega sorfið og rofið, mun meira en grágrýtið suðvestur af Bleikhól, sem jökull hefur þó sennilega



einnig sorfið nokkuð. Að svo komnu máli virðist því sennilegt, að umrætt basaltlag sé tiltölulega ungt, en þó ekki alveg frá lokum síðustu ísaldar. Jökulhlé gæti hafa verið, þegar hraun þetta brann, því það virðist hafa runnið NA af aðalháðinni, niður í 80-90 m hæð y.s. en þar hefur verið 100-150 m þykkur jökull á myndunartíma Fagradalsfjalls (sjá VII.1). Land þyrfti samt ekki að hafa verið örísa á þeim tíma; lágstaða jökulborðs gæti hafa verið nægjanleg.

Skála-Mælifell er mjög skriðuorpið og ekki ljóst, hvort það er allt myndað í einu lagi eða tvennu. Fellið er rofið mjög að sunnan (sjávarrof) en norðanmegin hangir basaltið enn langt niður í hlíðar, þó berlega hafi einnig svarfast nokkuð af fellinu þeim megin. Sitt hvað bendir til þess, að neðri hluti fellisins sé nokkuð forn, en efri hlutinn hins vegar fremur ungur. Þetta verður ekki rakið nánar hér, enda hefur fellið hvergi nærri verið nógsamlega skoðað.

Basaltþekjan á kolli Hraunssels-Vatnsfells er sennilega af annarri berggerð en móbergfellið sjáft undir henni. Smáhnúkur, SA á fellinu, hefur basaltheftu, sem er einnig af annarri berggerð (Jón Jónsson 1978, s.39-40). Basaltþekja aðalfellsins virðist leggjast upp að þessum hnúk, sem væri þá eldri en hún. Í þekjunni er basaltið með öfuga segulstefnu. Skriðjökull mun aldrei hafa farið yfir basaltþekju þessa, þó hjarn eða jökulfannir gætu einhvern tíma hafa myndast á henni. Jökulborð hefur á myndunartíma basaltþekjunnar sennilega verið í 200-220 m hæð y.s. ef mið er tekið af neðri brún þekjunnar. Eftir myndun hennar hefur jökulborð sennilega aldrei farið upp fyrir 300 m y.s. á þessum stað. Þegar hnúkurinn SA í fellinu myndaðist, gæti jökulborð hafa staðið í u.þ.b. 250 m hæð, y.s. Hér er enn ein ábending um tiltölulega lágt jökulborð á myndunartíma öfugt segulstefnda basaltsins, án þess þó, að land þyrfti að hafa verið örísa á þeim tíma.

Líkur eru á því, að títtnefndur smáhnúkur sé frá svipuðum tíma og Sandfell, Langihryggur, Fagradalsfjall og fleiri fjöll á þessum slóðum (sjá V.I.1). Þau eru sennilega yngstu gosmyndanir frá jökultíma á þessum slóðum, nema hvað basaltlög austan Langhóls á Fagradalsfjalli eru sennilega yngri, svo og e.t.v. mjög snjáðir gígar norðan við Kistufell. Nútíma gosmyndanir finnast aðeins á Fagradalsfjalli og eru í smáum stíl. Er svo að sjá, sem gosvirkni hafi farið mjög dvínandi á þessum slóðum, ef borið er saman hlutfall nútímahrauna og móbergs í Fagradalsfjalli og fjöllunum austan þess, annars vegar, og t.d. á svæðinu frá Þorbjarnarfelli og norður um Skógfell hins vegar. Öfugt segulmögnum basaltlögin gætu því öll verið jafnaldra, þó basaltið á Skála-Mælifelli og Hraunssels-Vatnsfelli séu yngstu ísaldargosmyndanirnar á austanverðum fjöllunum, en basaltið á Siglubergshálsi sé ekki allra yngsta gosmyndunin á vestanverðum fjöllunum.

Aldursmati á öfugt segulmagnaða basaltinu (Leó Kristjánsson og Ágúst Guðmundsson 1980), þ.e. að það sé 12.000-30.000 ára, ber að hluta til saman við aldursmat á sambærilegu segulhviki í Danmörku, sem er 23.000-40.000 ára (sama heimild). Sameiginlegur hvorutveggja þessu mati er tíminn fyrir 23.000-30.000 árum. Á því bili hefur verið talið, að nokkur samdráttur hafi orðið á jöklum í Norðurálfu, áður en þeir náðu síðasta hámarki sínu fyrir u.þ.b. 20.000 árum. Slíkum samdrætti hefði vel getað samsvarað lágstaða jökulborðs úti á Íslandi. Þessi aldur væri því í þokkalegu samræmi við þær litlu athuganir, sem fyrir liggja.

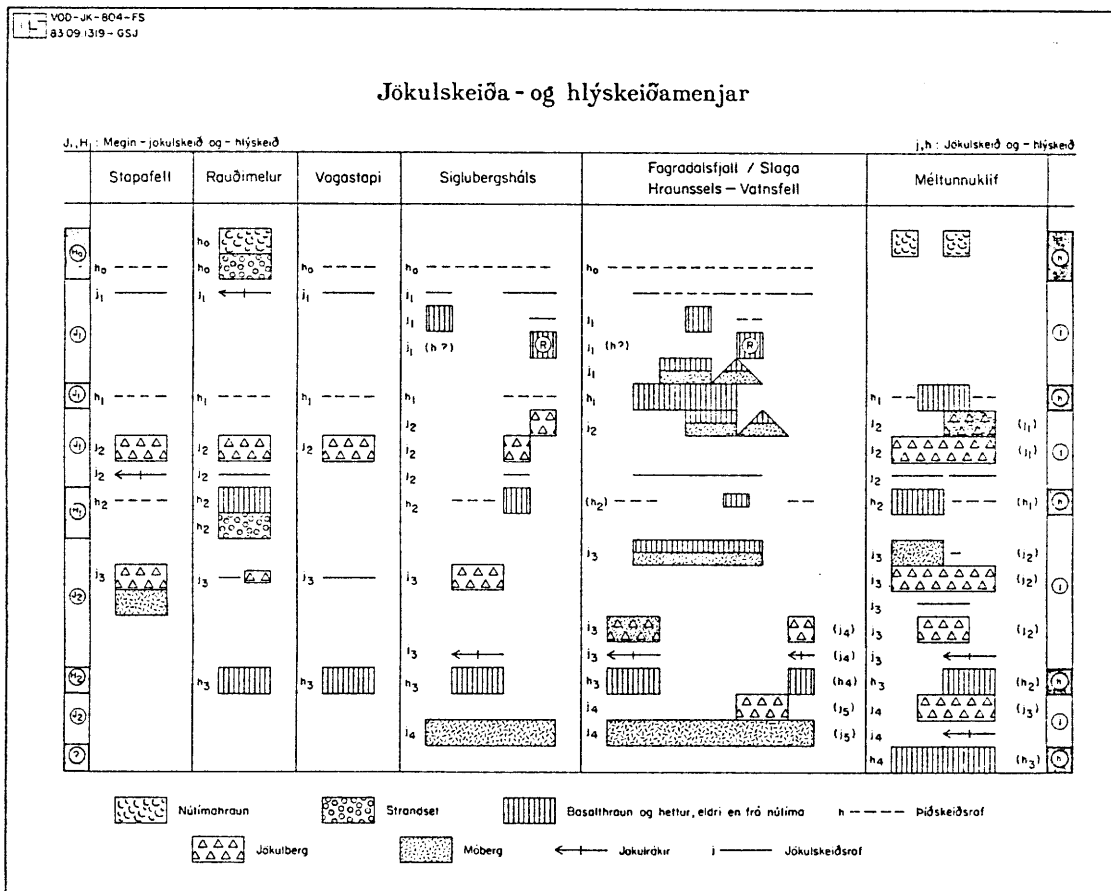
Efsti hluti Fagradalsfjalls og fellanna austan hans virðist vera nokkuð meira rofinn en margnefnd öfugt segulmögnuð basaltlög, svo fremi sem jökulrofs gætir á þeim. Það er því huglægt ("subjektívt") mat á aldri þeirra, að þau séu frá fyrri hluta síðasta meginjökulskeiðs (Wülm- eða Weichsel-ísöld í Norðurálfu). Í þessum fjöllum má aðgreina þrjár eða fjórar lagfræðilegar ("stratigrafískar") "hæðir". Tveimur þeim efstu svipar saman um margt, þó ekki hæð, og er þess getið hér til, að þær samsvari tveimur gosskeiðum á sama meginjökulskeiði. Milli þeirra hafi þó jökulborð lækkað mjög, eða jöklar jafnvel þorrið. Í því jökulhléi hefur væntanlega runnið hraunstraumur sá ofan Einihlíðar, er nú liggur þar sem slitið basaltlag. Munurinn á næstefstu og þriðju efstu "hæðinni" bendir til þess, að þar sé ástæða til að gera ráð fyrir meiriháttar hléi á upphleðslu eða öllu heldur meiri háttar rofskeiði. Það má því geta sér þess til, að neðri "hæðirnar" séu myndaðar á fyrri ísöldum (meginjökulskeiðum), einni eða fleiri.

Athuganir á lagfræðilegum "hæðum" í Fagradalsfjalli og jökulmenjum á utanverðum Reykjanesskaga hafa verið bornar saman og túlkaðar. Sú túlkun er sýnd á mynd V.I-9. Jarðlögum og ummerkjum rofs og svarfs er þar raðað á hlýskeið (þíðskeið) og jökulskeið. Malarlög, basaltlög (hraun), veðrunarmerki og vatnarof eru talin merki hlýskeiða, en móberg (ásamt basalhettum og -þekjum), jökulberg, jökulrákir og jökulrof eru talin merki um jökulskeið. Gengið er út frá því, að jökulberg myndist hér ekki úr jökulmel né verði hart svo skyndilega, að sami jökull geti bæði myndað það og rákað. Er hér m.a. tekið mið af muni á jökulmel og jökulbergi á Suðurnesjum (sjá V.I.2.). Samkvæmt því er jökulberg á þessum slóðum talið eldra en frá síðasta jökulskeiði og jökulrákir á jökulbergi jafnan a.m.k. einu jökulskeiði yngra en jökulbergið (sem tilsettur, óharðnaður jökulmelur).

Samkvæmt þessari samtúlkun athugana verða jökulskeiðin þrjú til fimm en hlýskeiðin þrjú til fjögur. Þó má vera að telja mætti sérstakt hlýskeið eða jökulhlé um þær mundir sem öfugt segulmögnuðu basaltlögin mynduðust. Einnig má vera, að telja mætti sérstakt hlýskeið hafa valdið roffleti á milli jökulbergslaga í Méltunnuklifi (sjá V.I.2 og mynd V.I-8). Hlýskeiðum og jökulskeiðum fjölgaði þá um eitt eða tvö.

Hitt er svo annað mál, hvaða jarðsögulegu tímiskeiðum þessi jökul- og hlýskeið samsvara. Hér að framan var þess getið til, að tvö fyrstu jökulskeiðin (j1 og j2 á mynd V.I-9) samsvari síðasta meginjökulskeiði eða ísöld. Þá er um leið gengið út frá því, að hlýskeiðakaflar hafi orðið á því meginjökulskeiði og jöklar hafi jafnvel allt að því horfið þá af utanverðum Reykjanesskaga. Lengi hefur verið talið, að slíkir hlýviðriskafar ("interstadial") hafi átt sér stað á síðasta meginjökulskeiði í Norðurálfu, og raunar á fleiri meginjökulskeiðum. Sé það rétt, að þeirra gæti á fyrrgreindan hátt á utanverðum Reykjanesskaga, þá eru jarðlög á yfirborði í Grindavíkurfjöllum frá síðustu tveimur meginjökulskeiðum (ísöldum). Verið gæti, að neðsta basaltlagið í Méltunnuklifi væri frá næstsíðasta meginhlýskeiði ísaldar (sjá mynd V.I-9). Líkur eru á því, að grágrýtisdyngjan í Vogastapa hafi myndast við ísjaðar (Freysteinn Sigurðsson í: Freyr Þórarinnsson o.fl. 1976) og þá jafnvel frekar á hlýviðriskafli á ísöld en á hlýskeiði milli ísalda. Margt fleira mætti tína til að varpa ljósi á jarðsögulega þýðingu þessarar túlkunar, en því verður sleppt hér, þar eð það hefur naumast afgerandi áhrif á sanngildi hennar.

Líkur eru á því að tengja megi jökulbergslög í Méltunnuklifi við sam-  
bærileg lög í Núpshlíð, Krýsuvík, Herðisarvíkurfjalli, Hlíðarenda-  
fjalli í Ölfusi og jafnvel í Núpafjalli í sömu sveit. Sömuleiðis  
virðast líkur á því að rekja megi saman lagfræðilegar "hæðir" og  
jökulmenjar úr Grindavíkurfjöllum, um Mónhálsa, Undirhlíðar, Bláfjöll  
og undirfell þeirra, Mosfellsheiði og jafnvel allt austur í Hengil.  
Ýmsar athuganir, sem gerðar hafa verið af ýmsum tilefnum á þessum  
svæðum, benda til þess að finna megi þar ummerki allt að 5 jökulskeiða  
á síðkvarter, allt eftir því hvernig athuganirnar eru túlkaðar. Það  
þarf þó allt nánari rannsóknar við, áður en hægt er að tengja jarðlög  
og jökulmenjar saman á markvissan hátt. Hafa verður þó hugfast, að  
vegna landslegu er líklegt, að jöklar hafi verið óstöðugri á utan-  
verðum Reykjaneskaga en á austur- og norðurhluta hans.



MYND V.I-9 Jökulskeiðsmenjar og þíðskeiðamengjar

V I Ð A U K I I I

HULDIR BERGSKROKKAR

## EFNISYFIRLIT

bls.

1	MÓBERGSFJÖLL OG GOSSTÖÐVAR	3
1.1	Gosbelti og gosstöðvakerfi	3
1.2	Skilgreining gosreina	4
1.3	Gosreinar og berggerð	6
1.4	Dyngjureinar	17
1.5	Gosstöðvafylki	18
1.6	Stapar og huldur dyngjur	20
1.7	Píkrít-basalt-dyngjur	25
1.8	Gígaraðir og gosreinar	27
1.9	Móbergshryggir og gosreinar	31
1.10	Gosstöðvakerfi	36
1.11	Jarðhiti og gosreinar	37
2	OPNUR OG LANDSLAG	39
2.1	Jarðviðnám og hulin jarðlög	41
3	LEKTARGERÐ MÓBERGSFJALLA	45

## MYNDASKRÁ

1	Gosræn lega Reykjanesskaga	3
2	Stampagígar sem móbergfell	5
3	Sundhnúkagígar sem móbergfell	6
4	Móbergshryggir og hnúkaraðir í Meradalafjöllum	7
5	Reiknaðar og greindar steindir í bergi	8
6	Gosreinar, dyngjur, píkrít-gosstöðvar	15
7	Dyngjur og stapar á Suðvesturlandi	16
8	Dyngjur og stapar á Reykjanesskaga	17
9	Gosstöðvafylki á Reykjanesskaqa	19
10	Bratti hrauna á Þráinsskildi	21
11	Bratti hrauna á Almenni	22
12	Bratti hrauna á Heiðinni há	23
13	Píkrít - gosstöðvar á Reykjanesskaga	26
14	Gossprungur á Reykjanesskaga	29
15	Sundhnúkaröð og Skógfellaröð	32
16	Huldir bergskrokkar skv. legu gosstöðva	36
17	Jarðhiti og höggun	37
18	Huldir bergskrokkar, landslag og opnur	40
19	Jarðviðnám, í ferskvatnslagi	42
20	Jarðviðnám, jarðgerð og jarðhiti	43
21	Huldir bergskrokkar skv. jarðviðnámi	45
22	Stapafell og Stapafellssúlur	47

## TÖFLUSKRÁ

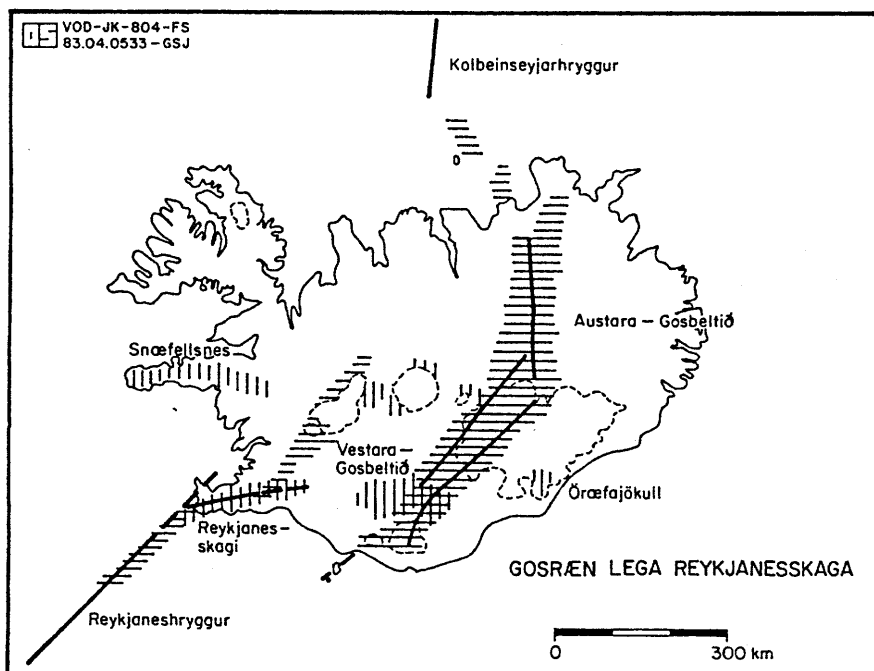
1	Mismunur reiknaðra og talinna steindahlutfalla	9
2	Meðaltalsfrávik á steindatalningu	10
3	Steindasamsetning hrauna	11
4	Gosreinar og gosstöðvar	12
5	Bil milli dyngja/stapa	18
6	Rúmmál hrauna í gosfylkjum	19
7	Rúmmál sprunguhrauna á gosfylkjum	20
8	Stefnur gosreina og gossprungna	28
9	Bil milli gosreina	30
10	Bil milli gosreina og móbergshryggja	35

## 1 MÓBERGSFJÖLL OG GOSSTÖÐVAR

### 1.1 Gosbelti og gosstöðvakerfi

Landslag Reykjanesskagans einkennist af því, að skaginn sjálfur stefnir nærri því A-V út úr SV-horni landsins, en móbergsfjallgarðar, gígaraðir og sprunguskarar stefna skáhallt yfir hann, nærri SV-NA-stefnu. Röðun þessara landslagsforma er svo regluleg og tengsl þeirra við jarðrænar orsakir virðast svo augljós, að engan þarf að undra, þó talið sé að eitthvert jarðfræðilegt kerfi liggi þar til grundvallar. Þar við bætist, að fylgni virðist vera með kerfisbundinni röðun jarðfræðilegra fyrirbrigða og bergfræðilegum eiginleikum hrauna á skaganum (Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978). Talið er einnig, að fylgni sé með jarðeðlisfræðilegum athugunum og jarðfræðilegum fyrirbrigðum á skaganum (Klein, F. o.fl. 1973, 1977; Páll Einarsson og Sveinbjörn Björnsson 1980). Í samræmi við það hefur jarðgerð á Reykjanesskaga verið túlkuð sem hluti af kerfum sem fundin hafa verið upp til að skýra jarðgerð landsins í heild (Kristján Sæmundsson 1978, 1980).

Samkvæmt þeim kerfum er Ísland klofið um þvert af gosbelti, sem tengist við gosbelti á Kolbeinseyjarhrygg norðan við landið og á Reykjaneshrygg suðvestan við landið (mynd V.II-1). Á Suðurlandi er gosbeltið tvíklöfið. Gosbelti það, sem liggur eftir endilöngum Reykjanesskaga tengir saman gosbeltið á Reykjaneshrygg og vestari álmu gosbeltisins á Suðurlandi (Vestara gosbeltið). Á þetta tengistykki á Reykjanesskaga er svo raðað "skástígt" ("en echelon") "sprungusveimur". Þeir eru gjarnan taldir þrír eða fjórir. Álitamál er, hvort telja skuli samskonar "sprungusveim" í framhaldi gosbeltisins til austurs (Hengils-"sveimur"), eða hvort telja skuli hann til Vestara-gosbeltisins.



MYND V.II-1 Gosræn lega Reykjanesskaga

Gosbelti þessi eru samkvæmt landrekskenningum talin liggja um flekamót. Á flekana að reka brott til beggja handa frá flekamótunum. "Sprungusveimarnir" eru taldir einkenna "eldstöðvakerfi" ("volcanic system" - Sveinn P. Jakobsson 1979; Kristján Sæmundsson 1980, s.7) og samsvari "gangasveimar" í "blágrýtismynduninni" slíkum kerfum. Um landrek, flekamót, gosbelti, eldstöðvakerfi og "sprungusveima" hafa verið skrifuð mikil og merk fræði. Verða þau hvorki rengd hér né rakin nánar.

"Sprungusveimar" ("volcanic fissure swarms") á utanverðum skaganum hafa verið athugaðir sérlega náið og helstu einkenni þeirra verið dregin saman (Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978). Samkvæmt því eru "gossprungusveimarnir" aðskildar gosrænar einingar; miðsvæðis á þeim eru háhitasvæði, segulfrávik ("magnetic anomalies") og sigdædir; gosstöðvum virðist vera raðar í tíma og rúmi, þannig að elstar og ystar eru smáar píkrítbasaltdyngjur, yngri og innar eru ólífín-þóleit-dyngjur (grágrýtisdyngjur) og yngstar og innstar eru þóleit-gossprungur. Á utanverðum skaganum eiga að vera (samkvæmt þessari heimild) tveir gossprungusveimar, kenndir við Reykjanes og Grindavík. Bent hefur verið á, að samkvæmt upptöldum einkennum mætti greina þriðja "gossprungusveiminn" á utanverðum skaganum, sem væri þá kenndur við Eldvörp (Lúðvík S. Georgsson 1979). Aðrir gossprungusveimar á skaganum eru kenndir við Krýsuvík og Bláfjöll, svo og Hengil inni á væntanlegu áhrifasvæði Vestara-gosbeltisins.

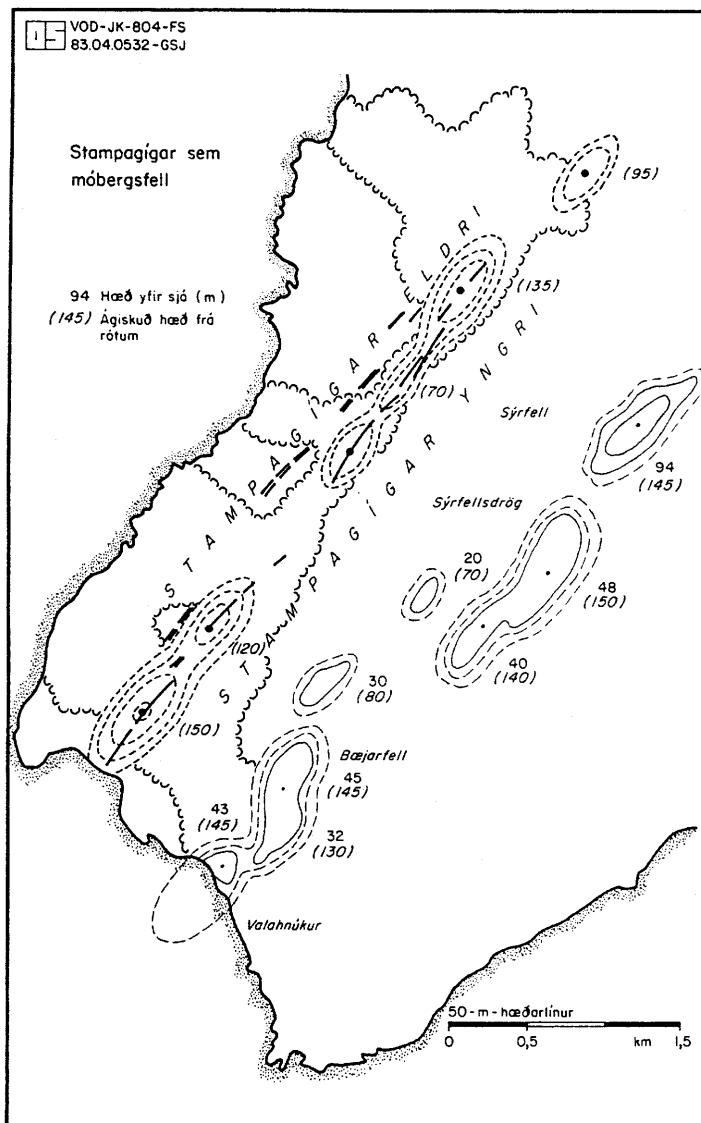
## 1.2 Skilgreining gosreina

Svo vel sem flokkunarkerfi þetta væntanlega hentar til að varpa ljósi á hindari rök uppruna og eðlis jarðgerðar Reykjanesskagans, þá þjónar það ekki nógu vel því hlutverki að liggja til grundvallar mati á legu hugsanlegra, hulinna bergskrokka. Þar er einkum um móbergsfjöll að ræða, sem eru af svipuðum gosrænum toga og nútímahraun, nema hvað þau eru almennt talin mynduð undir jöklum. Gosefnin hrúgast þá upp í fjöll sem bólstraberg eða glerbrotaberg ("hyaloklastít") en renna ekki vítt og breitt, sem lagfellað hraun. Almennt er talið, að móbergsfjallgarðar ("hryggir") samsvari gossprungum eða gígaröðum, en stök og mikil fjöll, oft með basalhettu á kolli ("stapar"), samsvari dyngjum. Svipuð lögmál gætu því gilt um dreifingu og staðsetningu móbergsfjalla eins og gilda um nútíma gosstöðvar.

Einstök móbergsfjöll eða fjallgarðar eru mun minni um sig en "gossprungusveimarnir". Því hefur verið fundið upp flokkunarkerfi á gosstöðvum, sem samsvari samfelldum móbergsfjöllum. Það kerfi byggir á hugtakinu gosrein (Freysteinn Sigurðsson í: Freyr Þórarinnsson o.fl. 1976). Með því er átt við landræmur þær eða belti, þar sem gossprungur liggja sérstaklega þétt saman, aðskildar af ræmum án gossprungna, eða með strjálum gossprungum. Ljóst er, að svona afmörkun gosreina er ekki alltaf skýr, og er þá jafnan matsatriði, hvernig mörkin skulu dregin. Er þá reynt að taka mið af því, að gossprungur á sömu gosrein ættu að hafa getað myndað samfelldan móbergsfjallgarð saman, ef gosið hefði undir jökli. Þetta er dálítið ævintýrleg skilgreining, en styðst samt við sín rök. Reynt hefur verið að hanna svona móbergsfjallgarða yfir Stampagígum og Sundhnúkagígum. Rúmmál hrauna þaðan er þekkt (Jón Jónsson 1978) og meta má hlutdeild hvers gígs í hraunmagninu samkvæmt foldarskoðun, loftmyndum og öðrum upplýsingum (einkum Jón Jónsson 1978). Hverjum aðalgíg er þá breytt í

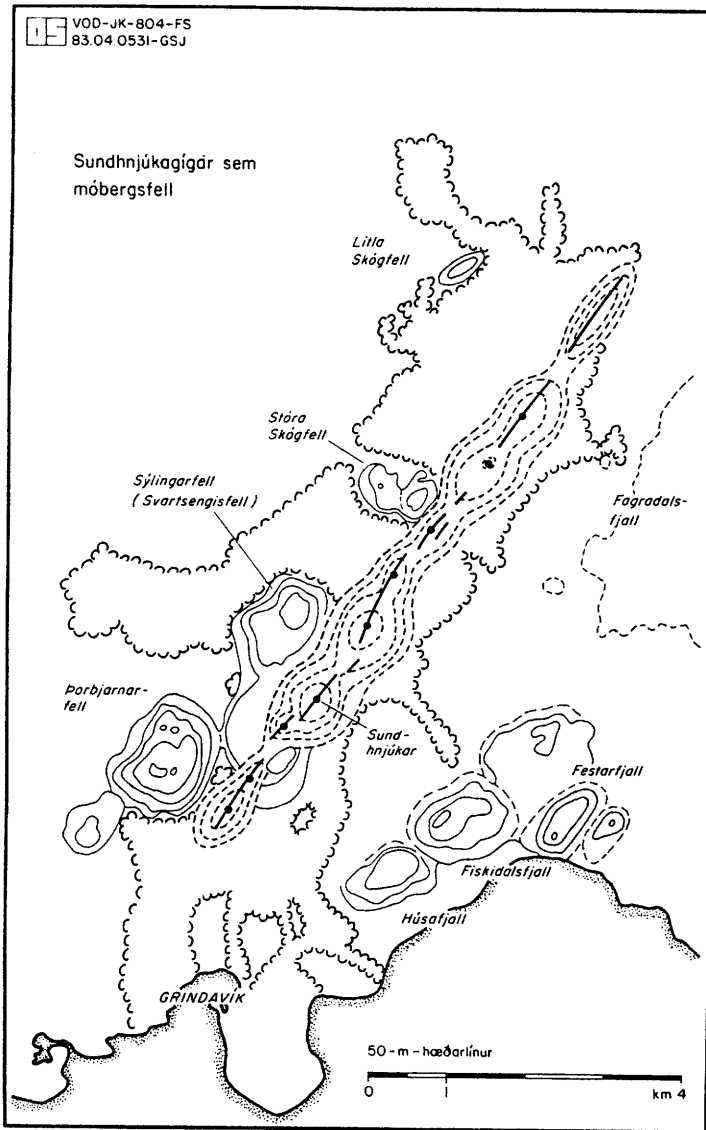
móbergshrúgu, sem er í laginu eins og hálfur sporbeygill ("ellipsoid") með sömu hlutföllum milli höfuðása og í nálægum móbergsfjöllum (sjá mynd V.II-2, V.II-3). Til samanburðar eru sýndir móbergsfjallgarðar eða hnjúkaraðir í Grindavíkurfjöllum austan Fagradalsfjalls (í Meradala-fjöllum) (mynd V.II-4). Samkvæmt þessum myndum má telja, að gossprungur tilheyri yfirleitt einni og sömu gosrein, ef fjarlægðin á milli þeirra er minni en 1/2 km, en tilheyri yfirleitt ekki sömu gosrein, ef fjarlægðin er meiri en 1 km. Gosreinarnar geta því verið ærið misjafnar á breidd, eftir því hversu margar gossprungurnar eru.

Þessi flokkun er þó enn flóknari en þetta, þar eð gossprungur og gosreinar eru ekki alltaf samsíða, heldur skarast, skerast og fléttast. Þar verður því einnig að taka mið af stefnu þeirra og höggulum (tektónískum) aðstæðum. Stefnubreytingar og skaranir eru einkum tengdar skjálftabeltinu, sem liggur eftir endilöngu gosbeltinu.



MYND V.II-2 Stampagígar sem móbergsfell



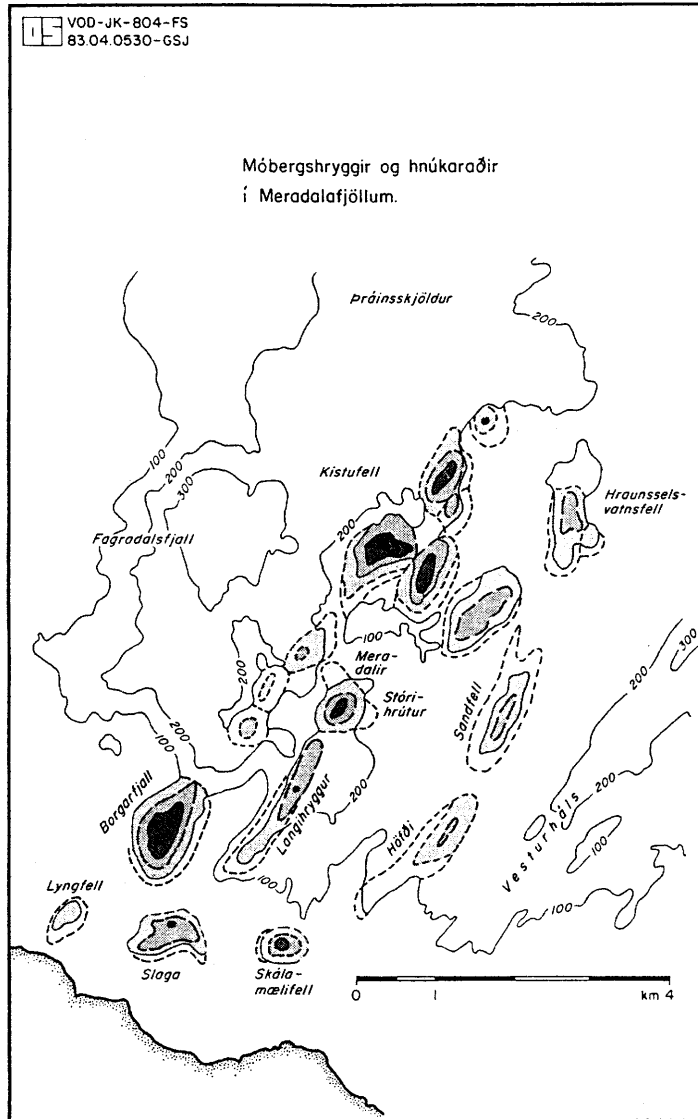


MYND V.II-3 Sundhnúkagígar sem móbergssfell

Loks hefur verið mikið gagn að berggreiningum Jóns Jónssonar (1978), þó þar sé um aðra tegund upplýsinga að ræða. Var þá einkum stuðst við hlutföll á milli magns einstakra steinda, en svo er að sjá, sem mjög gott samræmi sé á milli flokkunar gosstöðva á gosreinar og steindahlutfalla hrauna úr gosstöðvum, svo fremi sem gosstöðvarnar eru ekki mjög misaldra. Á þessum grundvelli hafa gossprungur verið flokkaðar í gosreinar (sjá mynd V.II-6).

### 1.3 Gosreinar og berggerð

Flokkun eftir hlutföllum steinda er raunar mjög einföld aðgerð, en samt skal henni lýst hér nokkru nánar. Jón Jónsson (1978) tilgreinir steindahlutföll í bergsýnum úr u.p.b. 70 sprunguhraunum og 20 dyngjuhraunum á Reykjanesskaga. Alls telur Jón um 160 sprunguhraun og 30 dyngjuhraun á skaganum. Á utanverðum skaganum, austur fyrir Fagradalsfjall, telur Jón um 50 sprunguhraun og um 10 dyngjur.



MYND V.II-4 Móbergshryggir og hnúkaðaír í Meradalafjöllum

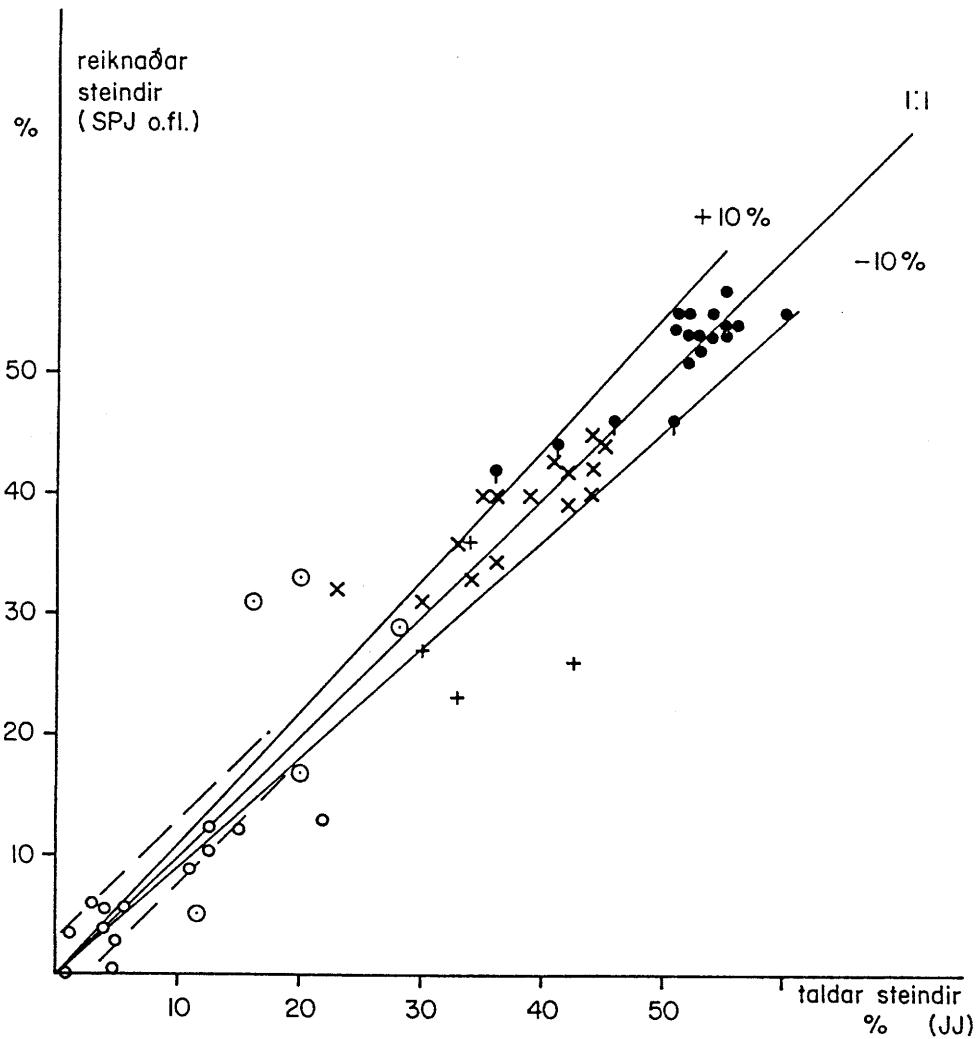
Af þeim hafa steindir verið taldar í 18 sprunguhraunum og 9 dyngjuhraunum. Yfirleitt hefur ýmsum smáhraunum verið sleppt við steindatalningu. Hins vegar hefur verið talið úr miklum hluta meiri háttar sprunguhrauna á þessu svæði.

Margir bergfræðingar telja efnasamsetningu bergs öruggara einkenni þess en steindatalningar í þunnsneiðum. Er þá gjarnan reiknuð steindasamsetning bergsins í samræmi við ýmsar kenningar um myndun steindanna. Svo vel vill til, að hægt er að bera saman hlutföll talinna og reiknaðra steinda úr nokkrum hraunum á utanverðum skaganum. Steindasamsetning hefur verið reiknuð eftir efnasamsetningu 16 hrauna af þessu svæði (Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978). Hægt er að bera saman 3-4 príkrítbasalt-hraun, 4-5 dyngjuhraun og 5 sprunguhraun. Samræmi verður að teljast gott, ef príkrít-basaltið er undanskilið. Nokkur regla virðist líka vera í þeim mismun sem greina má á töldum og reiknuðum hlutföllum steinda (sjá mynd V.II-5 og töflu V.II-1).

VOD-JK-804-FS  
83.04.0529-GSJ

Reiknaðar og greindar steindir í bergi.  
Bergefni skv. Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978.  
Steindagreining skv. Jón Jónsson 1978.

	Dyngju-og Sprunguhraun	Píkrit- dyngjur
Plagióklas + málmur	●	⦿
Pýroxen	×	+
Ólivín	○	⊙



Steindir, reiknaðar skv. efnasamsetningu, sem fall af töldum steindum (steindagreiningu)

Tafla V.II-1.

	Mismunur reiknaðra og talinna steindahlutfalla					
	$(X_r - X_t) / 11$	$( X_r - X_t ) / 10$	Ol	M	P1+M	Ol+M
Munur á meðaltali $(X_r - X_t) / 11$	-2,8	-0,4	1,0	2,6	0,5	4,0
Meðaltal munar $( X_r - X_t ) / 10$	3,0	3,3	2,6	2,9	1,9	5,0
Meðaltal ( $\bar{X}_r$ )	49	39	5,7	5,7	55	11

- $X_r$  : Hlutföll skv. reiknaðri steindasamsetningu
- $X_t$  : Hlutföll skv. talinni steindasamsetningu
- P1 : Plagióklas
- Px : Pyroxen
- Ol : Ólífín
- M : Málmsteindir
- $\bar{X}$  : Meðaltal

Tvennt er áberandi í þessari töflu. Annars vegar hversu hlutfallslegt samræmi er slæmt milli ólífíns og málmsteinda eftir ákvörðunaraðferðum (meðaltalsmunur nærri helmingi heildarhlutfalls: 2,6%/ 5,7%; 2,9%/ 5,7%). Hins vegar að álíka miklu skeikar á plagióklasi og málmsteindum, og þó þannig, að samanlagt ber þeim mjög vel saman (munur á meðaltali: -2,8%, 2,6%, -0,5%). Margt getur valdið þessum mun á niðurstöðum, en aðeins þrennt skal talið. Í fyrsta lagi getur verið munur á sýnum þeim úr sama hrauni, sem efnagreind voru og steindir voru taldar í. Efnagreind sýni virðast hæglega geta samsvarað 1-2% frávik frá meðaltali, hvað reiknað ólífíninnihald varðar (Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978). Það samsvarar u.p.b. 10-20% afstöðu frávik frá reiknuðu ólífíninnihaldi þeirra sýna, sem metin voru. Svipuð athugun var gerð á niðurstöðum steindatalninga (um niðurstöður talninga, sjá Jón Jónsson 1978), þó lausleg væri. Afstöð frávik frá meðaltali talninga á ólífín úr sama hrauni eru á bilinu 0-50%, meðaltal um 25%. Þessi munur er heldur meiri en á efnagreindum sýnum, sem er í samræmi við aðra orsök mismunar niðurstaðna eftir aðferðum, þ.e. að steindatalningar eru álitnar óöruggari aðferð en efnagreiningar. Þar á móti kemur þó í þessu tilfelli, að þær eru oft margar úr hverju hrauni. Meðaltal þeirra getur því verið allt eins öruggt og ein efnagreining. Í þriðja lagi verður storknun og krystöllun hraunsins í reynd oft á annan veg, en forsendur útreikninga eftir efnasamsetningu gera ráð fyrir. Þær forsendur (forsaga hraunkviku, steindaaðskilnaður, eðlisefnafræðilegar aðstæður, goshættir o.s.frv.) eru eðlilega ákveðnar og fastar, svo að reikningarnir verði sambærilegir. Hins vegar eru aðstæður og gosferli með ýmsu móti í rauninni. Veldur það því, að sýnileg berggerð getur verið allnokkuð frábrugðin reiknaðri berggerð. Raunverulegri berggerð er að sjálfsögðu réttar lýst með steindatalningu en reikningi.

Með framanskráð nákvæmismat í huga má ætla, að mismunur á einstökum steindatalningum og efnagreiningum geti farið allt upp í  $\pm 80\%$ , hvað varðar hlutfall ólivíns. Hins vegar megi almennt reikna með því, að munurinn sé oft um  $\pm 25\%$  miðað við meðalónákvæmni beggja aðferða (15% og 25%). Hér er einungis miðað við þá ónákvæmni, sem felst í sýnamun og aðferðunum sjálfum. Munurinn í raun er hins vegar nærri 45% (2,6/5,7). Liggur hann þá sennilega fyrst og fremst í því, að bergið hefur ekki lotið þeim forsendum, sem efnareikningar krefjast. Þó efnagreiningar segi ugglaut meira um bergfræðilegan uppruna hraunanna, þá má í ljósi framanskráðs ætla, að steindatalningar þjóni síst verr því hlutverki að greina hraunin sjálf í sundur, einkum þegar fyrir liggja meðaltöl talninga.

Á þessum grundvelli er því hér talið, að sennileg dreifing á hlutfall ólivíns í steindatalningum Jóns Jónssonar (1978) sé nærri 20% (meðaltalsskekkja), og þær samsvari steindasamsetningu samkvæmt efnagreiningum á skekkjubílinu  $\pm 50\%$ , þó sennilega sé munurinn iðulega minni. Munur á magni plagíóklass og pýroxens er minni, svo og meðalfrávik frá meðaltali í steindatalningu, sjá töflu V.II-2.

Tafla V.II-2.

Meðalfrávik í steindatalningu

(skv. Jóni Jónssyni 1978)

Hraungerð	Fjöldi	Meðaltalshlutfall og meðaltalsfrávik (%)			
		P1	Px	Ol	M
Dyngjuhraun	6	47 $\pm$ 2,5	33 $\pm$ 2,9	12,5 $\pm$ 2,4	6,2 $\pm$ 1,0
Dyngjuleg hraun	5	46 $\pm$ 2,7	33 $\pm$ 2,6	12,0 $\pm$ 2,0	8,6 $\pm$ 1,8
Sprunguhraun					
Vestan Kleifarvatns	4	47 $\pm$ 2,7	40 $\pm$ 2,5	4,1 $\pm$ 1,2	8,4 $\pm$ 1,9
Sprunguhraun					
Austan Kleifarvatns	5	46 $\pm$ 2,1	37 $\pm$ 2,7	8,3 $\pm$ 2,0	8,5 $\pm$ 1,6
Sprunguhraun, alls	9	46 $\pm$ 2,3	38 $\pm$ 2,6	6,7 $\pm$ 1,6	8,5 $\pm$ 1,7
Hraun, alls	20	46,5 $\pm$ 2,5	35,5 $\pm$ 2,7	9,1 $\pm$ 1,9	7,8 $\pm$ 1,5

Stuðst er við steindatalningar (meðaltöl) úr eftirtöldum hraunum (sjá Jón Jónsson 1978); fjöldi talninga undir skástriki: Dyngjuhraun: D4/4, D6/5, D9/3, D14/9, D22/5, D23/3; dyngjuleg hraun: H104/5, H105/8, H129/8, H134/8, H145/6; sprunguhraun vestan Kleifarvatns: H5/3, H16/4, H69/4, H97/5; sprunguhraun austan Kleifarvatns: H128/8, H141/3, H150/4, H153/4, H155/4.

Meðaltalsfrávik (hlutfallslegt) á talningu plagíóklass er nærri  $\pm 5\%$  og á talningu pýroxens  $\pm 5-10\%$ . Sambærileg meðaltalsfrávik á reiknuðum hlutföllum þessara steinda (sjá Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978) eru innan við 5%, en þar er raunar aðeins um athuganir á örfáum hraunum að ræða. Þessi frávik, sem stafa af sýnamun og greiningaraðferð, eru á móta stór og mismunur á töldum og reiknuðum pýroxen úr sömu hraunum (3,3/39  $\hat{=}$  8%). Það er ekki sýnileg ástæða til að ætla mun á pýroxen eftir aðferðum þar eð munur á meðaltalsgildum er aðeins 1% (-0,4/39). Öðru máli gegnir með plagíóklas, þar er munur meðaltalsgilda næstum 3% af heild. Sem fyrr segir er það á móta munur og á meðaltalsgildum

málmsteinda. Þær steindir eru þekktar að því, að myndun þeirra er mjög háð aðstæðum og því eðlilegt, að frávik talinna (raunverulegra) steinda og reiknaðra (fræðilegra) verði verulegur. Samanlagt ber plagíóklas + málmsteindum dævel saman eftir greiningaraðferðum (1,9/55:3 1/2% meðaltalsfrávik í sömu hraunum).

Það er því ekki ástæða til að ætla annað en steindatalningar Jóns Jónssonar (1978) lýsi allvel hraununum og samsvari þokkalega efnasamsetningu þeirra. Ónákvæmni er mest í hlutdeild ólivíns, en þó mun minni en munur á ólivíni eftir gerð gosstöðva og svæðislegu, eins og síðar verður lýst nánar. Það kemur þá heldur ekki á óvart, hversu glöggur munur er á steindasamsetningu hraunanna eftir gerð gosstöðvar og staðsetningu (svæðaskiptingu), sjá töflu V.II-3.

Tafla V.II-3.

Steindasamsetning hrauna

-----  
(Skv. Jóni Jónssyni 1978)

Gerð hrauna, svæði	Fjöldi hrauna	Hlutdeild steinda (%)				
		Pl	Px	Ol	M	Pl+M
<u>Dyngjuhraun:</u>						
Vestan Kleifarvatns	5	46,4	34,0	12,4	6,8	53,2
Austan Kleifarvatns	4	49,0	29,8	14,0	7,0	56,0
Leitadyngja	1	38,0	41,0	11,0	10,0	48,0
Skálafell, D-15	2	46,0	40,0	6,5	7,5	53,5
Klofningshraun	1	48,0	32,0	10,0	10,0	58,0
Rjúpnadalsdyngja	1	43,0	40,0	6,0	10,0	53,0
<u>Sprunguhraun:</u>						
Reykjanes, Grindav.fj.	14	44,6	42,1	4,1	9,1	53,7
Móhálsar (Vesturháls)	5	45,6	41,8	5,0	7,6	53,2
Móhálsar, austurhluti	7	47,5	37,3	4,8	9,7	56,5
Brennisteinsfjöll	11	48,4	35,4	8,3	8,1	56,5
Þríhnjúkar, Bláfjöll	9	45,9	36,3	8,8	8,7	54,2
<u>Sprunguhraun, lík dyngjuhraunum eða píkírítbasalti</u>						
Vestan Kleifarvatns	6	42,8	36,2	12,0	9,5	52,3
Brennisteinsfjöll	3	47,0	32,3	11,7	8,3	55,3
Þríhnjúkar	2	46,5	32,0	15,5	4,5	52,0
Eldborgir v.Lambafell	2	43,5	32,5	14,5	9,5	53,0
<u>Píkírít-basalt:</u>						
Vestan Kleifarvatns	3	40,3	32,0	21,7	4,9	45,2
Austan Kleifarvatns	4	41,5	32,0	21,2	4,9	46,2
Háleyjarsbunga	1	33,0	45,0	20,0	3,0	36,0

Steindasamsetning píkírít-basaltsins virðist vera lítið háð staðsetningu. Annars er svæðamunur á hlutdeild steinda: Pýroxen 4-6% hærra vestan Vesturháls en austan, ólivín 1,5-3,5% lægra vestan Kleifarvatns en austan, plagíóklas + málmsteindir 3% lægri vestan Kleifarvatns en austan. Munur er einnig milli gosreina á einstökum svæðum.

Hraun á sömu gosrein hafa oftast berggerð samkvæmt steindatalningu, sem skilur þau frá hraunum á næstu gosreinum. Í töflu V.II-4 eru tilgreind steindasamsetning og hlutföll steinda í þeim hraunum, sem Jón Jónsson (1978) hefur lýst.

Tafla V.II-4

Gosreinar og gosstöðvar

Gosreinar Gosstöðvar	Steinda- greint berg	Steindasamsetning í %			Steindahlutföll	
		Pl+M	Px	Ol	Px/Pl+M	Ol/Pl+M
<u>Gosrein 1:</u>						
Stampa-rein	H2	52	44	5	0,8	0,10
H1,H2,H3,H4	H3	54	40	5	0,8	0,10
<u>Gosrein 2:</u>						
Sýrfells-rein	H5	56	42	3	0,8	0,05
H5,H6,H7,H8,H9,H10	H9	54	44	2	0,8	0,04
H11,H12,H13	H12	53	44	3	0,8	0,06
Skálafell	D-1	51	40	9	0,8	0,18
<u>Dyngjurein 1:</u>						
Sandfellshæð	D-6	53	34	13	0,6	0,25
D-6; Vogastapi,	V	54	34	11	0,6	0,20
Þórðarfell, H-15	H-15	58	32	10	0,55	0,17
	Þ	51	36	9	0,6	0,16
<u>Píkrít:</u>						
D-2, D-7; Sandfell	D-2	36	45	20	1,25	0,56
	D-7	44	33	22	0,75	0,50
	S	52	35	16	0,7	0,31
<u>Gosrein 3:</u>						
Eldvarps-rein	H16	53	42	6	0,8	0,11
H16,H18,H20,H21,H22	H37	51	43	6	0,8	0,12
H37,H40	H40	54	40	6	0,7	0,11
<u>Gosrein 4:</u>						
Arnarseturs-rein	H19	59	36	4	0,6	0,07
H19,H36	H36	60	36	4	0,6	0,07
<u>Gosrein 5:</u>						
Fella-rein	H34	56	40	5	0,7	0,09
H23,H29,H30,H31 ,H34						
H35,H39						
<u>Gosrein 6:</u>						
Sundhnúks-rein	H26	55	45	0,5	0,8	0,01
H24,H25,H26,H27,						
H28,H47,H41						
Seltjarnargrágrýti	S	51	48	1	0,9	0,02

Gosrein 7:

Fagradals-rein H47,H48,H49,H50,H51	H51	52	38	10	0,7	0,19
---------------------------------------	-----	----	----	----	-----	------

Gosrein 8:

Hrafnshlíðar-rein H42,H43,H44,H45,H53?	H42 H45	48 53	50 44	4 4	1,0 0,8	0,07 0,08
---	------------	----------	----------	--------	------------	--------------

Píkrít:

D-8,D-10,D-9?	D10	40	30	27	0,75	0,68
	D8	51	33	16	0,65	0,31
	D9	52	35	12	0,7	0,23

Dyngjurein 2:

Práinsskjöldur D-12,H46; Fagradals- fjall,Litli-Hrútur	D-12 H-46 F	55 50 55	32 37 34	13 12 11	0,6 0,7 0,6	0,24 0,24 0,20
Skála-Mælifell, Lambastapi;Bleikhóll	L-H S-M	55 55	35 35	10 10	0,6 0,6	0,18 0,18
Festarfjall;Hrauns- sels-Vatnsfell	L B F H	51 51 49 52	37 31 32 34	12 18 19 15	0,7 0,6 0,7 0,65	0,24 0,35 0,39 0,29

Gosrein 9:

Sogagíga-rein H54,H55,H58,H59	H55 H66	49 56	44 41	8 3	0,9 0,7	0,16 0,05
H60,H61,H62,H65	H68	49	46	4	0,9	0,08
H66,H68,H76,H67?	H76 (H67	51 61	43 35	6 4	0,8 0,6	0,12 0,07)

Gosrein 10:

Mávahlíða-rein H73,H74,H75,H77 H78,H79,H80,H81 H82,H85,H86,H88	H75	56	38	6	0,7	0,11
---	-----	----	----	---	-----	------

Gosrein 11:

Móhálsa-rein H56,H57,H69,H70	H69 H72	55 60	38 36	5 3	0,7 0,6	0,09 0,05
H71,H72,H87,H88	H92	58	39	5	0,7	0,09
H92,H93,H94,H95	H97	58	38	4	0,7	0,07
H97,H99-2	H99-2	59	35	5	0,6	0,08
D-15, Sandfell	D-15 S	57 60	39 35	5 5	0,7 0,6	0,09 0,08

Dyngjurein 3:

Hrútagjárdyngja D-14,H-96, H98, H99-1, H105	D-14 H-96 H98	55 53 57	33 38 35	11 11 8	0,6 0,7 0,6	0,20 0,21 0,14
Sandfellsrani, Helga- fell	H99-1 105 SR H	51 54 61 55	33 33 30 33	16 11 10 12	0,6 0,6 0,5 0,6	0,31 0,20 0,16 0,22



Gosrein 12:

Krísuvíkur-rein	H109	55	41	3	0,8	0,05
H106,H107,H108,H109	B	51	46	3	0,9	0,06
H110,H111,Bæjarfell	H	56	40+	2+	0,7+	0,04+

Undirhlíðar	H102	63	29	7	0,45	0,11
	H103	52	46	1	0,9	0,02
Dyngjuhraun?	H104	54	36	12	0,65	0,22

Austan Kleifarvatns:

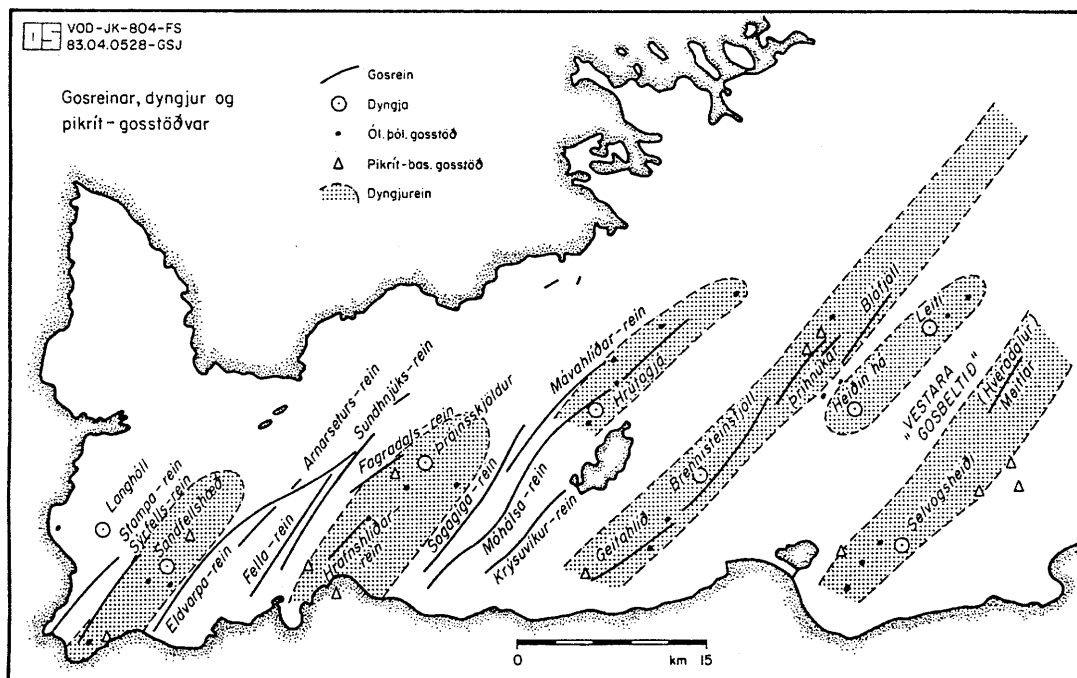
Stóra Eldborg (píkrít)	H112	55	32	12	0,6	0,22
Litla Eldborg v.Geitahl.	H113	59	38	3	0,6	0,05
H118,H122	Meðalt.	54	36	10	0,65	0,20
Breiðd.hr.(dyngjuhr?)	H129	56	31	12	0,55	0,21
	H134	55	34	11	0,6	0,20
H125,H126,H128,H135	Meðalt.	55	39	7	0,7	0,13
H121,H126,H138	Meðalt.	60	30	10	0,5	0,16
H141,H144,H149,H153	Meðalt.	55	36	9	0,65	0,16
H155,H156						
H142	H142	55	33	13	0,6	0,24
H150	H150	54	37	8	0,7	0,15
H151	H151	54	39	10	0,7	0,19
H152	H152	54	40	6	0,75	0,11
H158,H159	Meðalt.	53	32	14	0,6	0,28
H162	H162	53	40	6	0,75	0,11
Bláfjöll, basalt- hetta og gangur	B	50	36	14	0,7	0,28
	Meðalt.					
Heiðin há	D23	55	30	15	0,55	0,27
Herdísarvíkurhraun	D16	58	29	13	0,5	0,22
Spor	SP	55	33	13	0,6	0,24
Langahlíð	L	53	35	12	0,65	0,23
Geitahlíð	G	48	40	11	0,8	0,23
Skálafellsdyngja	SK	56	29	14	0,5	0,25
H145,h148 (píkrít)	Meðalt.	51	33	16	0,65	0,30

-----

Sitthvað kemur í ljós, þegar tafla þessi er skoðuð. Eitt er, að ýmis hraun líkjast dyngjuhraunum að steindasamsetningu, þó þau hafi verið flokkuð sem sprunguhraun í riti Jóns Jónssonar (1978). Um mörg þeirra getur Jón þess, að þau líkist mjög dyngjuhraunum að útliti og áferð, svo sem Búrfellshrauni við Hafnarfjörð (H105), Breiðdalshrauni (H129) og fleirum. Við gerð töflu V.II-4. hefur verið tekið mið af þessum athugasemdum Jóns. Þessi hraun eru jafnan í nágrenni við dyngjurnar eða í goshöggulum ("vúlkanó-tektónískum") tengslum við þær. Þessa verður einnig vart í eldra bergi, sjá Fagradalsfjall. Þar kemur annað atriði í ljós: Bergi í eldri myndunum svipar yfirleitt til bergs á núverandi gosreinum á sama stað. Skal í því sambandi sérstaklega bent á berggerð Sundhnúkshrauns (H26) og sýnis úr grágrýti sunnan við Seltjörn. Jón Jónsson (1978, s.20) vekur einmitt athygli á berggerðarmun í grágrýtinu á þessum slóðum. Ætla mátti, að umrætt "grágrýti" sunnan við Seltjörn væri komið sunnan að, en ekki af Vogastapa.

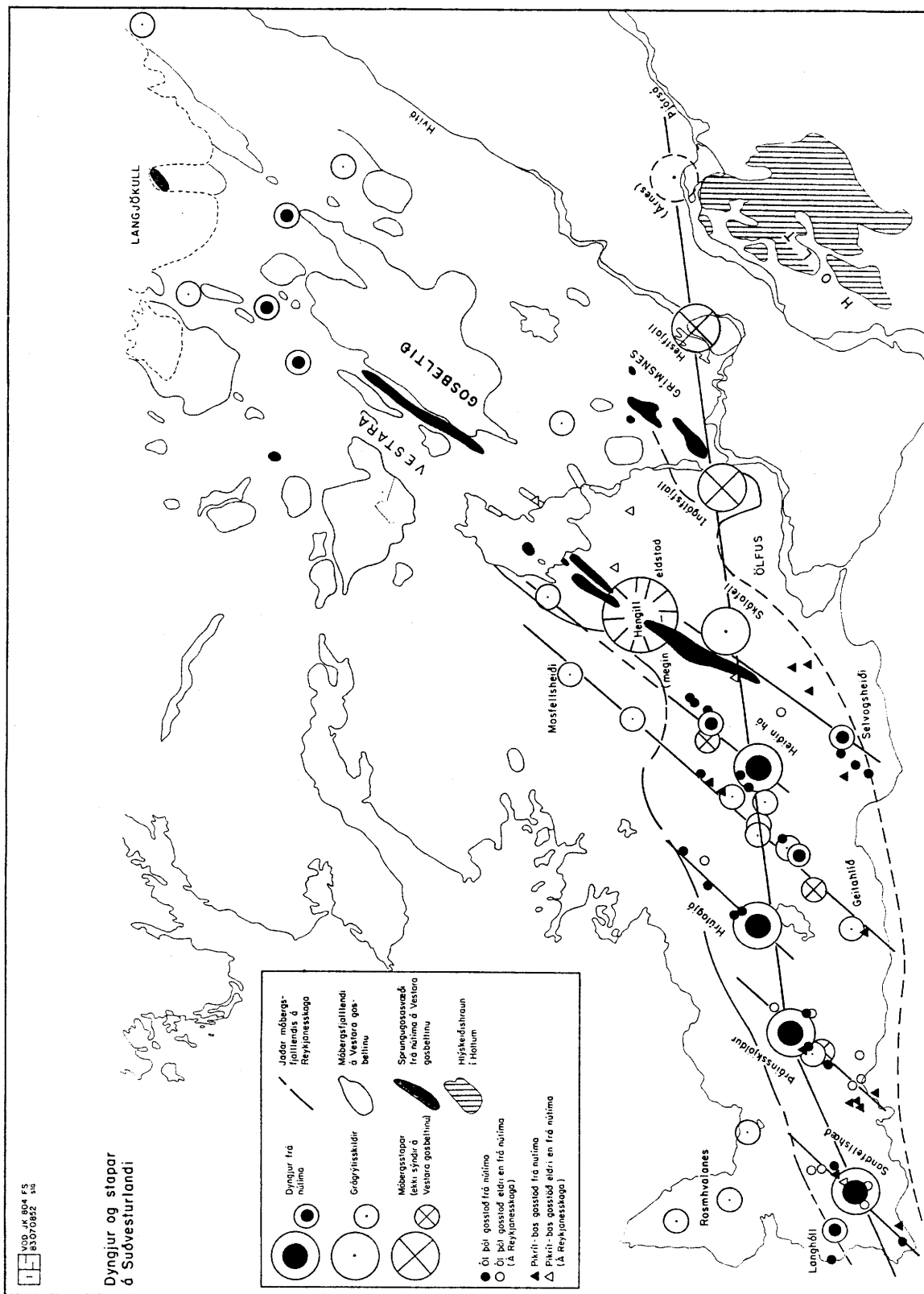
Í þriðja lagi er dreifing gilda yfirleitt lítil fyrir hraun hverrar gosreinar fyrir sig. Helsta undantekning er "Sogagíga-gosrein", en þar gæti gætt áhrifa frá dyngjusvæði Þráinsskjaldar-Fagradalsfjalls (t.d. í H-55). Steindasamsetningin virðist því styðja flokkun eldstöðva á gosreinar.

Legu gosreinanna er sýnd á mynd V.II-6. Á henni er einnig sýnd legu píkrít-eldstöðva, dyngja og eldstöðva þeirra, sem draga dóm af dyngjuhraunum að steindasamsetningu. Á þessari mynd eru eldstöðvar austan Kleifarvatns einnig flokkaðar á gosreinar, þó það sé ekki gert í töflu V.II-6. Gígarnir við Straumsvík (H89-91) eru sýndir sem sérstök gosrein (án raðtölu) en Jón Jónsson (1978) telur þá alla sanna eldgíga en ekki gervígga, eins og gert er á jarðfræðikorti af SV-landi (Kristján Sæmundsson og Sigmundur Einarsson 1980).



MYND V.II-6 Gosreinar, dyngjur og píkrít-gosstöðvar

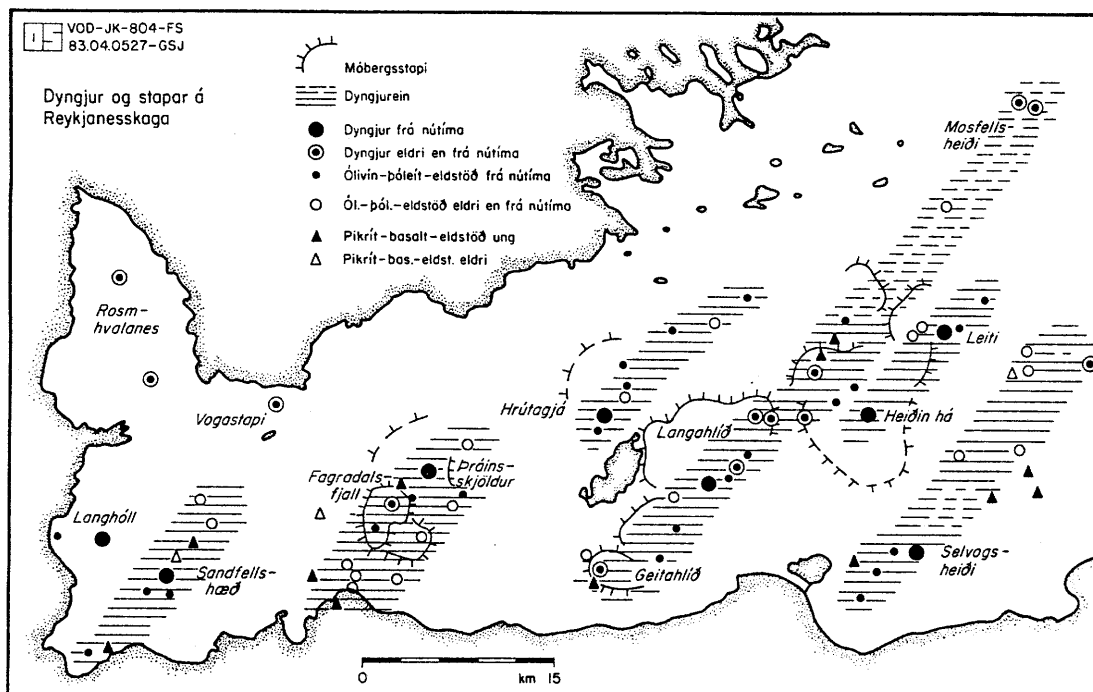
Ljóst er á mynd þessari, að gosreinarnar eru undirdeildir í "eldstöðvakerfum" eða "gossprungusveimum", hvort sem miðað er við 4 "gossprungusveima" (Kristján Sæmundsson 1978, Fig.1; 1980, Fig.1) eða 5 "eldstöðvakerfi" (Sveinn P. Jakobsson 1978) að gosrein suður frá Hengli meðtalinni. Samfelld sprungusvæði eru fjögur og falla að verulegu leyti saman við samfelld gosreinasvæði. Hins vegar koma gosreinarnar fyrir í 5 "gosreinafylkjum" og sú tala er einnig í betra samræmi við reglu þá, sem er á legu dyngjanna.



MYND V.II-7 Dyngjur og stöpar á Suðvesturlandi

#### 1.4 Dyngjureinar

Svo er að sjá, sem regla sé bæði á legu dyngjanna og fjarlægð á milli þeirra. Þetta verður þó enn ljósara, ef dyngjur frá fyrri hlýskeiðum og stapar frá jökulskeiðum eru einnig athuguð. Það eykur fjölda eininganna (dyngjanna) og bætir þar með staðtölulegt mat. Athugun sýnir, að nútíma dyngjur eru oft á næstum því sama stað og eldri dyngjur eða stapar (Þráinsskjöldur-Fagradalsfjall, Heiðin há, Leitín-Bláfjöll, Þríhnjúkar). Það eru því vissar líkur á því, að sömu öfl hafi ráðið legu þeirra allra. Dyngjur/stapar á Reykjanesgosbeltinu raða sér á einbrotna línu eftir beltinu, og aðrar á línur skáhallt á það, en þær ráðast af tengingu gosbeltisins við Reykjanes hrygg og vestara gosbeltið (myndir V.II-7, V.II-8).



MYND V.II-8 Dyngjur og stapar á Reykjaneskaga

Með eru taldar 3 dyngjur/stapar útsuður í hafi. Er þar stuðst við athugun Sveins P. Jakobssonar (1974) og landslag við Geirfuglasker samkvæmt sjókortum (Sjómælingar Íslands 1972). Austan hins eiginlega Reykjaneskaga liggur stapinn Ingólfsfjall og "stapa-dyngjan" Hestfjall á framhaldi gosbeltisins. Dyngjur á Langhól, Berghól, Vogastapa og Háaleiti eru utan við þessa langsumlínu gosbeltisins. Hins vegar eru þær á framhaldi Reykjanes hryggjarins. Hann veldur þar sennilega einhverjum veikleikum í jarðskorpunni, þó hið eiginlega sprungugosabelti sveigi fram hjá þessu dyngjusvæði. Svipað er sennilega með Selvogsheiði og Geitafell, að þau eru í framhaldi af gosreininni um Hengil og þar með vestara gosbeltinu. Geitahlíð, upptök Herdísarvíkurhrauns (samkvæmt tilgátu Jóns Jónssonar 1978), Langahlíð, Þríhnjúkar (Spor) og Lyklafell, Borgarhólar á Mosfellsheiði liggja í því sem næst beinni línu. Austan hennar eru Leitín og Hæðir við Þingvallavatn. Ekki er ósennilegt, að þessi lína (eða línur) sé á einhvernu

hátt tengd vestara gosbeltinu. Hún stefnir N 38-40° A, eða svipað og miðlína vestara gosbeltisins og fjölmargar gossprungur á Reykjanesskaga, svo og Reykjaneshryggur milli 60° n.br. og 63° n.br. Svipaða stefnu hafa einnig mörk tertíers og kvarters bergs vestan vestara gosbeltisins í Borgarfirði.

Langsumlínan eftir gosbeltinu, sem tengja á dyngjur/stapa, stefnir nærri N 60° A, frá Geirfuglaskeri til Þráinsskjaldar. Stefnuákvörðun er vitaskuld óviss, en þó grunsamlega nærri sprungustefnu þeirri, N 58° A, sem svo mjög ber á í Strandarheiði. Austur þaðan stefnir lína þessi N 80- 85° A og liggur um Ingólfsfjall og Hestfjall. Sé tekið skref áfram austur, sem nemur meðalbili á milli dyngju/stapa á langsumlínunni, þá endar það í eyjunni Árnesi í Þjórsá. Suður af henni hallar hlýskeyðshraunum ofan Holt (Kristján Sæmundsson 1970). Berggerð þessara hrauna er sögð vera ólivín-þóleit og steindasamsetning er enda ólík samsetningu hrauna á Veiðivatnasvæðinu (Sveinn P. Jakobsson 1979) og þurfa hraunin því ekki endilega að vera þaðan komin. Þess vegna gætu leifar uppkomustaðar þeirra verið þaktar Tungnaárhraunum og jökulgörðum Búðaraðar á þessum slóðum.

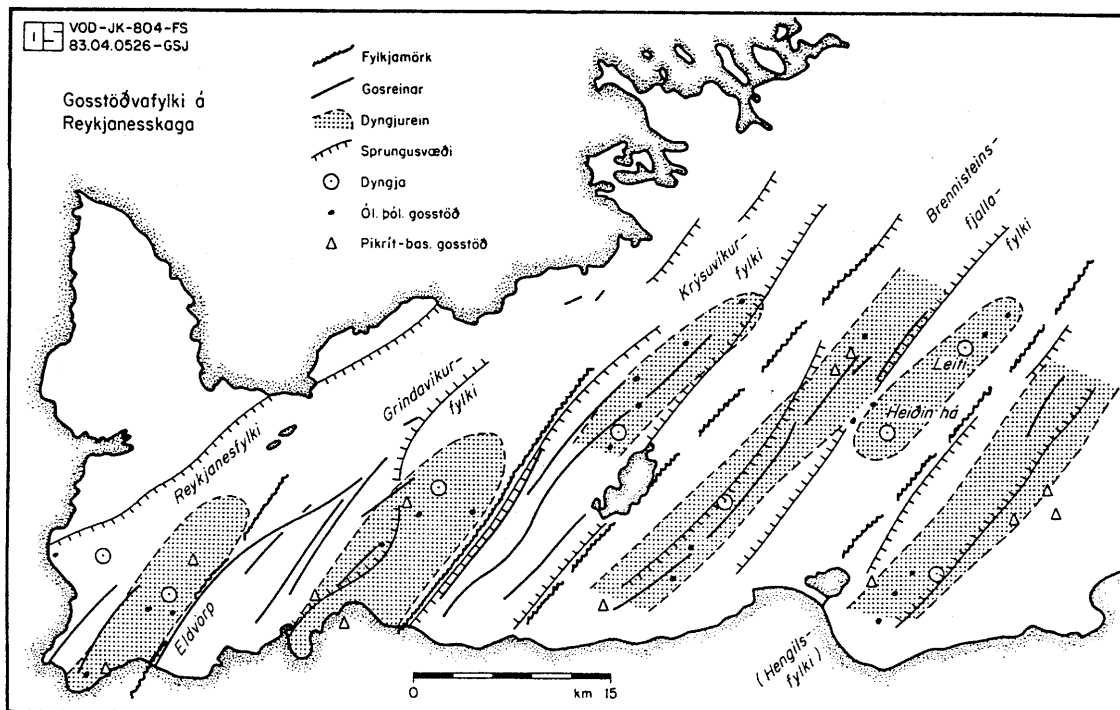
#### Tafla V.II-5

##### Bil milli dyngja/stapa

<u>Dyngjur/stapar</u>	<u>Bil (km)</u>
Stapi SV af Geirfugladrangi	
Geirfuglasker	18
Eldey	14
Sandfellshæð	16
Þráinsskjöldur	15
Hrútagjárdyngja	10
Heiðin há	14
Skálafell	12
Ingólfsfjall	12
Hestfjall	14
(Árnes)	14
Meðaltal	14 km $\pm$
Meðalfrávik	1,7 km

#### 1.5 Gosstöðvafylki

Hverri dyngju/stapa á línu þessari á Reykjanesskaga og Reykjaneshrygg virðist fylgja eitt gosstöðvafylki (mynd V.II -9). Þau stefna nærri N 40° A. Óregla er e.t.v. á mótum Reykjanesgosbeltis og vestara gosbeltis. Með það í huga er magn gosefna frá Ísaldarlokum mjög líkt í hverri dyngjurein/ gosstöðvafylki, sjá töflu V.II-6 og mynd V.II-6.



MYND V.II-9 Gosstöðvafylki á Reykjanesskaga

Tafla V.II-6

Rúmmál hrauna á gosstöðvafylkjum

Dyngjureinar/gosstöðvafylki	Rúmmál gosefna (km <sup>3</sup> )	
	Skv. SPJ o.fl. '78	Skv. JJ '78
Reykjanesfylki	6,8	6,7
Grindavíkurfylki	6,3	8,0
Krýsuvíkurfylki		6,0
Brennisteinsfj.fylki (Bláfjallaf.)		9,3
Heiðin há		6,9
Hengilsfylki		3,6

Stærstan hlut í gosefnunum (hraunum einvörðungu) eiga dyngjurnar. Sé miðað við sprungugosin ein, þá er dreifing á gosstöðvafylki ójafnari, sjá töflu V.II-7.

TAFLA V.II-7.

Rúmmál sprunguhrauna í gosstöðvafylkjum

Gosstöðvafylki	Rúmmál (km <sup>3</sup> )
Reykjanesfylki	0,23+
Grindavíkurfylki	2,3
Krísuvíkurfylki	2,5
Brennisteinsfjallafylki	3,7
Hengilsfylki	1 ?

Hluti Reykjanesfylkisins mun vera úti í hafi. Stuðst er við mat Jóns Jónssonar (1978) á rúmmáli hrauna, en dyngjuhraunsleg sprunguhraun þó ekki talin með. Giskað er á rúmmál hrauna úr Hengilsfylki eftir lauslegu mati á flatarmáli þeirra. Í töflu V.II-6 er einnig tilgreint mat Sveins P. Jakobssonar o.fl. (1978).

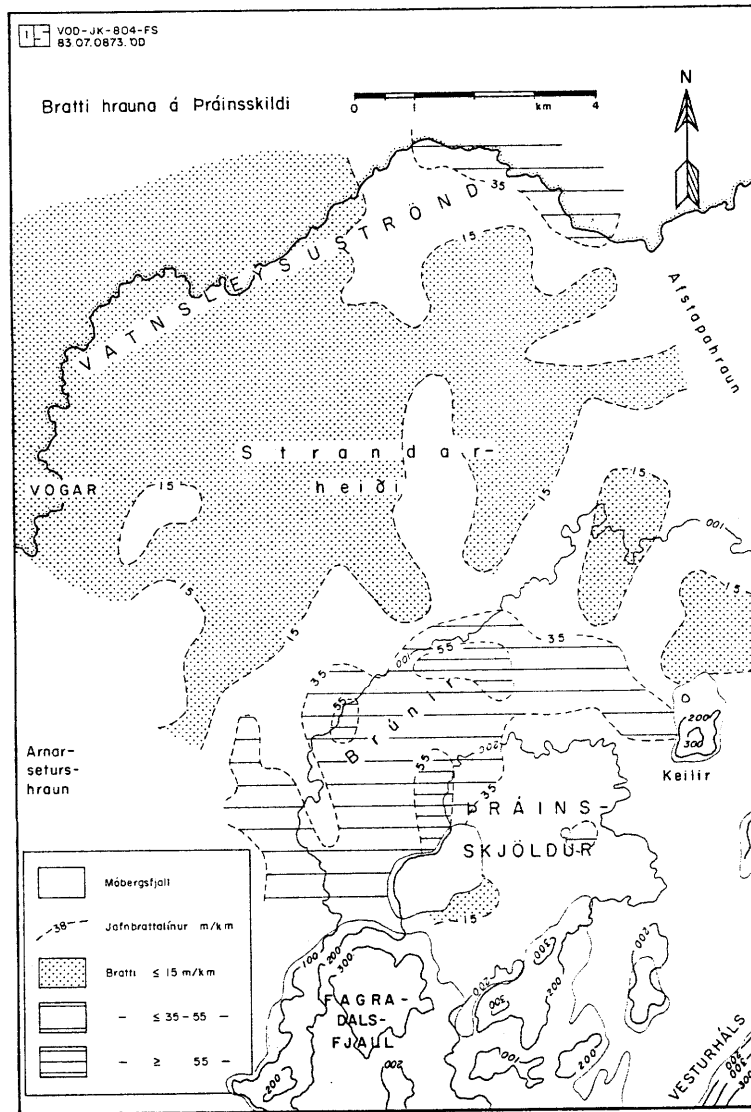
Þegar haft er í huga, hversu fátíð dyngjugosin eru, jafnvel á jarðsögulegum tímakvarða, þá vekur athygli, hversu jafndreift magn gosefna er á gosstöðvafylkin. Eina verulega frávikid er á mótum Reykjanes-skaga-gosbeltisins og vestara gosbeltisins, þar sem upp hefur komið frá ísaldarlokum jafnmikið magn gosefna á 2 gosstöðvafylkjum og á 3 vestar á skaganum. Þó felst ekki í þessu örugg sönnun þess, að magn gosefna sé óháð vídd gosbeltisins. Sem fyrir segir, þá eru dyngjugos fátíð og fyrir vikið tilviljanakennd, þegar um jafn stuttan tíma er að ræða, jarðsögulega séð, og liðinn er frá ísaldarlokum. Magn hrauna úr sprungugosum einum sér, (tafla V.II-7) gæti bent á fylgni með magni hrauna og vídd gosbeltisins.

Stærð móbergsfjalla bendir í þá sömu átt. Þar er þó þess að gæta, að dyngjugos á ísöld (jökulskeiðum) munu sennilega hafa leitt til stapamyndunar (Fagradalsfjall, Langahlíð, Heiðin há). Einnig hefur hæð jökulborðs ráðið miklu um tilurð og hæð móbergsfjallanna. Loks eru móbergsfjöllin misgömul. Það er því ekki hægt að bera saman rúmmál móbergsfjalla, en þeir samsvara sprungugosunum, fyrir einhvern jarðsögulegan tíma, t.d. síðasta meginjökulskeið, þar eð aldur þeirra hefur ekki enn verið greindur.

#### 1.6 Stapar og huldar dyngjur

Staparnir eru móbergsfjalla mestir að vöxtum á þessum slóðum sem víðar. Landslag bendir á nokkrum stöðum til þess, að þar gætu verið stapar, huldur hraunum. Þeir liggja lægra en sýnilegir stapar og eru enda sennilega eldri. Athugun á bratta á yfirborði hrauna á Þráinsskildi (sjá mynd V.II-10) í Almenni norður af Móhálssum (mynd V.II-11) og á Heiðinni há (mynd V.II-12) bendir til þess, að stapar kynnu að vera undir Þráinsskildi og Heiðinni há. Óljósara er, hvort stapi leynist í Almenni. Mishæð sú, sem þar kemur fram hefur nærfellt beinar útlínur, sem stefna svipað og haggalar og goshaggalar línur á þeim slóðum. Hvernig svo sem því er varið, þá eru verulegar líkur á margendurteknum dyngjugosum á mjög litlu svæði á Þráinss-

skildi-Fagradalsfjalli og á Heiðinni há. Gosrunur þessar ná sennilega aftur fyrir síðasta meginjökulskeið, og jafnvel aftur á næstsíðasta meginjökulskeið (sjá viðauka V.I.1., V.I.3., Fagradalsfjall). Mörg dyngjugos hafi einnig orðið í Lönguhlíðarfjöllum (sjá Jón Jónsson 1978). Það er því ekki að undra, þó Fagradalsfjalls annars vegar og Lönguhlíðarfjalla-Heiðinnar há hins vegar gæti mest allra fjalla á Reykjansskaga.



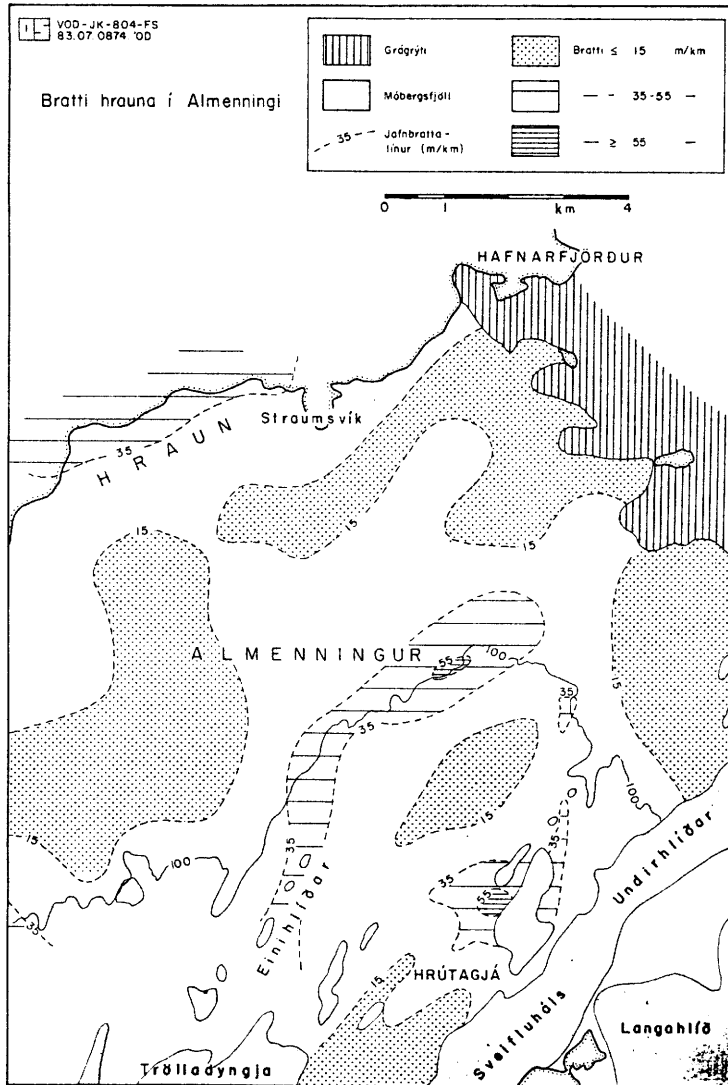
MYND V.II-10 Bratti hrauna á Práinsskildi

Upplýsingar þessar um dyngjugos á Reykjansskaga eru víðsfjarri því að vera tæmandi. Þó má af þeim geta sér ýmislegs til um legu dyngja, tíðni gosa og magn hrauns úr þeim. Hér verður einungis fjallað um þessi atriði, hvað utanverðan skagann áhrærir.

Í Fagradalsfjalli má sennilega greina merki tveggja dyngjugosa frá síðasta meginjökulskeiði (sjá viðauka V.I.1.1, V.I.1.3). Vera má að sambærileg stapamyndun, en eldri, sé undir Práinsskildi. Jón Jónsson (1978) getur þess til, að Práinsskjaldardyngjan sjálf hafi gosið rétt í lok ísaldar, eða fyrir u.þ.b. 10.000 árum. Í því sambandi bendir



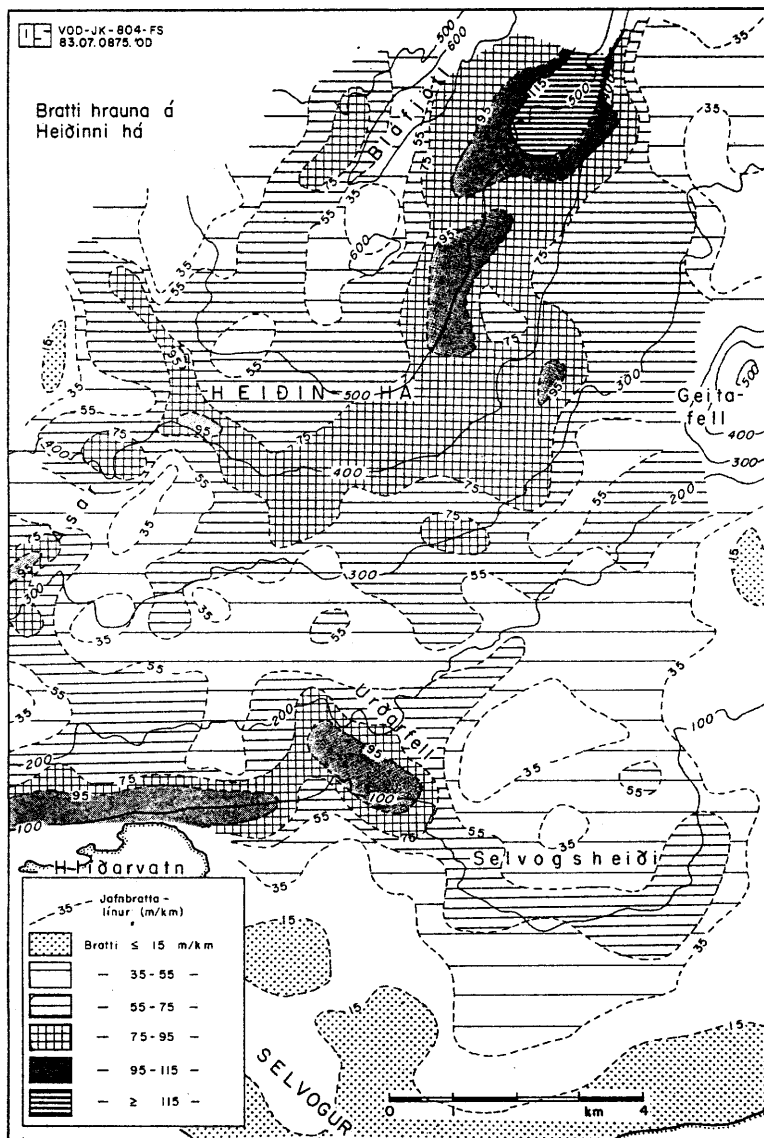
hann á fornan fjörुकamb, sem liggur í 10 m.hæð y.s. á hrauninu víða á Vatnsleysuströnd. Fleira ber háum aldri dyngjunnar vitni. Í Fagradal, norðvestan undir Fagradalsfjalli, endar Þráinsskjaldarhraunið í háum og bröttum stalli, sem liggur í sveig frá fjallshorninu, fyrst norðvestur en síðan suðvestur.



MYND V.II-11 Bratti hrauna á Almenningi

Stallur þessi fer lækandi vestur og stenst á endum, að hann þrýtur í þann mund, sem hann hverfur undir yngri hraun. Uppi á stallbrúninni eru víða malarbreiður, sem fara rýrnandi norður hraunið. Þessa myndun má skýra svo, að jökull eða jökulfönn, hafi verið norðvestan í Fagradalsfjalli, þegar hraunið brann. Hefur það þá hlaðist upp í stall við jökuljaðarinn. Vötn þau, sem með honum féllu, hafa áttað auri út á hraunbrúnina. Fleiri merki, skyld þessum, má finna á jöðrum Þráinsskjaldarhrauns. Austur af Keili, og niður undir svokallaða Rauðhóla, er hraunbrúnin há, brött og hlykkjótt. Minnir hún þar óneitanlega á hraunbrúnina í Fagradal. Upp að henni leggjast Afstapahraun, en

neðar, með brún þeirra, í átt að Vatnsleysuvík, finnast grágrýtis- og móbergshnullungar ofan á hrauninu. Þetta mætti á sama hátt skýra með jökultungu vestan undir Trölladyngju. Enn má geta um rastir af stórgrýtisbjörgum, sem hrundið hafa á hraunið úr brún Kistufells, og liggja nú langt frá fjallinu, en ekki við rætur þess, líkt og þau hefðu hrundið ofan eftir þykkri fönn. Þessi atriði hefur Sigurður G. Tómasson einkum rannsakað sérstaklega. Má túlka niðurstöður hans svo, að jöklar eða jökulfannir hafa enn hjarad á Reykjanesskaga, þegar Þráinskjaldarhraun brann. Það er alkunna, að snjóar safnast mest norðvestan í fjöll á Reykjanesskaga, og þar leysir þá líka hægast. Gætir hvoru tveggja í skiðalöndunum í Bláfjöllum.



MYND V.II-12 Bratti hrauna á Heiðinni há

Tvær aðrar meiriháttar dyngjur hafa myndast á utanverðum skaganum eftir ísöld, en það eru Sandfellshæð og Langhóll. Ekki er ósennilegt, að dyngjugos hafi orðið fyrir á þeim slóðum, þar sem Sandfellshæð er nú. Erfitt er að segja til um legu slíkrar gosstöðvar. Ábendingu má

þó e.t.v. finna í landslagi. Norðaustur af Sandfellshæð er land til-  
tölulega hátt; norðaustur undir Þórðarfell og norður fyrir Stapafell  
að vestan. Til annarra átta fellur fremur bratt út frá gígnum. Á sömu  
slóðum, til norðausturs, hafa mælst afbrigðilega há gildi í jarðvið-  
námi (Kristján Ágústsson og Freyr Þórarinnsson 1979; Lúðvík S. Geor-  
gsson 1979). Þess ber þó að gæta að túlkun mælinga var örðug af þessu  
svæði. Þarna er sennilega frekar um forna dyngju (grágrýtisdyingju?)  
að ræða en móbergsstapa, þar eð hans myndi sennilega verða meira vart  
í landslaginu en raun ber vitni.

Langhóll virðist liggja utan hins eiginlega gosbeltis og á hann það  
sameiginlegt með grágrýtisdyingjunum á Vogastapa og Háaleiti, en allar  
þessar dyngjur liggja í framhaldi Reykjaneshryggjarins. Grunur leikur  
á því að grágrýtisdyingjurnar fyrrnefnu séu myndaðar á næstsíðasta  
meginhlýskeyði eða jafnvel á næstsíðasta meginjökulskeyði (sjá viðauka  
V.I.1, V.I.3). Dyngjur þær, Langhóll og Berghóll, sem gosið hafa  
eftir ísöld, liggja suðvestur og nær gosbeltinu. Má því geta sér þess  
til, að grágrýtisdyingjur kynnu að vera huldar undir hraunum á svæðinu  
milli allra þessara dyngja. Gætu hæðirnar norðvestur af Stapafelli og  
hæðin Arnarbæli verið tengd slíkum dyngjum. Eldri dyngja eða stapi  
gæti verið undir Langhól og valdið brekkunni austur frá Kalmanstjörn,  
norðan í Langhólsdyngjunni.

Sprunguhraun þau, sem draga dóm af dyngjuhraunum, eru jafnan komin upp  
í námunda við dyngjugígana. Mest ber þó á þeim í goshaggalli stefnu  
við dyngjurnar: Skálafell, D-5 við Sandfellshæð; Hraunhóll, Óbrinnis-  
hólar, Búrfell, við Hrutagjárdyingju. Hraun þessi koma oft upp í  
litlum dyngjum (Skálafell, Strompar) eða reisulegum gígborgum (Hraun-  
hóll, Búrfell). Þau eru oft lík dyngjuhraunum að yfirborðsáferð, þó  
eldstöðvarnar hafi ekki órækt dyngjulag (Búrfell, Klofningshraun).  
Við gos undir jökli hefðu sennilega myndast stöðileg móbergsfell, eins  
og Þórðarfell og Helgafell sunnan Hafnarfjarðar. Slík fell hefðu  
getað vaxið upp úr jökli og fengið á sig basaltheitu. Sennilega eru  
Keilir og Geitafell í Ölfusi af slíkum uppruna.

Á utanverðum Reykjanesskaga væri slíkra fella helst að vænta á dyngju-  
reinum Sandfellshæðar og Þráinsskjaldar. Keilis hefur þegar verið  
getið en hann er í tengslum við Þráinsskjöld. Ýmis önnur stök fell í  
Grindavíkurfjöllum munu vera tengd Þráinsskildi á þennan hátt, svo sem  
Hraunssels-Vatnsfell (dyngjan á kolli þess), Skála-Mælifell, e.t.v.  
Festarfjall og Bleikhóll á Siglubergshálsi. Vera má, að þessarar  
berggerðar gæti meira, þar sem eldvirkni er dvínandi, eins og við  
Fagradalsfjall.

Þórðarfell og Stapafell munu bæði vera tengd Sandfells-  
hæðar-dyngjureininni. Stapafell er sennilega frá næst-síðasta megin-  
jökulskeyði, en um aldur Þórðarfells er ekki vitað. Dyngjurein þessi  
er því trúlega nokkuð forn, og styður það þá tilgátu, að dyngja eða  
stapi sé í mishæð þeirri sem Sandfellshæð situr á. Annarra móbergs-  
fella af þesari tegund væri helst að vænta suðvestur frá Sandfellshæð,  
eða í nánd við Þórðarfell. Landslagsstallur, suðaustur undir Þórðar-  
felli, gæti þess vegna verið hraunum hulinn kollur svona fells. Minni  
von er á svona fellum lengra til norðausturs, þó ekki sé útilokað.

### 1.7 Píkrlt-basalt-dyngjur

Píkrltbasalt kemur fyrir með næsta reglulegu móti. Gosstöðvarnar, sem það er komið úr, liggja utanhallt á gosbelti skagans, beggja vegna. Svo er að sjá, sem píkrltgosstöðvarnar raði sér á sem næst beina línu norðanmegin á gosbeltinu (sjá mynd V.II-13). Á framlengingu þeirrar línu hefur fundist píkrlt austur í Grafningi (Kristján Sæmundsson 1967). Að sunnanverðu á gosbeltinu liggja píkrltgosstöðvarnar heldur dreifðari um beina línu. Vera má, að "píkrlt-línan" fylgi jaðri gosbeltisins og jaðri útbreiðslusvæðis móbergsfjalla nánar þarna megin á gosbeltinu.

Fleira er merkilegt við línur þessar, en það eitt að píkrltgosstöðvar liggja á þeim. Um þær verða skil í röðun gossprungna. Innan línanna stefna gossprungur nærri samfelldar SV-NA. Utan þeirra dreifast þær og breyta jafnvel um stefnu. Þær eru þar oft skaraðar ("skástígar"). Um Trölladyngju sveigjast sumar til norðuráttar. Sama breyting verður þar á stefnu allmargra móbergshryggja, sem skaga ennþá upp úr hraununum. Vestan Fagradalsfjalls og sunnan á gosbeltinu sveigja gossprungur meira í stefnu gosbeltisins um "píkrlt-línurnar".

Milli þessara "píkrlt-lína" koma fyrir sprungur, gossprungur og móbergshryggir, sem stefna nærri því N-S. Þessi höggulu fyrirbrigði virðast vera að mestu, eða öllu leyti einskorðuð við þetta svæði. Skjálftabeltið margfræga liggur á milli línanna vestan Kleifarvatns. Píkrltgosstöðvarnar liggja þétt við jaðra þess. Stóru dyngjurnar (Sandfellshæð, Þráinsskjöldur, Hrútagjárdyngja, Leitín) liggja skammt sunnan við "píkrltlínuna".

Af öllu þessu má álykta, að ræma sú, sem "píkrlt-línurnar" afmarka, sé eitt meginfyrirbrigði Reykjanesskaga-gosbeltisins. Hvort það svo táknar "plötumót", eða eitthvað annað, skal hér látið ósagt. Miðlína ræmu þessarar stefnir N 76<sup>0</sup>A. Ræman virðist vera ósammæld ("asymmetrisk") að því er varðar jaðarlínur hennar (dyngjur vantar að sunnan) og gerð gosbeltisins utan hennar (sennilega breiðara að norðan).

Píkrlt-gosstöðvarnar koma þar fram á "píkrlt-línunni", sem þær skera dyngjureinar. Frávik er þó frá því í tengslum við vestara gosbeltið (Hengils-gosreinafylki). Þar virðast fundarstaðir píkrlts (sjá Jón Jónsson 1978, Kristján Sæmundsson 1967) raða sér á hartnær beina línu í stefnu gosbeltisins. Píkrlt hefur ekki fundist í tengslum við dyngjurein Hrútagjárdyngjunnar, en það gæti raunar verið hulið hraunum.

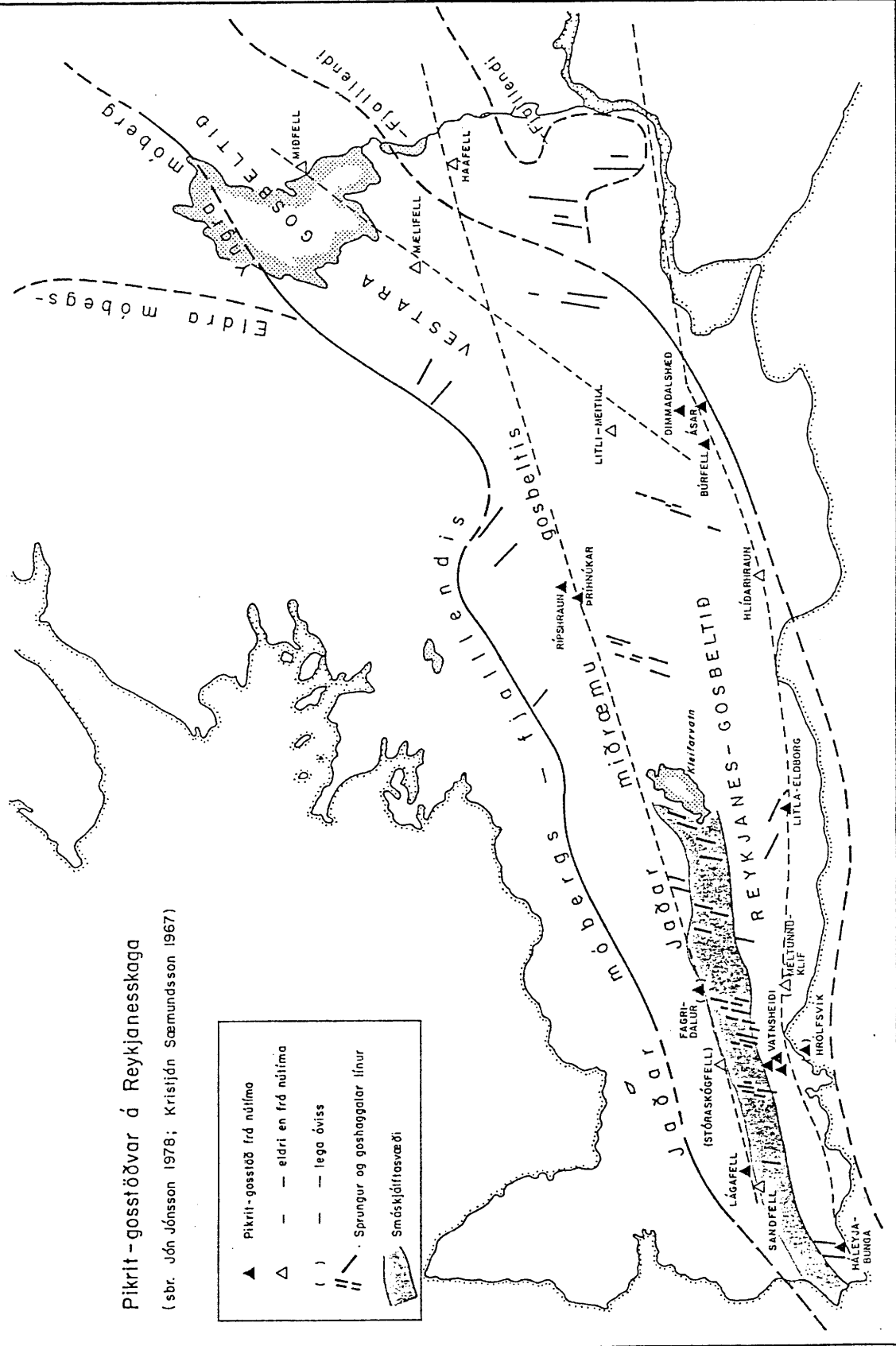
Á utanverðum skaganum er píkrlt á sínum stað. Þó er undantekning frá því, ef píkrlt er í Stóra-Skógfelli, eins og Jón Jónsson (1978) telur líkur á. Sá staður er að sönnu á "píkrlt-línunni", en hins vegar utan dyngjureinar. Í sandi Rauðamels hefur Jón Jónsson (1978) fundið bergbrot, sem hann telur vera úr píkrlti, og þá annað hvort úr Lágafellsdyngju,

LE VOD-JK-804-FS  
83.07.-0876.00

### Píkrít-gosstöðvar á Reykjaneskaga

(sbr. Jón Jónsson 1978; Krisján Sæmundsson 1967)

- ▲ Píkrít-gosstöð frá núlfima
- △ — — — — — Eldri en frá núlfima
- ( ) — — — — — Lega óviss
- || Sprungur og goshaugagar línur
- Smáskjálftsvæði



MYND V.II-13 Píkrít - gosstöðvar á Reykjaneskaga

eða annarri dulinni píkrít-dyngju. Sandfell, norðaustan við Sandfellshæð, er úr píkríti, enda sem slíkt á réttum stað. Fornra píkrít-dyngja, eða móbergsfella úr píkríti, væri að vænta útsuður og suður frá Þórðarfelli.

### 1.8 Gígaraðir og gosreinar

Gossprungur og gígaraðir eru þær eldstöðvar, sem algengastar eru á Reykjanesskaga. Þær hafa samsvörun í móbergshryggjum og hnjúkaröðum frá jökulskeiðum ísaldar. Sem fyrr segir hópast þær saman í gosreinar, sem aftur eru saman í þyrpingum í gosstöðvafylkjum. Þau fylgja dyngjureinum og spannar hvert dyngjureina- og gosstöðvafylki álfíka breitt bil, skáhallt á gosbelti Reykjanesskagans. Fylki þessi eru talin vera fjögur á skaganum sjálfum, en álitamál er, hvort telja beri fylki það, sem liggur um Hengil, til Reykjanesskagans. Gosstöðvar í Grímsnesi eru tengdar framlengingu gosbeltis Reykjanesskagans til austurs, en tilheyra því ekki að landslegu. Auk þess liggja þær á vestara gosbeltinu eða austan þess. Hengils-fylkið og Grímsnes-fylkið eru ófullburða að ýmsu leyti, m.a. vantar þar dyngjur frá nútíma.

Gosbeltið á Reykjanesskaga mjókkar til vesturs, ef miðað er við meginútbreiðslusvæði móbergsfjalla eða miðræmu þá, sem "píkrít-línurnar" afmarka. Gosstöðvafylkin styttest ekki að sama skapi. Bláfjallafylkið er um 30 km á lengd. Krýsuvíkurfylkið er einnig um 30 km á lengd. Þess ber þó að gæta, að nyrsti hluti þess er sterklega mótaður af dyngjulíkum gosstöðvum. Grindavíkur-fylkið er 20-25 km á lengd, eftir því hvort gosstöð í Strandarheiði er talin með eða ekki. Reykjanes-fylkið mun vera nærri 20 km á lengd, en u.þ.b. helmingur þess er úti í sjó.

Á miðræmu gosbeltisins eru gossprungur oft samfelldar langar leiðir, en utan hennar skarast þær meira. Á miðræmunni eru hlykkir, beygjur og jafnvel brot á stefnum gossprungnanna. Gossprungur og gosreinar hafa því ekki sömu stefnu. Lengri gossprungur eða gossprunguhlutar á miðræmunni stefna flestar  $N 31^{\circ}A - N 38^{\circ}A$ , en utan miðræmunnar eru algengustu stefnur  $N 45^{\circ}A - N 45^{\circ}A$ . Gosreinar breyta um stefnu á svipaðan hátt, eftir því hvort þær liggja á miðræmunni eða utan hennar (sjá töflu V.II-8).

Tafla V.II-8

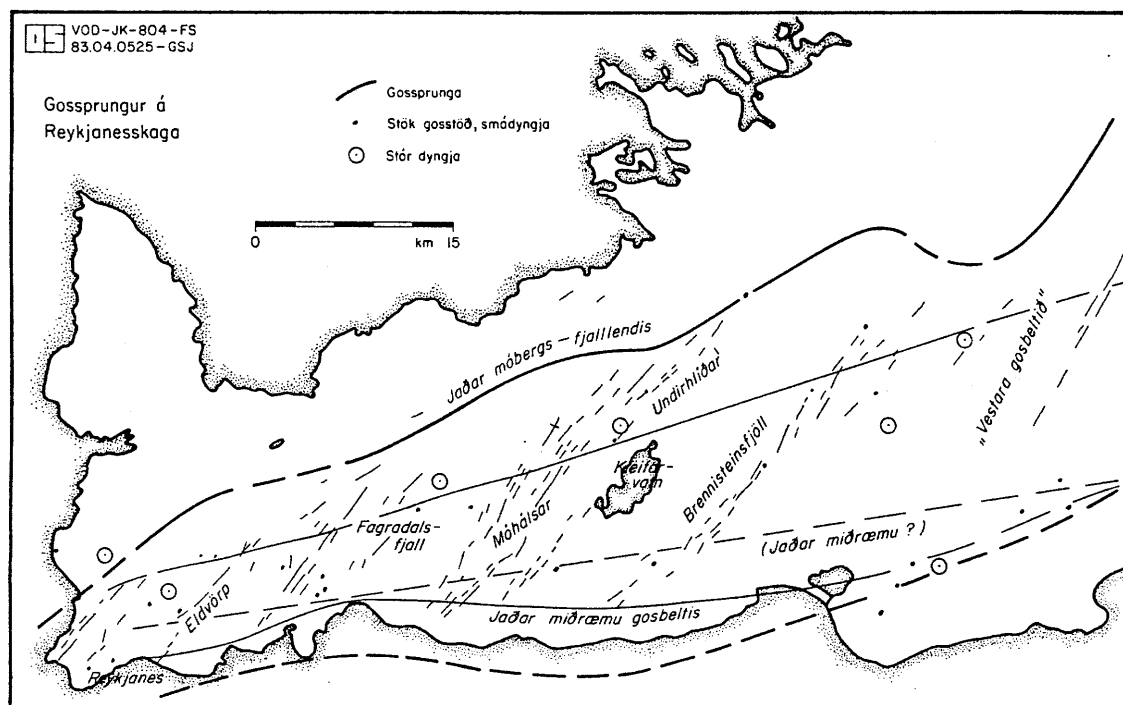
Stefnur gosreina og gossprungna

<u>Gosrein:</u>	<u>Gossprungur:</u>		
Númer, heiti:	Stefna:	Númer (JJ '78):	Stefna:
1. Stampa-	N 38 <sup>0</sup> A	H2, 3, 5	N 38 <sup>0</sup> A
2. Sýrfells-	N 38 <sup>0</sup> A	-	-
3. Eldvarpa- S-hl.	N 37 <sup>0</sup> A	H16	N 45 <sup>0</sup> A
N-hl.	N 54 <sup>0</sup> A	H37, 40	N 54 <sup>0</sup> A
4. Arnarseturs-	N 40 <sup>0</sup> A	-	-
5. Fella-	N 33 <sup>0</sup> A	H34	N 35 <sup>0</sup> A
6. Sundhnúks-	N 33 <sup>0</sup> A	H26	N 36 <sup>0</sup> A
		H47	N 54 <sup>0</sup> A
		H41	N 42 <sup>0</sup> A
7. Fagradals-	(N 57 <sup>0</sup> A)	H51	(N 45 <sup>0</sup> A)
8. Hrafnshlíðar-	(N 48 <sup>0</sup> A)	-	-
		H61	N 18 <sup>0</sup> A
9. Sogagíga- S-hl.	N 42 <sup>0</sup> A	H55	N 40 <sup>0</sup> A
N-hl.	N 30 <sup>0</sup> A	H60, 65	N 36 <sup>0</sup> A
		H66, 68	N 25-32 <sup>0</sup> A
10. Mávahlíða- S-hl.	N 35 <sup>0</sup> A	H75, 77	
N-hl.	N 45 <sup>0</sup> A	H79, 85	N 34 <sup>0</sup> A
11. Móhálsa- S-hl.	N 49 <sup>0</sup> A	H69 S-hl.	N 45 <sup>0</sup> A
M-hl.	N 32 <sup>0</sup> A	H72	N 34 <sup>0</sup> A
N-hl.	N 46 <sup>0</sup> A	H87	N 33 <sup>0</sup> A
		H92, 97, 98	
		H99	N 44 <sup>0</sup> A
12. Krísuvíkur- S-hl.	N 50 <sup>0</sup> A	H107	N 32 <sup>0</sup> A
N-hl.	N 36 <sup>0</sup> A	H108 S-hl.	N 45 <sup>0</sup> A
		H108 N-hl.	N 31 <sup>0</sup> A
13. (Geitahlíðar-)	N 54 <sup>0</sup> A	H112/114, 116	N 43 <sup>0</sup> A
		H121, 123, 124	N 36 <sup>0</sup> A
14. (Brennisteisfjalla-)	N 33 A	H125, 126, 127	
		128, 132, 136	N 35 <sup>0</sup> A
		139	
15. (Þríhnjúka-)	N 32 <sup>0</sup> A	H143, 144	N 35 <sup>0</sup> A
		H147, 149	N 44 <sup>0</sup> A
16. (Bláfjalla-)	(N 28 <sup>0</sup> A)	H150	N 22 <sup>0</sup> A
		H152	N 45 <sup>0</sup> A
17. (Hengils-)	N 30 <sup>0</sup> A	H161, 162	N 31 <sup>0</sup> A

Stefnur þessar eru mældar á kortum og getur hæglega skeikað  $\pm 2^\circ$ . Nokkur óvissa, en mismikil þó, er í vali á stefnu gosreina og gossprungna. Í heild virðast bæði gosreinar og gossprungur hallast meira til norðurs, þegar austar dregur, eða úr u.p.b. N  $38^\circ$  A í N  $31^\circ$  A. Utan miðræmu er algengasta stefna gossprungna N  $45^\circ$  A, þó meðaltalsstefna sé sennilega eilítið norðlægari. Sennilega verður einhver smábreyting til norðlægrar áttar austur eftir skaganum á stefnu þessara gossprungna, en hún er naumast marktæk. Gosreinahlutar utan miðræmu gosbeltisins stefna nærri N  $50^\circ$  A, en dreifing á stefnu er þó veruleg.

Hraun í gosreinum þeim, eða gosreinahlutum, sem liggja utan miðræmu gosbeltisins, virðast vera margbreytilegri að steindasamsetningu innan sömu gosreinar en þau hraun, sem eru á gosreinum inni á miðræmunni. Hér skal aðeins bent á hraun undir Geitahlíð (H113 JJ '78), við Bláfjöll (H150, H151, H152), við Undirhlíðar (H102, H103, e.t.v. H98) og Trölladyngju (H76) (sjá töflu V.II-4). Eldvirkni á miðræmunni virðist vera samstæðari innbyrðis en eldvirknin utan hennar.

Után margnefndrar miðræmu skarast gosreinar (og gossprungur) yfirleitt burtu frá framlengingu gosfylkjanna á miðræmunni (mynd V.II-14). Skörun þessi verður til austurs norðanmegin á gosbeltinu en til vesturs sunnan þess. Raðast gosreinarnar þannig að þær minna á fjaðursprungur sem verða um hliðgengi. Samsvaraði þeirri mynd hreyfing til vesturs norðan gosbeltisins en til austurs sunnan þess. Raunar væri ekki vanþörf á afstæðum hreyfingum af þessu tagi, ef "plötumót" eiga að vera á gosbelti Reykjanesskagans og land að reka brott frá þeim til beggja handa. Út frá Reykjaneshryggnum ræki land þá austur með Reykjanesskaga að sunnan, en vestur með honum að norðan, brott frá vestara gosbeltinu.



MYND V.II-14 Gossprungur á Reykjanesskaga



Gosreinar eru mismargar í gosfylkjunum. Það er raunar að hluta til skilgreiningaratriði. Þannig eru Fella-gosrein og Sundhnúks-gosrein taldar tvær gosreinar, þó þær liggja þétt hvor við aðra. Á hinn bóginn er Sogagíga-gosreinin talin ein gosrein, þó kljúfa mætti hana e.t.v. upp í tvær í samræmi við legu gosstöðva og samsetningu hrauna. Þessi flokkun er þó ekkert höfuðatriði. Sama gildir um flokkun eins og þá, að láta Mónálsa-gosreinina vera eina gosrein sunnan úr Núpshlíð og norður í Búrfell, en henni hefði e.t.v. mátt skipta um norðurmörk miðræmu gosbeltisins.

Meira máli skiptir, að gosstöðvar liggja á mjóu beltí í Brennisteinsfjallagosfylkinu, og hafa þær verið flokkaðar til einnar gosreinar, en í vestari fylkjunum eru þessi gosstöðvabelti breiðari og gosreinarnar fleiri. Í Krýsuvíkurfylkinu eru gosreinarnar tvær til fjórar, en 3-5 í Grindavíkurfylkinu. Í Reykjanes-fylkinu eru tvær gosreinar á þurru landi. Hér virðist vera fyrst og fremst um meiri dreifingu gosstöðva að ræða. Lítið virðist hafa komið upp af hrauni á sumum gosreinunum, t.d. við Fagradalsfjall og Fella-gosreininni. Þess ber þó að gæta, að hraun þau eru víða þakin yngri hraunum og gætu því verið vanmetin að vöxtum.

Sé einungis lítið á þær gosreinar í miðræmu gosbeltisins, þar sem mikið hraun hefur komið upp, þá kemur raunar viss regla í ljós, hvað varðar bil milli gosreina (sjá töflu V.II-9).

Tafla V.II-9

Bil milli gosreina

Gosrein:	Fjarlægð frá 14. gosrein (km)	Rúmmál hrauna (km <sup>3</sup> )
14. Brennist.fj.-	0	2,2
11. Mónálsa-	15	0,6
9. Sogagíga-	18	0,6
6. Sundhnúks-	30	0,7
4. Arnarseturs-	33	0,6
3. Eldvarpa-	36	0,9

Gosrein 14 er í Brennisteinsfjallafylki; nr. 9 og 11 í Krýsuvíkurfylki og nr. 3,4 og 6 í Grindavíkurfylki. Stuðst er við mat Jóns Jónssonar (1978) á rúmmáli hraunanna.

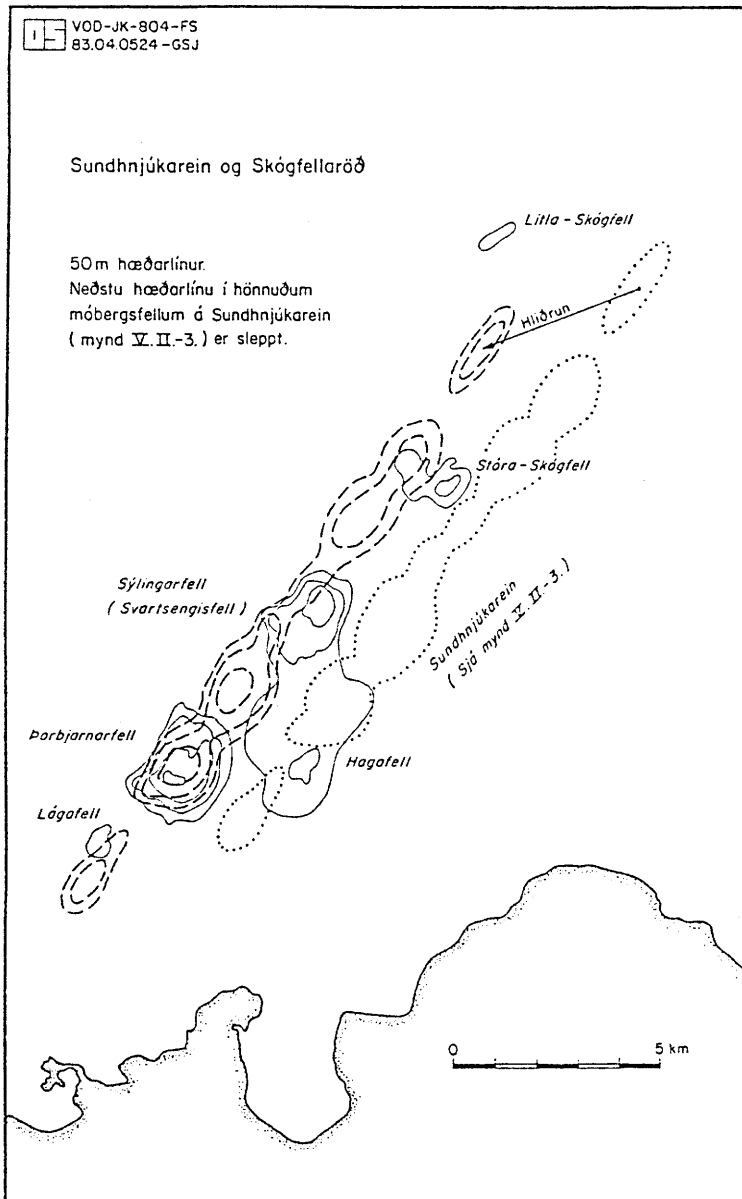
Reykjanes- og Hengils-fylkin eru í það miklum tengslum við Reykjanes-hrygg og vestara gosbeltið, að regluleg röðun gosreina gæti verið farin úr skorðum á þeim, enda virðist svo vera. Svo regluleg er sú röðun heldur ekki, ef lítið er á gerð Arnarseturs-gosreinarinnar, en hún nær ekki einu sinni að miðju miðræmu gosbeltisins. Sennilega gætir þar áhrifa Reykjanes-hryggjarins, a.m.k. er áberandi, hve miklu fleiri gosreinar og gossprungur eru norðanhallt á miðræmunni í Grindavíkurfylkinu heldur en sunnan megin. Raunar virðist þetta gilda um fjölda gossprungna alla leið austur úr. Þær eru fleiri norðan megin á gosbeltinu.

## 1.9 Móbergshryggir og gosreinar

Nokkuð glögg fylgni er með legu móbergshryggja og gossprungna. Víða eru móbergshryggir sem næst samsíða gossprungum frá nútíma. Hvoru-tveggja standast langdrægt á og lengd þeirra er svipuð. Rúmmál móbergshryggjanna er oft svipað rúmmáli hrauna úr sambærilegum gossprungum, eins og síðar verður greint frá nánar. Þó eru sums staðar engar gossprungur í nánd við mikil móbergsfjöll, eða þær gossprungur, sem þar eru, hafa spúið upp óverulegu magni af hrauni. Enn eru þessi dæmi, að hraun úr gossprungum frá nútíma hafi kaffært nálæga móbergs-hryggi að miklu eða öllu leyti.

Úti á Reykjanesi, vestast á Reykjaneskaga, eru engin móbergsfjöll sýnileg í tengslum við Stampa-gosreinina. Hins vegar liggur röð lágra móbergsfella, sennilega tvöföld, vestan við Sýrfells-gosreinina og samhliða henni. Að stærð eru fell þessi sambærileg við rúmmál hrauna úr Stampagígum yngri (H2) (sjá mynd V.II-2). Móbergsfell eru ekki sýnileg hjá Eldvarpa-gosrein né Arnarseturs-gosrein. Hæð nokkur er undir Eldvarpagígum á kafla. Nyrst á henni skjóta móbergshnjótur og basaltklettur á móbergsgrunni upp kollinum. Austur af hæð þessari falla Eldvarpahraunin fram af bröttum stalli. Hæð er einnig vestur og suðvestur frá Arnarsetri og hafa hraun þaðan runnið eftir henni á kafla.

Gossprungur Fella-gosreinarinnar liggja austan undir móbergsfellunum upp og norður frá Grindavík, Þorbjarnarfelli, Sýlingarfelli (Svartsengisfelli) og Stóra-Skógfelli. Sennilega er gossprungu líka vestan undir fellunum, en í krikanum milli Þorbjarnarfells og Sýlingarfells stefnir a.m.k. ein gossprungu nærri N-S. Rúmmál hrauna úr gossprungum þessum er lítilfjörlegt í samanburði við rúmmál móbergsfella. Að því leyti eru fellin miklu sambærilegri við Sundhnúks-gossprunguna (sjá mynd V.II-3), einkum ef "hannaðri" móbergshnjúkaröð þeirrar gossprungu er skotið til um 2 km í stefnu N 250°A (sjá mynd V.II-15). Við samanburð hinna raunverulegu móbergsfella og þeirra hönnuðu verður að hafa hugfast, að móbergsfella eru ekki endilega öll samaldra. Þrátt fyrir þennan fyrirvara er samanburðurinn athyglisverður. Móbergsfella virðast vera strjálle á gossprungu sinni en meiri háttar gígar á Sundhnúks-gossprungunni. Þau eru líka að sama skapi stærri. Þessi munur virðist koma víða fram á skaganum við samanburð á móbergshryggjum eða fellaröðum við nálægar gossprungur eða gígaraðir. Hins vegar bendir samanburðurinn á, að leifar lágs móbergs-hryggjar gætu leynst á milli fellanna, huldar hraunum. Það kæmi vel heim við brekku þá, sem verður milli Sýlingarfells og Stóra-Skógfells og greina má eitthvað norður fyrir síðarnefnda fellid.



MYND V.II-15 Sundhnúkarein og Skógfellaröð

Hagafell með Gálgakletti, og móbergsstallur undir Sundhnúk eru hartnær samlæg við Sundhnúks-gossprunguna. Mælir raunar ekkert á móti því að móbergshryggjarlitur sé undir þeirri gígaröð lengra til norðurs en nú sést. Gosreinar frá nútíma og móbergshryggir/fellaraðir virðast falla saman að kalla norður af Grindavík, en umskipti virðast hafa orðið á milli gosreinanna, hvað varðar magn uppkominna hrauna, frá ísöld til nútíma.

Litla-Skógfell er sennilega í tengslum við gosrein, sem legið hefur á ísöld svipað og Eldvarpa-gosreinin gerir nú. Stefna fellsins er nærri N 50° A, en norðvestan þess er smágígur (H39), nærri hulinn hraunum. Kálffellsgígur (H40) standa á hæð eða hryggjardragi vestur úr bungu Þráinsskjaldar. Gæti þar verið móbergshryggur undir gígaröðinni.

Gosvirkni hefur verið lítil á nútíma í fjallaklasanum umhverfis Fagradalsfjall. Hins vegar hefur verið þar veruleg gosvirkni á

síðasta meginjökulskeiði (sjá viðauka V.I.1, myndir V.I-2, V.I-3, V.I-4, V.I-10). Mjög mun hafa dregið úr gosvirkninni þar, þegar halla tók jökulskeiði þessu. Gosvirkni sú sem verið hefur á nútíma (Fagradalsgosrein, Hrafnshlíðar-gosrein) virðist vera í nánum tengslum við dyngjurein þráinsskjaldar og Fagradalsfjalls. Lítið hraun virðist hafa komið upp í gosum þeim, en Borgarhraun (H45) mun vera þeirra mest. Hins vegar eru móbergsfell þau, sem liggja í röðum austan Fagradalsfjalls, hin stæðilegustu, eftir því sem gerist á þessum slóðum. Einkum eru tvær hnúkaraðir glöggar: Um Borgarfjall og Kistufell, um Langahrygg og Stóra-Hrút. Hefur þar greinilega verið öflug gosvirkni á sínum tíma, og þá virkar gosreinar ym leið. Rúmmál hnúkanna á þessum fellum er lauslega áætlað um  $1/2 \text{ km}^3$  samanlagt.

Austast í fjallaklasa þessum standa þrjú móbergsfjöll í sveig (Höfði, Sandfell, Hraunssels-Vatnsfell), skilin frá hinum af lægð. Austan undir fellum þessum eru gossprungur frá nútíma (H55, H61, H63, H67), sem hér að framan hafa verið taldar til Sogagíga-gosreinarinnar. Eins og fyrr segir, er það álitamál og gæti verið réttara að telja þessar gossprungur til sjálfstæðrar gosreinar. Hvorutveggja, nútíma hraunin og móbergsfellin, eru misjöfn að gerð. Samsvörun er nokkur í stefnum móbergsfella þeirra og gossprungna, sem standast á (Höfði - H55, Sandfell H-61, o.s.frv.). Þarna gætu því verið tengsl milli móbergsfellaraðar og gosreinar.

Vesturháls (Núpsahlíðarháls) er samsettur úr mörgum móbergshryggjum, þó ekki séu þeir vel aðskildir í landslagi fyrr en kemur norður undir Sog. Norðan þeirra er hálsinn klofinn upp í aðskilin fjöll (Trölladygja, Grænadygja, Fíflavallafjall). Á svipuðum slóðum verður breyting á gosstöðvum frá nútíma. Sunnan Grænavatns-Djúpavatns liggur sín gosreinin hvoru megin hálsins. Norðan marka þessara eru gosstöðvar í hálsinum sjálfum, en gossprungum á gosreinum beggja vegna hálsins bæði fjölgar og eins skarast þær austur á bóginn. Er þar hið mesta kraðak af gosstöðvum nyrst í Móhálsadal, allt sunnan frá Djúpavatni og austur að Vatnsskarði (Melrakkaskarði). Eru gosstöðvar þar flestar stuttar gígaraðir, en mjög eru þær nú kafnar hraunum, hver úr annarri. Móbergsfjöllin samsvara nútíma gosstöðvunum mätavel. Þau eru mörg, smá og dreifð. Ófá þeirra munu vera hulin hraunum. Breyting verður á stefnu móbergsfjallanna um Fíflavallafjall, Mávahlíðar og Mávahlíðarhnúka. Þessi fell stefna nærri  $N 35^\circ A$  og er sama uppi á teningnum með stefnu gossprungna frá nútíma, sem næstar þeim eru. Vestan þeirra stefna móbergsfell flest  $N 20^\circ A - 25^\circ A$ , en gossprungur í Sogagígum (vestan háls)  $N 25^\circ A - N 33^\circ A$ . Austan Mávahlíða stefna flestar gossprungur og móbergsrannar  $N 40^\circ A - N 45^\circ A$ . Þó stefna nokkrar smáar gossprungur  $N 50^\circ A - N 60^\circ A$  á mjóu bili frá Trölladyngju og norður um Fjallið eina.

Lítið hraun mun hafa komið upp í nútímagosum í gígum þeim, sem eru vestan á sunnanverðum Vesturhálsi. Þar sér heldur ekki til móbergs úti í hraunum fylltum dalnum vestur undir hálsinum. Norðar með hálsinum eru meiri hraun (H66, H68), en vestan þeirra rísa móbergsfell upp úr hraunbreiðunni (Oddafell, Driffell o.fl.). Nokkrar gossprungur eru á gosreininni austan Vesturháls. Með sunnanverðum hálsinum liggja gossprungur sem Ögmundarhraun (H69) kom úr; á 11. öld, að því er talið er (Jón Jónsson 1982).

Gossprungur nokkrar eru um sunnanverðan Sveifluháls, frá Krýsuvíkur-Mælifelli og norður að Kleifarvatni. Hefur komið lítið af hrauni upp

í þeim gosum, og flest þeirra eru örpuð (Jón Jónsson 1978). Hafa þar orðið mikil umskipti í upphleðslu gosefna, frá því Sveifluháls myndaðist. Um myndun Sveifluháls segir Jón Jónsson (1978, s.45):

"Hálsinn er í heild myndaður af mörgum hryggjum og má ætla að þarna hafi gosið á sprungubelti, sem virkt hefur verið á mismunandi tímum, ýmist undir jökli eða á íslausu landi".

Þessi skoðun er ugglaustr rétt (sjá einnig Jón Jónsson 1975; Freysteinn Sigurðsson 1976). Yngsti hluti hálsins er sennilega frá síðasta meginjökulskeiði, en mikill hluti hans gæti verið eldri. Sést það m.a. á framlengingu hans til norðausturs, Undirhlíðum, sem er rofin nokkuð og þakin að hluta þéttu og hörðu jökulbergi. Má giska á, að Undirhlíðar séu ekki yngri en frá næstsíðasta jökulskeiði. Samanburður á Grindavíkurfjöllum og Móhálsum bendir til þess, að uppbygging þeirra sé um margt svipuð, hvað aldur snertir. Sunnan Kleifarvatns er móbergsfjalllendi nokkuð lágt, en í því finnast aðskiljanleg jökulbergslög (Trausti Einarsson 1963), og mun það nokkuð fornt. Það er því ekki skynsamleg ástæða til að ætla móbergsfjöllin í Móhálsum og Lönguhlíðarfjöllum öll, eða langflest, frá síðasta meginjökulskeiði. Þetta verður að hafa í huga, þegar lega gosreina frá nútíma er borin saman við legu móbergsfjalla.

Gosrein liggur upp með Undirhlíðum að norðvestan. Hraun frá henni munu hafa kaffært móbergsfell eða hæðir á þeim slóðum, þó enn glytti í kollinn á sumum þeirra. Þaðan og austur í Grindaskörð er ekki vitað um gos á nútíma. Nær þetta goslausu beltí suður á milli Krýsuvíkur og Geitahlíðar. Á því beltí eru þó móbergsfjöll mörg og grágrýtisbreiður. Hefur þar verið mikil eldvirkni á sínum tíma. Austast á beltí þessu eru fornar dyngjur, myndaðar fyrir nútíma (Langahlíð, fell vestur af Vörðufelli, Geitahlíð). Skammt austan þeirra eru gosreinar þær, sem liggja um Brennisteinsfjöll. Þeim fylgja móbergsfellaraðir, sem liggja þó heldur austar en ungu gosreinarnar.

Um Þríhnjúka skarast gosreinar frá nútíma austur undir Bláfjöll. Liggja gosstöðvar á þeim oft vestan undir móbergsfellum þeim, sem næst eru, en ekki er það samband glöggt. Bláfjöll telur Jón Jónsson (1978, s.71-72) vera í heild byggð upp sem stapa og þá líklega í mörgum gosum. Sunnan undir þeim er Heiðin há, en austan undir þeim önnur dyngja, þar sem Leitín eru. Suðvestur frá Heiðinni há ganga móbergshálsar og heita Vesturásar og Austurásar. Hefur þar í eina tíð verið virk gosrein, en langt mun nú vera um liðið. Næstu gosreinar frá nútíma, austar, eru tengdar vestara gosbeltinu.

Lærdóm má draga af þessum samjöfnuði nútíma gosreina og móbergshálsa, einkum þeirra, sem líkur eru á að séu frá síðasta meginjökulskeiði. Lega og röðun gosstöðva frá nútíma og ísöld er víða næsta lík. Allvíða má finna vissa samsvörun í stærð og stefnu milli nútíma gosstöðva og móbergsfella, sem gætu verið frá síðasta meginjökulskeiði. Móbergfellin liggja yfirleitt vestan eða norðvestan nútímagosstöðvanna. Fjarlægð á milli þeirra er oft á bilinu 0,5-1,0 km (sjá töflu V.II-10). Virðist einu gilda, hvort gosstöðvar þessar og móbergsfell eru sunnan eða norðan á gosbeltinu. Beri þessi lega gosstöðva til móbergsfjalla landreki eitthvert vitni, þá hefur rekið orðið almennt til vesturs og ekki sýnilegt, að nein breyting verði um miðás gosbeltisins, eða skjálftabeltið margnefnda.

Tafla V.II-10.

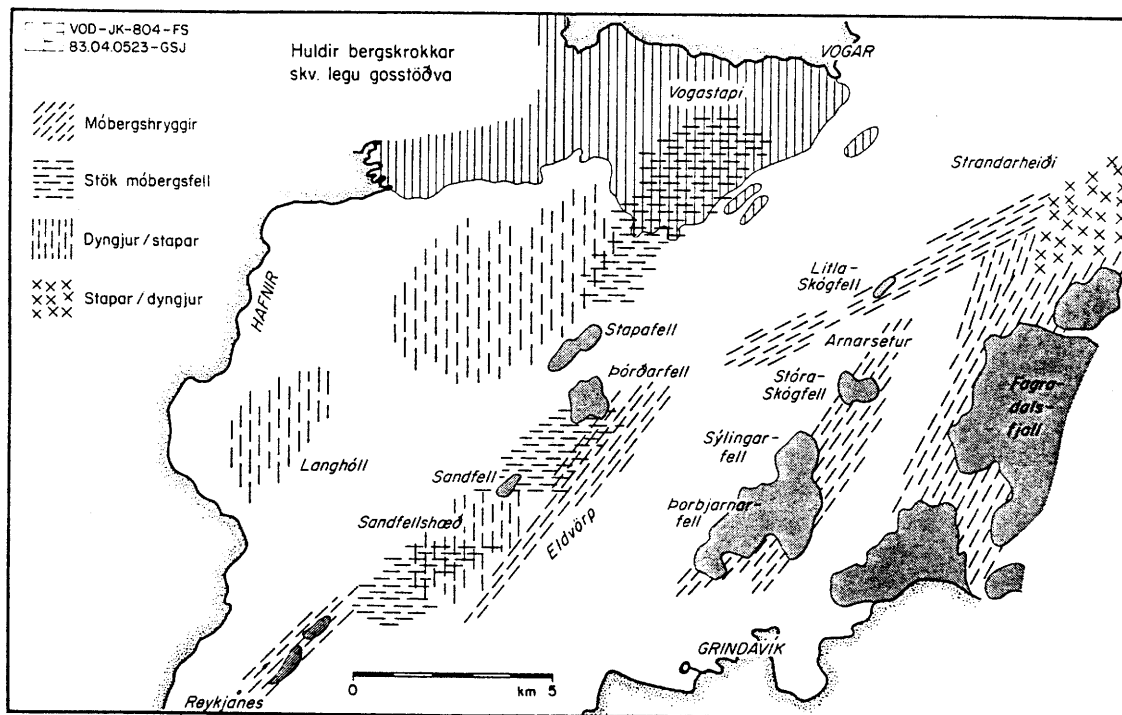
Bil milli gosreina og móbergshryggja

Gosrein:	Móbergsfell/gosstöðvar:	Bil til V/NV (km)
1	Sýrfell/Sýrfellsrein	0,6
6	Þorbjarnarfell, Skógfell o.fl./ Sundhnúkshraun	1,0
8	Kast/Borgarhraun	1,0
9	Höfði, Sandfell/Höfðahraun, Sogagígar	0,4
(9	Driffell/Sogagígar	0,7)
(10	Lambafell/H77	0,7)
11	Vesturháls/Ögmundarhraun	0,9
12	Sveifluháls/H108	0,5
	Meðaltal	um 0,7 km

Sé hér um tilfærslu gosstöðva með tíma að ræða, og sé miðað við miðju síðasta meginjökulskeiðs (fyrir 10.000-70.000 árum), hvað móbergshryggurinn varðar, og miðjan tímunn frá ísaldarlokum (fyrir 10.000 árum), hvað nútíma gosstöðvar varðar, þá hefur afstöð tilfærsla gosstöðvanna verið að meðaltali um 2 cm/ári. Það gildi er grunsamlega nærri því, sem fræðimenn telja, að sé meðalrekhraði jarðflekanna í landreki á þessum slóðum. Hér skal þó ítrekað, að forsendur eru hæpnar að þessum vangaveltum. Aldur móbergshryggjanna hefur ekki verið greindur, svo öruggt sé; né hafa verið leidd nægjanleg rök að samsvörun móbergshryggja og gosstöðva. Afstaða gosstöva og móbergshryggja í Brennisteinsfjöllum er heldur ekki í samræmi við einhliða tilfærslu gosstöðva til austurs eða móbergshryggja til vesturs. Á vesturhluta Reykjaneseskaga má þó reikna með nokkrum líkum á framangreindri afstöðu gosstöðva til móbergshryggja.

Móbergshryggjar gæti þannig verið að vænta norðvestan við Eldvarpagosprunguna, þar sem móbergshóll stingur kollinum upp úr hraununum, um 1 km suðaustur frá Þórðarfelli. Einnig gætu móbergshryggir verið huldur hraunum norður og norðvestur frá Arnarsetri.

Hér að framan hefur verið bent á dreifingu gossprungna við norðurjaðar miðræmu gosbeltisins, vestan við dyngjureinarnar. Þar má greina nokkra samsvörun í móbergshryggjum og nútíma gosstöðvum, en gleggst er hún norðan við Móhálsa. Það mætti því vænta þess, að sköruð eða dreifð móbergshryggur væru vestur af Sandfellshæð; á svipuðum slóðum og H5 og H6 eru nú, en þó heldur vestar. Þó ber á það að líta, að einhverrar óreglu er að vænta á þessum slóðum, tengdri framlengingu Reykjaneshryggjarins. Huldur bergskrokkar á utanverðum Reykjaneseskaga, samkvæmt legu gosstöðva, eru sýndir á mynd V.II-16.



MYND V.II-16 Huldur bergskrokkar skv. legu gosstöðva

### 1.10 Gosstöðvakerfi

Ljóst er, að flokkun og röðun gosstöðva á reinar og fylki er kerfisbundin. Hér er því komin fram þriðja flokkunin á gosstöðvum skagans í kerfi (sjá kafla V.II.1.1). Þegar að er gáð, er munurinn næsta lítil á þessum þremur kerfum. Í einu þeirra eru samfelld sprungusvæði látin ráða skiptingunni (Kristján Sæmundsson 1980); í öðru ráða dreifing gosstöðva, lega háhitasvæða og forkvæð segulsviðsfrávik skiptingunni (Sveinn P. Jakobsson o.fl. 1978), en hér eru dyngjureinar og tilheyrandi gosreinafylki látin ráða. Öðru og þriðja kerfinu ber saman, nema hvað hér er Eldvarpa-gosrein talin til Grindavíkur-fylkis. Báðum þessum kerfum ber saman við fyrsta kerfið, ef sprungusvæðum á utanverðum skaganum er skipt í tvennt.

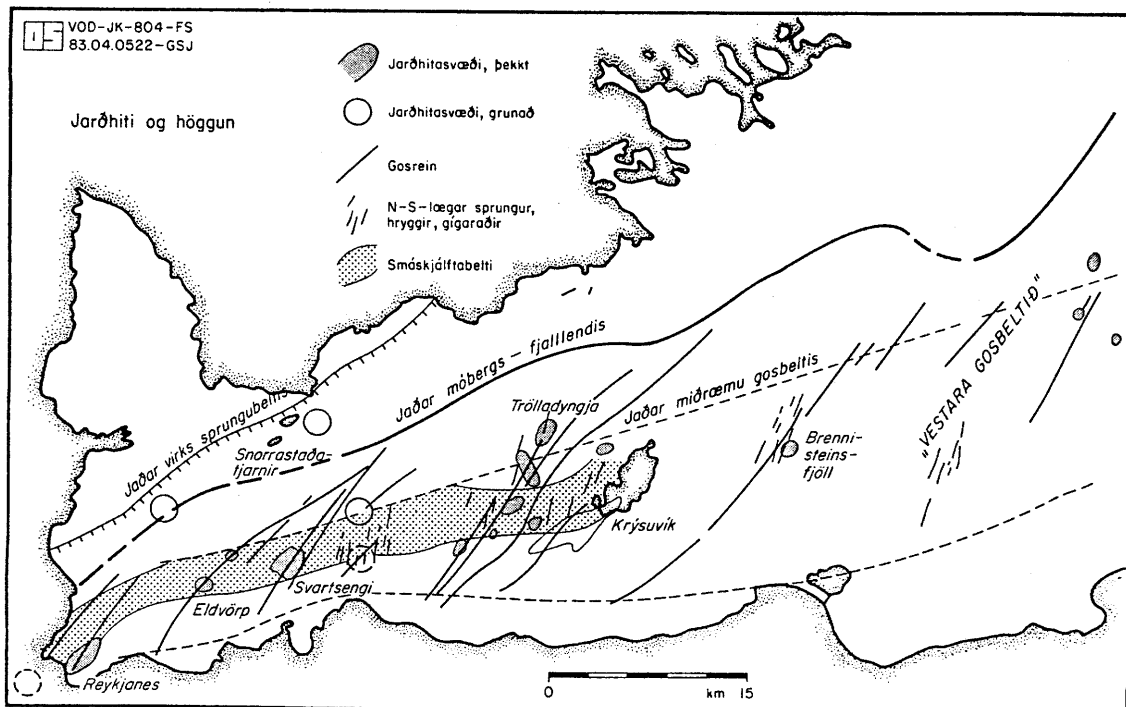
Í fyrri kerfum voru gosstöðvarnar sjálfar einingarnar í hverju gosstöðvakerfi. Hér er aukið við undirflokki, þar sem eru gosreinarnar. Þær eru sem slíkar nýjung og hafa þjónað vatnajarðfræðilegum tilgangi sínum dável. Svo er að sjá, sem þær geti einnig haft bergfræðilega og gosfræðilega þýðingu. Trúlega þarf þó að athuga betur ýmsar hliðar á því máli, áður en gosreinarnar verða notaðar eins og þær eru flokkaðar hér.

Gosfylkin (gosstöðvakerfin) eru undirflokkar eða einingar á gosbeltinu. Það einkennist af gosstöðvum og markast af útbreiðslu þeirra. Eftir gosbeltinu liggur skjálftabeltið fræga, sem rakið hefur verið og kortlagt frá Reykjanesi til Kleifarvatns. Skjálftabelti þetta dregur heiti sitt af skjálftum þeim, sem vísindamenn ætla að eigi upptök sín á því (Klein, F.W. o.fl. 1973, 1977; Sveinbjörn Björnsson, óbirt gögn í Snorri P. Kjaran o.fl. 1980; Páll Einarsson

og Sveinbjörn Björnsson 1980). Hér að framan hefur verið bent á samband skjálftabeltisins og svokallaðrar "miðræmu gosbeltisins". Miðræma þessi einkennist af því, að á henni gætir norðlægrar stefnu á sprungum og gossprungum (sjá viðauka III.2.), sem valda óreglu um miðja ræmuna á annars reglulegri stefnu gossprungna og jarðbresta (N 30°A - N 40°A). Utan miðræmunnar eru gossprungur yfirleitt talsvert austlægari og sama gildir um haggalar ("tektóniskar") sprungur. Þessarar miðræmu gætir sennilega allt austur í Ölfus.

### 1.11 Jarðhiti og gosreinar

Jarðhiti er allvíða á gosbeltinu, eða a.m.k. jarðhitamenjar (Jón Jónsson 1978). Grunur leikur á, að jarðhiti kunni að leynast á nokkrum stöðum á utanverðum Reykjanesskaga (Freysteinn Sigurðsson o.fl. 1978; Lúðvík S. Georgsson 1979). Útbreiddastur er jarðhitinn í Móhálsum (svokallað Krýsuvíkursvæði), en þar er hann nú víða kulnaður, og sjást hans því merkin ein. Öll þessi jarðhitaummerki sýna, hvar jarðhiti er, eða hefur verið við yfirborð; og þar með uppkomusvæði hans (mynd V.II-17). Þessi svæði liggja öll á miðræmu gosbeltisins, nema eitt, sem er norður frá Trölladyngju. Þau liggja meira að segja mikið til á þeim hluta miðræmunnar, sem fellur saman við skjálftabeltið. Utan þess eru m.a. jarðhitasvæði við Sandfell, Trölladyngju, Sog og Krýsuvík að hluta til. Bent hefur verið á, að háhitasvæðin á vestanverðum Reykjanesskaga séu þar, sem sprungubelti og/eða gígaraðir skeri skjálftabeltið (Lúðvík S. Georgsson 1979). Þetta er að sjálfsögðu rétt, nema hvað tvímælis orkar e.t.v. með "sprungubeltin", þar eð vestanverður skaginn er nánast eitt sprungubelti.



MYND V.II-17 Jarðhiti og höggun



Í stað "gígaraða" hefði mátt segja "gosreina". Sama sagan er með annan jarðhita á skaganum, hann er tengdur gosreinum. Undan verður þó líklega að skilja jarðhitann á Austurengjum í Krýsuvík og í Kleifarvatni, og e.t.v. jarðhitamenjar í Köldunámum á Sveifluhálsi. Ennfremur eru norðlægar haggalar stefnur einkennandi fyrir jarðhitasvæðin, hvort sem þær eru á móbergshryggjum, gígaröðum eða sprungum. Þó er þess að gæta, að höggun hefur ekki enn verið nógu rækilega könnuð og greind á Reykjanesskaga, til þess að hægt sé að rekja þetta samband jarðhitasvæða og norðlægra stefna neitt náð.

Þó uppkomusvæði jarðhitans einkennist flest af legu á skurðsvæðum skjálftabeltis, gosreina og norðlægrar höggunar, þá eru þessi einkenni ekki einhlít merki þess, að jarðhiti sé til staðar. Þó virðist í fljótu bragði ekki vera nema einn staður með þessum einkennum á miðræmunnni, þar sem ekki hefur orðið vart jarðhita, eða grunur leikið á honum, en það er suðvestan undir Fagradalsfjalli, vestur af hólnum Einbúa. Fleiri staðir kynnu að finnast ef grannt væri skoðað. Eins gæti þó hitt gerst, að ábendingar fyndust þarna um jarðhita, t.d. lágviðnám, ef að væri gáð.

Tvö þeirra þriggja svæða, þar sem grunur leikur á, að jarðhiti leynist, eru alllangt utan miðræmu gosbeltisins. Þau eru utan við útbreiðslusvæði móbergs á gosbeltinu, eins og það lýsir sér í opnum á jarðaryfirborði. Hins vegar eru þau inni á svæði því, þar sem hreyfingar hafa orðið um sprungur á nútíma. Að vísu eru þau út við jaðar þess. Á þessu fremur mjóa belti, milli marka móbergssvæðis og marka sprungusvæðis, liggja þau þar sem tveir sprunguskarar með mismunandi stefnur ( $N 35^{\circ} A$ ,  $N 58^{\circ} A$ ) skerast. Þessi svæði eru V-NV frá Stapafellssúlum og sunnanhallt við Snorrastaðatjarnir (Freysteinn Sigurðsson o.fl. 1978, Lúðvík S. Georgsson 1979).

Norðan Trölladyngju liggur jarðhitasvæði utan miðræmunnar; og þó fleiri en eitt ef miðað er við skjálftabeltið. Þau gætu staðið í einhverju sambandi við hina afbrigðulegu, norðlægu stefnu, sem er þar á sprungum og móbergshryggjum. Aðaljarðhitasvæðið í Krýsuvík er að mestu utan skjálftabeltisins, en um það austanvert liggur engin gosrein frá nútíma, svo öruggt sé.

Rennslisleiðir jarðhitavökvans liggja djúpt í iðrum jarðar á Reykjanesskaga, a.m.k. verður hans vart í borholum niður á 2 km dýpi. Þær eru að vonum allfrábrugðnar rennslisleiðum kalda vatnsins, a.m.k. á utanverðum skaganum, þar sem kalda, ferska vatnið flýtur ofan á sjó. Þessi lagskipting er trufluð á uppkomusvæðum jarðhitans. Samband jarðhita og ferskvatns getur verið með ýmsu móti. Ferskt, kalt vatn getur sigið niður í djúp jarðar og hitnað upp í það að verða jarðhitavökvi. Hvarvetna þar sem jarðhiti kemur upp, getur jarðhitavökvinn blandast við ferskvatnið. Þeirrar blöndunar gætir í breytingum á hitastigi og efnainnihaldi ferskvatnsins.

## 2 OPNUR OG LANDSLAG

Utanverður Reykjanesskagi er að mestu leyti þakinn hraunum, vestan og norðan Fagradalsfjalls og allt að Vogastapa og Háaleiti. Á þessu bili eru vatnasvæði þau, sem Hitaveita Suðurnesja hefur not af. Berggrunnur sá, sem grunnvatnið rennur um, er því yfirleitt hulinn sjónum og verður þá að ráða í hann af líkum. Í viðauka V.II.1 er gerð grein fyrir líkum á legu móbergsskrokka í samræmi við kerfisbundna röðun gosstöðva á Reykjanesskaga. Þar er um óbeina aðleiðslu að ræða, þó hún byggir á athugunum á náttúrufari. Eftir landslagi má oft giska á, hvaða berggrunnur sé undir, en það er þó jafnan túlkunaratriði. Beinastar upplýsingar fást úr þeim fáu opnum í eldri berggrunn, sem eru á hraunþekjunni.

Þegar hefur verið getið móbergsfella þeirra og hóla, sem standa upp úr hraununum (sjá viðauka V.II.1). Kerfisbundið samræmi virðist vera milli legu þeirra og legu nútíma gosstöðva. Móbergshnjótar suðaustur af Þórðarfelli styrkja þannig þá skoðun, að móbergsskrokkur muni vera norðvestanhallt við gígaröðina í Eldvörpum, a.m.k. norðurhluta hennar. Á svipaðan hátt styrkir lega Litla-Skógfells og móbergsstallsins vestur af því, þá skoðun, að móbergshryggir gætu legið undir hraununum vestur um Arnarsetur. Móbergfellin upp af Grindavík, frá Lágafelli og Hagafelli norður um Stóra-Skógfell, gætu bent til þess, að þar lægi móbergsskrokkur, samfelldur að kalla en hlutar hans misgamlir.

Grágrýti það, sem væntanlega hefur komið upp í dyngjugosum á Vogastapa og Háaleiti, hverfur undir hraun, þegar land lækkar til suðurs. Verður þess síðan lítið vart. Þó mun grágrýtið ganga undir Rauðamel og jafnvel suður undan honum. Jökulbergslag er í mölinni í Rauðamel (sjá viðauka V.I.2), sem sennilega er á svipuðum aldri og jökulberg ofan á grágrýtinu á Vogastapa. Mól finnst undir hrauni í Stapafells-gjá, norðaustur frá Stapafelli. Líkur eru því á að grágrýti nái a.m.k. suður um Rauðamel og suður að Stapafelli. Berggerð grágrýtisins sunnan Seltjarnar (Jón Jónsson 1978) gæti bent til þess, að það væri komið sunnan að, af svipuðum slóðum og Sundhnúk-gígaröðin er nú (V.II.1). Gæti það bent til þess, að lægð hafi verið lengi sunnan undir Vogastapa, og þá væntanlega af höggulum uppruna. Jafnframt gæti það bent til þess, að hæð eða stallur hafi í þá tíð verið undir, þar sem nú er nyrsti hluti Sundhnúka-gígaradarinnar. Væri hann væntanlega úr móbergi, nokkuð gömlu, en það væri í samræmi við það sem fyrr segir um fellin upp af Grindavík.

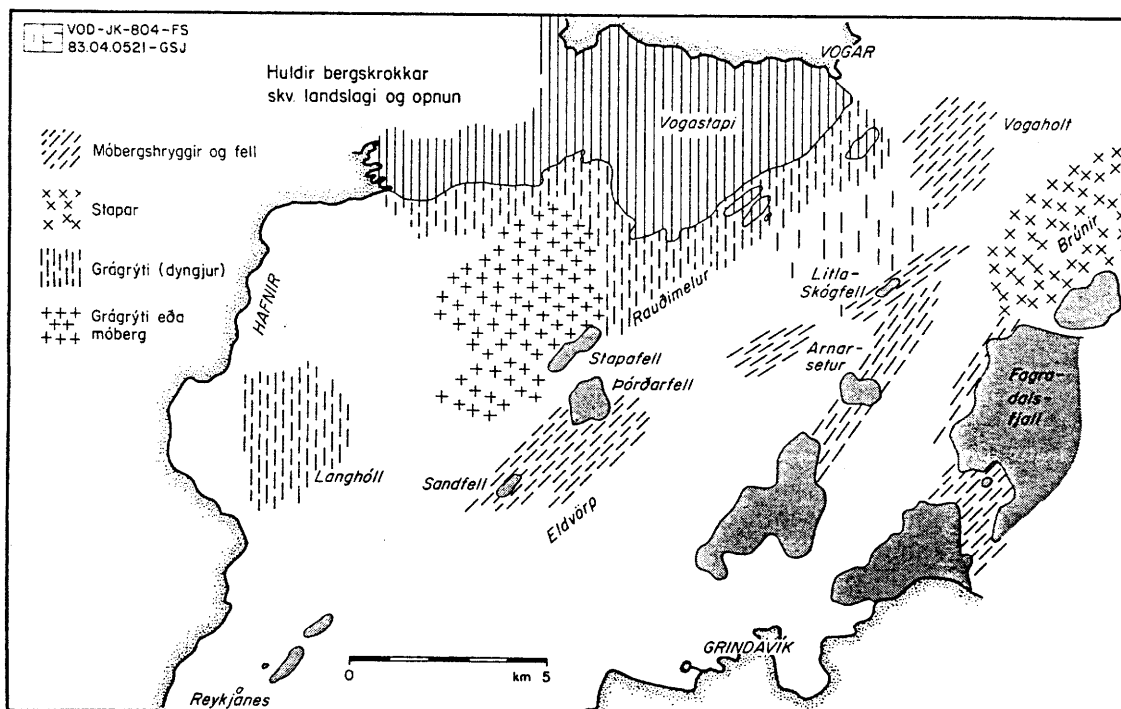
Nokkrar líkur eru á því, að sigdæld eða röð ("keðja") sigdælda liggir um Snorrastaðatjarnir og til suðvesturs, suðaustan undir Rauðamel. Ef marka má rennslissmið ("flow structure") á Arnarseturshrauni, þá hefur lægð þessi verið einna dýpst sunnan Snorrastaðatjarna, sunnan grágrýtisins við Seltjörn og suðaustan við Gjá í Lágum, þó einstakar grófir (sigdældir) geti hafa verið dýpri annars staðar. Ef grágrýtið við Seltjörn er upprunnið austan Skógfella, þá hefur á þeim tíma verið svipuð lægð á svipuðum slóðum, en þó heldur vestar. Óvíst er, hvort grágrýtishraunin frá Vogastapa hafi flætt yfir þessa lægð. Ef ekki, þá ná þau ekki mikið lengra en rétt suður fyrir Seltjörn og Rauðamel.

Allt er á huldu, hversu langt Vogastapagrágrýtið nær vestur á bóginn. Slakki er milli Vogastapa og Háaleitis, upp af Njarðvíkurfitjum. Virðist sem grágrýtið frá Vogastapa hafi runnið upp að Háaleiti, fremur en því sé öfugt farið. Norður og norðvestur frá Stapafelli er bunga nokkur. Er nærri 20 m há brekka austan á henni.

Stefnir hún rétt vestan við norður. Sandfellshæðarhraun hafa flætt ofan brekku þessa. Má láta sér detta í hug að mishæðir séu undir hrauninu í bungu þessari, en ekki sést þar til eldra bergs. Sennilegt virðist, að þarna hafi að mestu leyti verið þurrt land, þegar efra malarlagið í Rauðamel myndaðist, en það er myndað sem sjávargrandi út frá Stapafelli. Að minnsta kosti hefur þar ekki verið opið haf á þeim tíma. Dragi bungan, sem nú er þarna, dóm af mishæðum undir hrauninu, þá hefur þar sennilega verið dyngja, ein eða fleiri. Einnig gætu þar verið móbergsfell, forn að aldri. Lega slíkra fella þarna væri að sönnu afbrigðileg, miðað við kerfisbundna legu móbergsfella á Reykjanesskaga. Þarna væri þó helst von á undantekningu, vegna áriða framlangingar Reykjaneshryggjarins. Þess háttar áhrif gætu hafa valdið dyngjugosum utan við gosbeltið, á Háaleiti, Vogastapa og Langhól.

Arnarsetursgígar standa á hæð nokkurri og hefur Arnarseturshraun flætt ofan hana til allra átta, mislangt þó. Lengst hefur hraunið runnið til norðurs og jafnframt hefur farið stærstur hluti þess þá leið. Þeim megin er þó hæðin bröttust. Er þar norðan á henni brekka, rúmlega 20 m há, og sem næst í beinu framhaldi af norðvesturhlíð Litla-Skógfells og brún stallsins suðvestur af því. Til vesturs og suðvesturs liggja hrauntraðir frá gígnum á hallalitlu landi, en bratt bæði norður og suður af. Þetta hvort tveggja gæti bent til þess, að stallur nokkur eða hæð væri undir gígnum og næsta nágrenni þeirra, sennilega í framhaldi af stallinum vestur af Litla-Skógfelli og e.t.v. jafnaldra honum. Þarna væri þá sennilega um tiltölulega illa lekt móberg að ræða.

Aðrar ábendingar um hulda bergskrokka, sem lesa má úr landslagi, eru óljósari eða óvissari. Sumra er getið í V.II.1. Nefnt skal þó, að Vogaholt er hæð vestast í Strandarheiði, sem sennilega rís nú yfir umhverfi sitt af völdum höggunar. Þó gætu jarðviðnámsmælingar bent til móbergs í því og ætti það þá einhvern þátt í myndun hæðarinnar. Huldir bergskrokkar á utanverðum Reykjanesskaga, samkvæmt opnum og landslagi, eru sýndir á mynd V.II-18.



MYND V.II-18 Huldir bergskrokkar, landslag og opnur

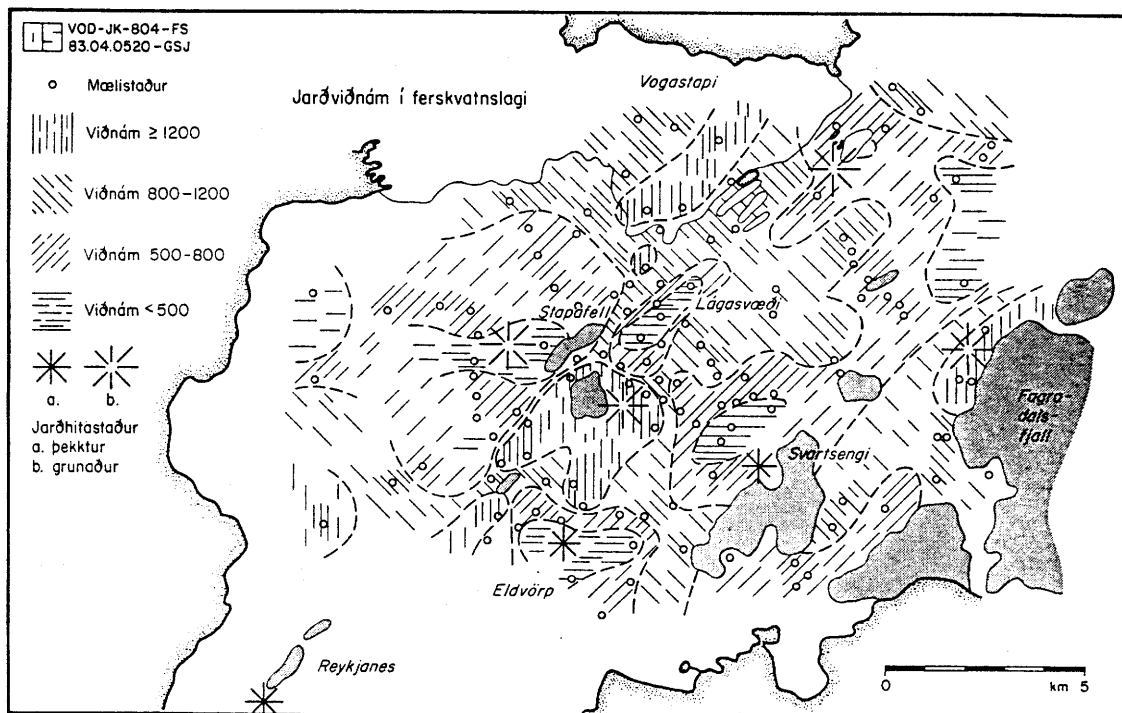
## 2.1 Jarðviðnám og hulin jarðlög

Fjölmargar jarðviðnámsmælingar hafa verið gerðar á vegum Hitaveitu Suðurnesja á utanverðum Reykjanesskaga. Tvennar túlkanir liggja fyrir á gildum jarðviðnáms í ferskvatnslaginu. Sú fyrri (Kristján Ágústsson og Freyr Þórarinnsson 1978) var gerð vegna könnunar á þykkt ferskvatnslagsins og nær yfir smærra svæði en hin. Eitt viðnámsgildi er túlkað fyrir ferskvatnslagið á hverjum stað. Gildi á þykkt ferskvatnslagsins eru af sennilegri stærð og frekar lítið dreifð. Að öðru jöfnu er gildaparið þykkt-viðnám í heild nákvæmt eða ónákvæmt, en það má túlka svo, að viðnámsgildi þessarar túlkunar séu ekki fjarri lagi, fyrst þykktin er nærri rétt. Síðari túlkunin (Lúðvík S. Georgsson 1979) nær til stærra svæðis og er gerð með aðstoð þróaðra tölvuforrits. Hún er hins vegar gerð með tilliti til leitar að jarðhita undir ferskvatnslaginu, enda er dreifing gilda fyrir ferskvatnslagið bæði miklu meiri og óreglulegri. Á það við bæði um þykkt og viðnám.

Þessi dreifing hefur verið skýrð með íblöndun jarðhitavatns (heitrar jarðsjávarblöndu), sem veldur bæði miklum mun á viðnámi og leiðir til minni þykktar í túlkun þegar íblöndunin er einkum í neðri hluta ferskvatnslagsins. Þessi skýring er sennileg á sumum stöðum en orkar vægast sagt tvímælis víða annars staðar. Þannig fara allvíða saman lítil þykkt og hátt viðnám, sem væri harðla óeðlileg afleiðing íblöndunar jarðhitavatns. Eins er verulegt ósamræmi milli túlkaðs jarðviðnáms og viðnáms í ferskvatni eins og það mælist í borholum. Þar er oft um öfuga fylgni að ræða. Loks er dreifing túlkaðra gilda á Lágasvæði geysimikil, þó dreifing viðnáms í ferskvatni sé tiltölulega lítil og jarðgerð sennilega svipuð. Niðurstöður túlkunar þessarar á viðnámsgildum í ferskvatnslaginu ber því að nota með nokkurri varúð.

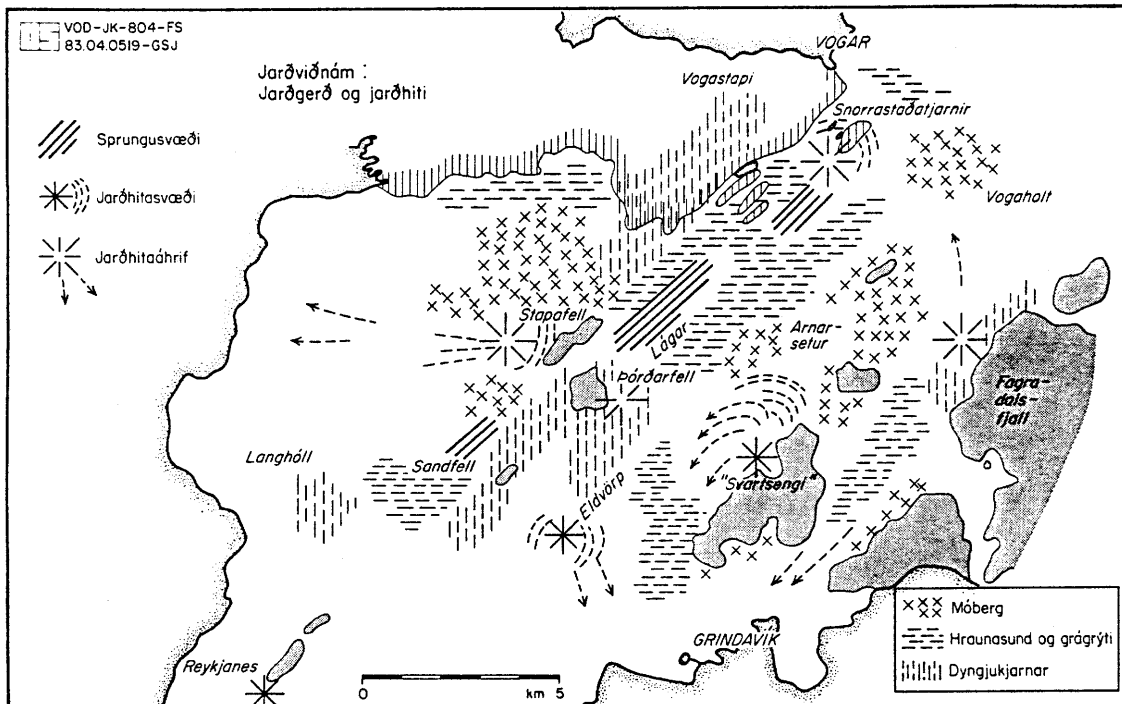
Mikið ber á milli jafnviðnámskorta, sem gera má eftir báðum túlkunum af viðnámi í ferskvatnslaginu. Saman ber þeim þó um margt. Þannig er á báðum tiltölulega hátt viðnám (yfir 1200 ohmm) við Sandfell, suðaustan Þórðarfells, nyrst á Rauðamel og norðaustur þaðan um Vogastapa, í Arnarseturshrauni milli Vogastapa og Litla-Skógfells norðvestan undir Fagradalsfjalli. Tiltölulega lágt viðnám (undir 1200 ohmm) kemur fram í nánd við jarðhitann í Eldvörpum, vestur frá Súlum (Stapafellssúlum), suðaustan undir Rauðamel, suðaustur af Snorrastaðatjörnum og norðvestur af Fagradalsfjalli.

Reynt hefur verið að gera jafnviðnámskort, sem taki mið af báðum túlkunum (mynd V.II-19). Þar sem gildum ber vel saman, er miðað við meðaltal þeirra. Annars staðar er tekið mið af gildum á nálægum mælistöðum og því, hversu nákvæmar túlkendur telja niðurstöður sínar á þeim mælistað. Lítið tillit er tekið til gilda á einstökum mælistöðum, ef þau eru mjög frábrugðin gildum á nærliggjandi mælistöðum, þó svo að nákvæmni þeirra sé talin góð og niðurstöðum beggja túlkananna beri vel saman.



MYND V.II-19 Jarðviðnám í ferskvatnslagi

Svo gloppótt sem þetta kort verður, þá má þó sjá ýmislegt á því. Tiltölulega lágt viðnám (<800 ohm) virðist vera tengt þrennum jarðfræðilegum fyrirbrigðum: Jarðhita, móbergi og þéttsprungnum brotasvæðum (mynd V.II-20). Lágt viðnám er norðvestur frá Svartsengi, en þar er talið að blöndunar gæti frá jarðhitasvæðinu (Freysteinn Sigurðsson 1977). Eðlisviðnám vatns í borholum þar er 10-20 ohm. Þetta vatn blandast svo við annað grunnvatn. Gæti það verið skýringin á því, hvers vegna þessa lága viðnáms verður ekki lengra vart á rennslisleið affallsvatnsins. Lágt viðnám er einnig við jarðhitann í Eldvörpum og austur frá honum. Það kemur einnig fram í nánd við hugsanlega jarðhitastaði (Freysteinn Sigurðsson 1977; Freysteinn Sigurðsson o.fl. 1978a; Lúðvík S. Georgsson 1979) vestan Súlna-Stöðfells og norðvestur af Fagradalsfjalli. Lágt viðnám virðist fylgja sprungusvæðunum vestur af Sandfelli, í Lágum og við Snorrastadartjarnir. Fylgni er með útbreiðslu móbergs (Þorbjarnarfell, Sýlingarfell, Stóra-Skógfell, Litla-Skógfell, Stöðfelli-Súlur, e.t.v. Fiskidalsfjall) og tiltölulega lágu viðnámi. Undantekningar eru Þórðarfell, Sandfelli og Fagradalsfjall, en þar mun tengslum við dyngjur vera um að kenna.



MYND V.II-20 Jarðviðnám, jarðgerð og jarðhiti

Tiltölulega hátt jarðviðnám (>1200 ohmm) kemur nefnilega fram í tengslum við dyngjurnar, Sandfells-hæð, Fagradalsfjall og Vogastapa, e.t.v. Langhól. Svona hárs viðnáms verður ekki með vissu vart annars staðar. Þekktar gosstöðvar á "dyngjureinunum" (sjá V.II.2), þ.e. dyngjur og "dyngju-líkar" gosstöðvar, liggja á þeim tiltölulega þröngu svæðum, þar sem þetta háa viðnám kemur fyrir. Svæði þau, þar sem jarðviðnám er meðalhátt (800-1200 ohmm), eru yfirleitt þakin þykkum nútímahraunum eða grágrýti.

Sé orsakasamhengi milli jarðlags og jarðviðnáms í samræmi við framan-greindar skýringar, þá má allvíða giska á, hvernig hulin jarðlög séu. Fyrst vekur stóra lágviðnámssvæðið (<800 ohmm) vestur af Stapa-felli athygli. Lágviðnám (<500 ohmm) vestur undir Súlum gæti verið í tengslum við jarðhitasvæði, sem grunur leikur á, að þar sé (sjá hér að framan). Lágviðnámssvæði úti undir Höfnum (<500 ohmm) byggir tilvist sína á einum mælistað, og því hæpið að draga ályktanir af því. Lágviðnám (<500 ohmm), sem e.t.v. er til staðar NV frá Sandfelli, er á sprungusvæði. Þess væri raunar að vænta, að móbergshólabyrpingar gætu verið á þeim slóðum (sjá V.II.1.9). Raunar eru líkur á, að óregla nokkur sé á legu slíkra gosstöðva þarna, þar eð þær eru á fram-lengingu Reykjaneshryggjarins. Sú lega er talin skýra tilvist grá-grýtisdyngja á Háaleiti og Vogastapa (sjá V.II.1.6). Lágviðnámið N og NV frá Stapa-felli gæti þá staðið í sambandi við fornar móbergsfella-byrpingar, sem annað hvort hafi kaffærst í yngri hraunum, eða roföfl hafi sléttað úr. Athyglisvert er, hve norðaustur- og norðurmörk þessa lágviðnámssvæðis liggja nærri hlíðum bungu þeirrar, sem verður í landslagi norður frá Stapa-felli.

Torrætt er lágviðnámssvæði (<800 ohmm) norður frá Svartsengi. Mælistaðir eru strjálir í Arnarseturshrauni en áhrifa jarðhita gætir næst jarðhitasvæðinu sjálfu. Jarðviðnám á nokkrum mælistöðum er mjög nálægt 800 ohmm, þannig að jafnviðnámslínur má draga á fleiri en einn veg. Með tilliti til þessa bendir kortið frekar til þess, að móbergsskrokkar geti leynst undir Arnarsetri, og jafnvel lengra austur, í átt að Litla-Skógfelli. Hugsanlegt er, að lágviðnámssvæði (<500 ohmm og <800 ohmm) suðvestan í Vogaholti, NA frá Litla-Skógfelli, bendi til móbergs á þeim slóðum. Sé svo, þá hefðu móbergsskrokkar þar svipaða afstöðu til Sundhnúka-gosreinar og Fagradalsfjalls/Práinsskjaldar og móbergshólar og fell norður af Trölladyngju hafa til gosreina beggja vegna Sveifluháls og Hrótagjárdyngju. Hins er svo að gæta, að þarna gætir e.t.v. áhrifa frá jarðhitasvæði, sem grunur leikur á, að sé við norðvesturhorn Fagradalsfjalls.

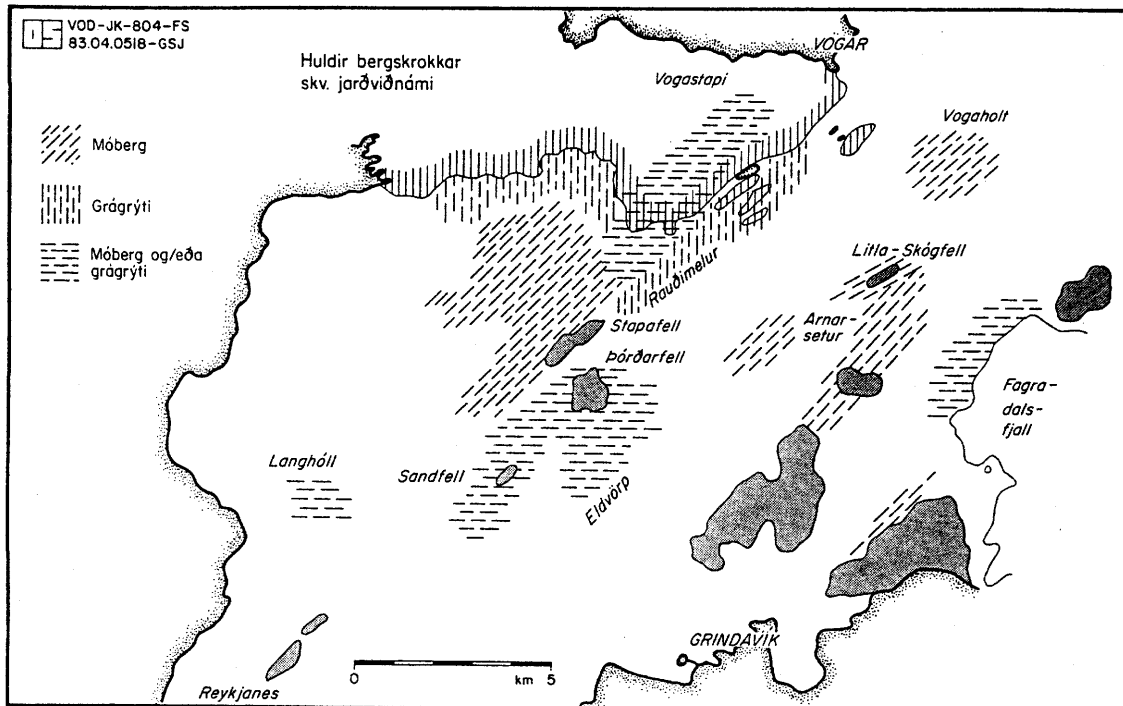
Lágviðnámssvæði virðist vera suður af Hagafelli, upp af Grindavík. Túlkanir mælinga þar eru hvorki auðveldar né einhlítar. Í borholu HSK-7 er vatn með lágt viðnám (á bilinu 5-10 ohmm) og gæti það haft áhrif til lækunar jarðviðnáms. Mælistaður norður af Fiskidalsfjalli stendur einn sér. Jarðfræðilegar líkur eru fyrir því, að jarðhitasvæði gæti verið við suðvesturhorn Fagradalsfjalls (sjá V.II.1.11). Vera má, að lágviðnámssvæði sé vestan undir Arnarseturshrauni og norðaustur af Eldvarpa-gígaröðinni. Á þessum slóðum eru gígar frá nútíma og þess vegna gætu verið þar einhverjir móbergsskrokkar á huldu. Þeirra sér annars engin merki.

Háviðnámssvæði (>1.200 ohmm) er austur og suður frá Þórðarfelli. Í samræmi við jarðfræðilega legu annarra háviðnámssvæða bærir að túlka þetta svo, að þarna séu huldar gosstöðvar af dyngjugerð. Afstaða þessa svæðis til Sandfellshæðardyngju er sambærileg við afstöðu Práinsskjaldar til Fagradalsfjalls. Vitað er af móbergi á þessum slóðum og stallur eða bunga er þar e.t.v. í landslagi, sem Eldvarpahraun hafa hellst fram af. Líkur á gosbergi, eldra en frá nútíma, eru því verulegar, hvort sem um grágrýtisdyngjur eða móberg er að ræða. Háviðnámssvæði (>1.200 ohmm) á Vogastapa, og suður á Rauðamel, virðist vera tengt Vogastapadyngjunni, eins og fyrr segir.

Jarðvatnsbungur virðast vera á sömu stöðum og háviðnámssvæðin (Freysteinn Sigurðsson 1977, Freysteinn Sigurðsson o.fl. 1978a, Jón Ingimarsson og Jónas Elíasson 1980). Bendir það til þess, að lekt bergs sé lítil á þessum stöðum. Úregla í upphleðslu jarðlaga við gosstöðvar af þessari gerð (dyngjur og "dyngjulík" hraun) gæti verið völd að þessari minni lekt. Einnig gætu atriði eins og þykkt hrauna og gjallmyndun skipt máli. Loks getur valdið einhverju, að svæði þessi eru hvað minnst sprungin allra svæða á sprungusvæðinu á utanverðum Reykjaneskaga.

Á svæðum með jarðviðnám á bilinu 800-1.200 ohmm virðist grunnvatn (ferskvatn) yfirleitt vera í hraunum eða grágrýti. Á það við um Lágasvæði og Arnarseturshraun, sundið milli Þorbjarnarfells og Eldvarpa; sundið milli Sandfellshæðar og Langhóls og víðar. Álitamál er, hvort hraun fylli ferskvatnslagið í sundinu milli Stóra-Skógfells og Arnarseturs, en þar hefur jarðhiti sennilega áhrif á jarðviðnám. Eins er með hraunum þakið svæðið milli Hagafells og Stóra-Skógfells að vestan, en Fagradalsfjall að austan: Þar eru mælistaðir mjög fáir og áhrifa jarðhita kynni að gæta sums staðar. Þó bendir kortið frekar til þess, að ferskvatn standi uppi í hraunum á stórum hluta þessa svæðis.

Huldir bergskrokkar á utanverðum Reykjanesskaga, samkvæmt mati í jarðviðnámi, eru sýndir á mynd V.II-21.



MYND V.II-21 Huldir bergskrokkar skv. jarðviðnámi

### 3 LEKTARGERÐ MÓBERGSFJALLA

Í sprunguveggjum og sjávarhömrum má víða sjá, hvernig hraun og grágrýti eru að gerð undir yfirborði. Öllu fátæklega er um opnur í innviðu móbergsfjalla. Meira að segja er ytra borð móbergsfjallanna oft hulið af skriðum og öðrum lausefnaþekjum. Því er allt óljósara um gerð móbergsfjallanna en um gerð hraunanna. Við það bætist, að fjölbreytni getur verið gífurleg í gerð móbergs. Bestar og ítarlegastar lýsingar á móbergsfjöllum á Reykjanesskaga er að finna í hinu gagnsama riti Jóns Jónssonar (1978) um jarðfræði skagans, þrátt fyrir þá fyrirvara, sem hann sjálfur setur (s.18):

"Við kortlagningu Reykjanesskaga hefur megináhersla verið lögð á nútíma eldstöðvar og hraun ásamt jarðhitasvæðum ..... Nákvæmni kortanna er minni varðandi eldri bergmyndanir og tilraunir til að skipta t.d. móberginu upp í deildir hafa ekki verið gerðar".

Rannsóknir Jarðkönnunardeildar á móbergsfjöllum lutu því einkum að því að afla upplýsinga til viðbótar og uppfyllingar þeim upplýsingum, sem eru í fyrirnefndu riti Jóns. Þessar viðbótarrannsóknir vörðuðu aðallega tvo þætti:



1. Legu móbergsskrokka í tíma og rúmi, sjá fyrri kafla þessa viðauka og viðauka I.
2. Það sem kalla mætti "lektargerð" (þ.: "Durchlässigkeit-Beschaffenheit") móbergsfjallanna. Um þennan þátt er fjallað í þessum kafla.

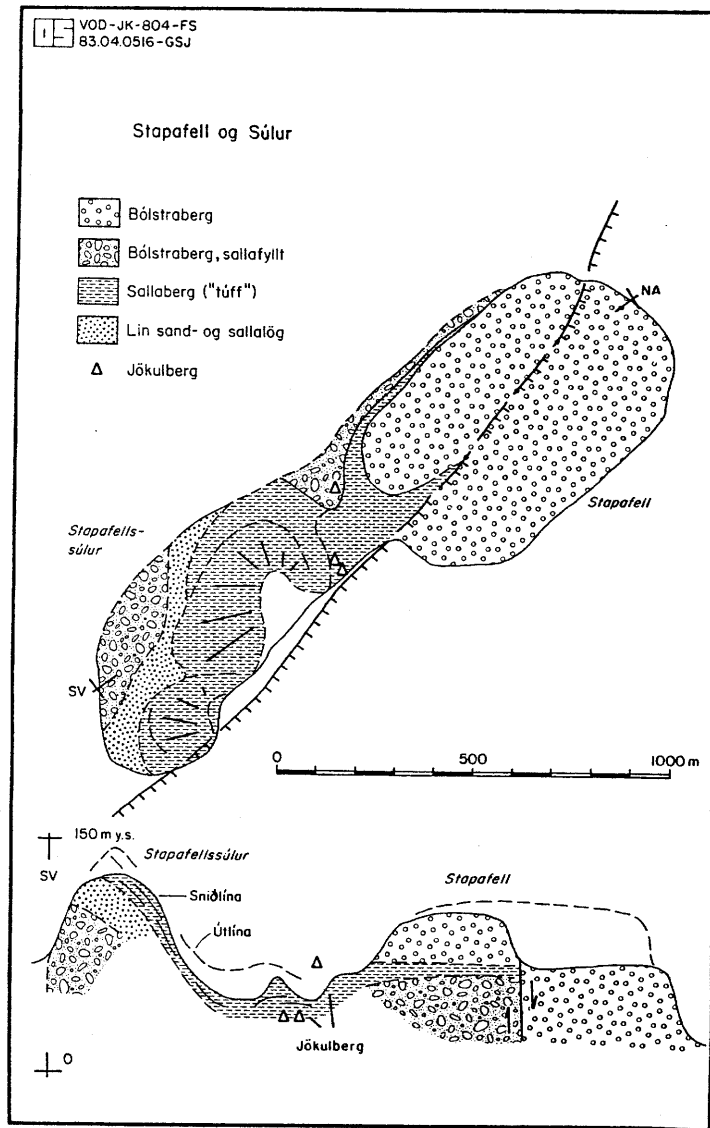
Með "lektargerð" er hér átt við, hvernig gerð móbergsins er í tilliti til lektar. Því er hér lýst almennt í kafla 2.2. Hér verður lauslega lýst því, sem vitað er um einstök fjöll eða fjalllendi í þessu tilliti.

Hólaröð gengur frá Reykjanesi norðaustur til Stapafells og eru á henni nokkur stök móbergfell. Fellin á Reykjanesi sjálfu hafa lítil áhrif á lekt Lágasvæðis og umhverfis þess. Þeim er líka harðla vel lýst í fyrrnefndu riti Jóns Jónssonar. Þeim verður því ekki lýst nánar en það, að þau eru að mestu leyti úr bólstrabergi og þursabergi. Þó verða hér teknar upp glefsur úr lýsingu Jóns á Sýrfelli, sökum þess, hve góð hún er (Jón Jónsson 1978, s.28):

"Neðan til er það allt skriðum hulið, en þegar kemur upp í um 20-30 m hæð yfir umhverfið kemur fast berg í ljós og er það móbergsbrotaberg eða móbergstúff og nær það upp í 60-65 m hæð, en þar taka við basalhraun, sem mynda rofna kápu á fjallið en frá henni hanga víða hrauntaumar og hraunpípur niður eftir móberginu, en í það sést á milli.... Sum staðar sér í laust gjall og rauðamöl ofan á móberginu....".

Sandfell og Þórðarfell eru að langmestu leyti úr bólstrabergi og bólstrabrotabergi. Lítið er þó um verulega hreint bólstraberg. Í Þórðarfalli glyttir víðast hvar í móbrúnar sallafyllingar á milli bólstra og bólstrabrota. Tæpan km SA frá Þórðarfalli skýtur lítil móbergshóll kollinum upp úr hraununum. Það sem séð verður, er hann að mestu úr rauðbrúnu "túffi" (sallabergi). Nærri 400 m lengra til SA er lítil hóll undir hraunbrún. Hann er úr stuðluðu basalti, núnu og veðruðu, sem situr á stalli úr þursabergi og sallabergi. Gerð þessara fella og hóla bendir til þess, að móberg í þeim (og undir þeim) muni ekki vera vel lekt.

Stapafell er opnast allra móbergsfella á utanverðum Reykjaneskaga, enda ákaft brotið utan af því til efnisnáms. Um það hefur sitthvað verið skrifað, þó einkum um berggerð þess (sjá Jón Jónsson 1978, s. 24). Sífellt bætast við nýjar opnur í fjallið. Sumarið 1979 hafði verið rofin stór skál inn í Stapafellssúlur að norðvestan, þar sem sér í innviðu fellsins. Kort og langsnið af Stapafelli og Súlum eru sýnd á mynd V.II-22. Talið er líklegast, að Stapafell og Súlur séu mynduð í einu og sama gosinu (sjá einnig Jón Jónsson 1978). Svo virðist sem gosvirkni hafi þó varað eitthvað lengur í Stapafelli og hafi þá myndast efri hluti bólstrabergs þess, sem svo mjög er sóst eftir í fellinu. Í skarðinu milli Stapafells og Súlna eru tvö jökulbergslög ofan á gosberginu, sjá kafla V.I.2. Á ytra borði að sjá eru Stapafellssúlur túff-fjall (sallabergs-fjall) en Stapafell sjálfst bólstrabergsfjall. Það er því mikill fengur að því að geta skoðað innri gerð þessara fella hlið við hlið, og þyrfti raunar að halda því áfram, eftir því sem á þau gengur við efnistöku.



MYND V.II-22 Stapafell og Stapafellssúlur

Vestast og neðst í Stapafellssúlum er sallafyllt bólstraberg, en ofan á því skáhöll lög úr sallafylltu bólstrabrotabergi. Ofan á því, og niður í fjallsrætur að norðan, er lag úr lítt samrunnum sandi, basaltmolum og glerbrotasalla, sennilega allt að 40 m þykkt. Það er í hallandi lögum, 2-5 m þykkum. Lekt er trúlega töluverð í svona jarðlagi. Efst eru lög úr þéttu "túffi" og þursabergi, sem þekja einnig að innan skálarnar SA í Súlum (gígskálar?). Hér eru þykk, misvel lek sallabergs- og þursabergslög ofan á og utan um kjarna úr bólstrabergi, sem sennilega er þó ekki vel lekur.

Í Stapafelli sjáflu er neðst sallafyllt, "óhreint" bólstraberg. Ofan á því er túfflag (ekta túff) en úr því hefur blandast ofan í undirbergið. Á túffinu hvílir sums staðar stuðlað basaltlag (hraun? sjá einnig Jón Jónsson 1978), annars staðar kubbaberg og loks enn annars staðar bólstraberg. Það nær svo upp á fellskoll. Neðan til er þetta efra bólstraberg úr reglulegum, stórum og flatfergðum bólstrum, sem

sjaldan hafa neina verulega salla- eða glerskán. Hins vegar liggja þeir víða þétt saman og óvíst, hversu samtengd holrúmin milli þeirra eru. Í u.þ.b. 100 m hæð y.s. verða umskipti og er ofan þess yfirleitt samlímd skán úr brotasalla utan á bólstrunum, oft 1-6 cm á þykkt. Mun hún rýra lekt bergsins. Berg svipað neðri hluta efra bólstrabergsins er sennilega sámilega vel lekt, en þó ekki neitt sérstaklega mikið. Kvikubökuð túfflög, samfara hraun- eða kubbabergslögum, geta hins vegar hæglega búið til stemmis-veitis samstæðu, sem beini grunnvatnsstreymi á láréttan eða lítt hallandi flöt.

Fellin upp af og norðaustur frá Grindavík eru flest að langmestu leyti úr bólstrabergi. Góð opna er í bergstál í Gálgaklettum í Hagafelli. Þar eru bólstrarnir þéttliggjandi og holrúmin á milli þeirra smá eða hverfandi. Þunn skán er oft utan á bólstrunum og veldur hún trúlega einhverri þéttingu. Svipað berg virðist vera á Stóra- og Litla-Skógfelli, en þó ber þar sums staðar nokkuð á minni háttar sallafyllum á milli bólstranna. Í Þorbjarnarfelli ber mun meira á þursabergi en í hinum fellunum, einkum þó ofan til, að því er virðist. Yfir S- og SA-hlíð fellsins liggur bergkápa, samsíða hlíðinni. Hún er úr einhvers konar blendingi af bólstrabergi og þursabergi. Svipað berg var skoðað í undirhlíðum Hagafells, handan Grindavíkurveggar gegnt Þorbjarnarfelli. Leifar af basaltþekju eru víða uppi á "hásléttu" þeirri (í 80-100 m hæð y.s.) sem Gálgaklettar og efri hluti Sýlingarfells (Svartsengisfells) standa á. Í brúninni gegnt Þorbjarnarfelli skiptir á 2 m hæðarbili úr reglulega stuðlaðri basaltþekjunni í óreglulega stuðlað basalt og loks í bóstraberg. Það berg hefur fallið sem greinilegir "bólstrahrauntaumar" ofan hlíðina, niður í miðjar hlíðar og jafnvel allt í hlíðarrætur. Taumar þessir eru ídulega 1-5 m á þykkt, 5-20 m breiðir, hallar um 55° og eru samsettir af hálfmynduðum bólstrum og óreglulega stuðluðu basalti (kubbabergsklessum). Innra (neðra borð) taumanna er oft holótt og rauðbrennt. Bólstrarnir sjálfir eru oft holir í miðju en óreglulega sprungnir og sprungur þröngar. Gískað var á, að holrými í og milli bólstra væri 5-10%, þegar blöðrum í berginu er sleppt. Vatn hripar trúlega greiðlega niður um svona berg, en lekt þess er sennilega mun minni, en ætla má við fyrstu sýn, vegna lélegrar samtengingar hola.

Basaltþekjur eða -hettur eru á mörgum fella þeirra, sem liggja með sjónum austur frá Grindavík: Húsafjall, Fiskidalsfjall, Hrafnshlíð (Bleikhóll), Festarfjall, Lyngfell, Slaga, Skála-Mælifell. Er víða rautt gjall undir hettunum. Móbergið í fellum þessum er sundurleitt. Meira ber hér á þursabergi en vestar og jafnvel sallabergi (túffi). Bólstrabergs verður þó víða vart, einkum í vestari fellunum, þó hvergi sé það sérlega hreint. Gerð móbergs er mjög breytileg, þegar dregur upp undir basalhettur og ægir þar ýmsu saman. Í heild mun þessi móbergsmýndun vera frekar vatnspétt, en þó má sennilega vænta stakra vatnsrásar, vel lekra, í myndunum þeim, sem eru undir basalhettunum.

Í Fagradalsfjalli og Meradalafjöllum eru sallafyllt bólstraberg og þursaberg ríkjandi. Basalhettur eru eða hafa verið á kollum flestra hærri hnúka, en leifar af túffkápum og -taumum eru víða enn í hlíðum. Því meira virðist bera á sallabergi (túffi) og þursabergi, sem bergið er eldra og neðar í fjöllum. Land er þarna lítið sprungið og skriður þekja hlíðar meira eða minna, svo að ekki er mikið um opnur, sem veita innsýn í innri gerð þessarra fjalla. Hér má þó glöggt sjá, hvernig bergskrokkar af mismunandi gerðum bergs fléttast saman. Þeir

stefna yfirleitt í meginstefnu goshöggunar á svæðinu, nærri SV-NA, þó sumir séu nær því að vera flatarlegir en línulegir, eins og jarðlög í Fagradalsfjalli. Í hæð hlaðast yngri myndanir ofan á eldri. Lekt svæðisins í heild mun því vera þannig, að misleitni er með meiri lekt í goshaggala stefnu; misleitni er í lóðréttum fleti þannig að lekt er meiri í láréttar stefnur en lóðréttar; og lekt er því minni, sem neðar kemur í myndunina. Ekki er vitað um hlutfall misleitni, né lektarmunar.