



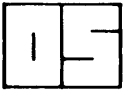
ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

Gunnar Birgisson

# HAGNÝT JARÐEFNI Á REYKJANESSKAGA

OS-84103/VOD-10

Reykjavík, desember 1984



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Gunnar Birgisson**

# **HAGNÝT JARÐEFNI Á REYKJANESSKAGA**

**OS-84103/VOD-10**  
Reykjavík, desember 1984

## ÁGRIP

Hagnýt jarðefni á Reykjaneskaga eru fyrst og fremst laus jarðefni, sem nýta má til bygginga eða til fyllingar. Magn þeirra er áætlað um 60 milljónir m<sup>3</sup>. Þar af er gjall um 50% og mál um 40%. Jarðefni þessi hafa verið kortlögð og flokkuð.

Gjall er flokkað í 6 flokka og eru 4 þeirra nothæfir. Þegar hefur verið numinn um 1/3 úr besta flokknunum, en verulegt magn í öðrum nothæfum flokkum er friðað eða innan fólkvanga. Gjallnám hefur verið óskipulegt, miklu efni sóað og umgengni víða mjög slæm. Eina stóra og góða malarnáman er í Rauðamel. Þar þarf að kanna betur magn og þykkt malarlegs, svo og skipuleggja vinnslu. Efni þaðan skyldi ekki sóað sem fyllingarefni, því að þetta er eina stóra náman á Suðurnesjum með nothæfa steypumál. Völ er víða á miklu magni af bólstrabergi og gjallkarga sem fyllingarefni og í grjótmulning. Áætlað er að bólstraberg sé um 270 milljónir m<sup>3</sup> og gjallkargi um 150 milljónir m<sup>3</sup>.

Neysluvatn á Reykjaneskaga er numið úr grunnvatni. Það er takmarkað en eftirspurn vaxandi. Mengunarhætta er mikil, einkum frá efnistöku og öðru jarðraski með vélum; sökum þess, hve lek jarðlögin eru. Því er þörf á að skipuleggja vatnstöku vel, ekki síður en jarðefnatöku. Reykjaneskagi hefur mikið gildi sem útivistarsvæði fyrir þéttbýlisstaðina við sunnanverðan Faxaflóa. Ill umgengni í efnisnámunum rýrir þetta gildi mjög. Tímabært er að skipuleggja efnistöku, vatnstöku og útivistarsvæði í heild á skaganum, til að tryggja skynsamlega nýtingu til frambúðar.

EFNISYFIRLIT.

Bls.

ÁGRIP.....	2
EFNISYFIRLIT .....	3
MYNDASKRÁ .....	4
1 INNGANGUR .....	5
1.2 Rannsóknaraðferðir .....	5
2 ÞÉTTBÝLI OG EFNISTAKA .....	6
3 FLOKKUN LAUSRA JARÐEFNA, NOTAGILDI ÞEIRRA OG SKIPULAG EFNISTÖKU .....	7
3.1 Gjall .....	7
3.2 Gjallkargi .....	8
3.3 Sandur og Möl .....	8
3.4 Hnullungakambar .....	10
3.5 Fjörusandur .....	10
3.6 Foksandur .....	10
3.7 Veðrunarset .....	10
3.8 Aurkeilur .....	10
3.9 Skriður .....	11
3.10 Bólstraberg .....	11
4 MAGN BYGGINGAREFNA .....	12
5 VATNAFAR .....	14
5.1 Grunnvatnsstreymi .....	14
5.2 Vatnsöflun .....	14
5.3 Grunnvatnsmengun .....	14
6 ÚTIVIST OG NÁTTÚRUVERNÐ .....	16
RITASKRÁ.....	17

MYNDASKRÁ

1	Grunnvatnsstreymi á Reykjanesskaga .....	5
2	Námur á Reykjanesskaga .....	6
3	Eldstöðvakerfi á Reykjanesskaga .....	12
4	Náttúruverndarsvæði á Reykjanesskaga .....	16

## 1 INNGANGUR

Að frumkvæði Freysteins Sigurðssonar hjá Orkustofnun hefur höfundur unnið að athugunum á lausum jarðlögum á um 1000 km<sup>2</sup> stóru svæði á Reykjaneskaga, sem afmarkast að austan af sýslumörkum Árnes- og Gullbringusýslu að Stóra Kóngsfelli og þaðan eftir beinni línu í Búrfell og síðan af mörkum grágrýtis og nútíma hrauna út í sjó við Hvaleyri (sjá mynd 1).

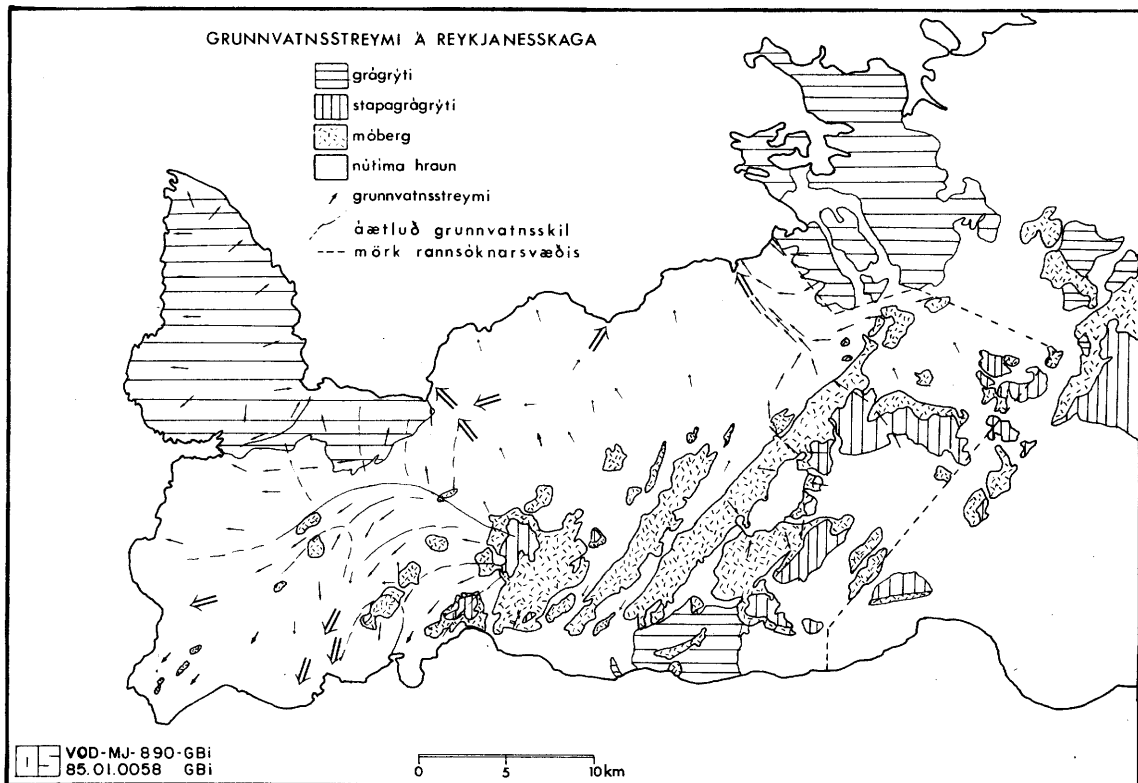
Greinargerð þessi er stutt ágríp af ritgerðinni "Laus jarðlög á Reykjaneskaga", I og II (210 bls.), sem unnin var sem hluti framhaldsnáms í jarðfræði við Verkfræði- og raunvísindadeild Háskóla Íslands. Umsjónarmenn verksins voru þeir Þorleifur Einarsson prófessor og Freysteinn Sigurðsson jarðfræðingur.

Tilgangur verksins er að gefa heildaryfirlit yfir gerð, uppruna, staðsetningu, dreifingu og magn þeirra jarðefna sem nýta má sem vegagerðar-, byggingar- og fyllingarefni.

### 1.2 Rannsóknaraðferðir

Við rannsókn á gjallgígum voru mældar, á vettvangi og af flugljósmyndum, þær stærðir sem þarf til að reikna rúmmál gíganna. Síðan var búið til tölvuforrit sem reiknar út rúmmál þeirra út frá mismunandi rúmfræðilegum líkönum, sem talin voru besta nálgun við raunverulega lögun gíganna.

Sand- og malarsýni voru kornastærðar- og berggreind og vann tölva úr niðurstöðum kornastærðargreiningar og reiknaði út ýmsa setfræðilega eiginleika efnisins og teiknaði kornastærðarferil þess. Flatarmál sand- og malarmyndana var mælt með planimeter af kortum og flugljósmyndum, en um þykkt þeirra ríkir aftur á móti töluverð óvissa.



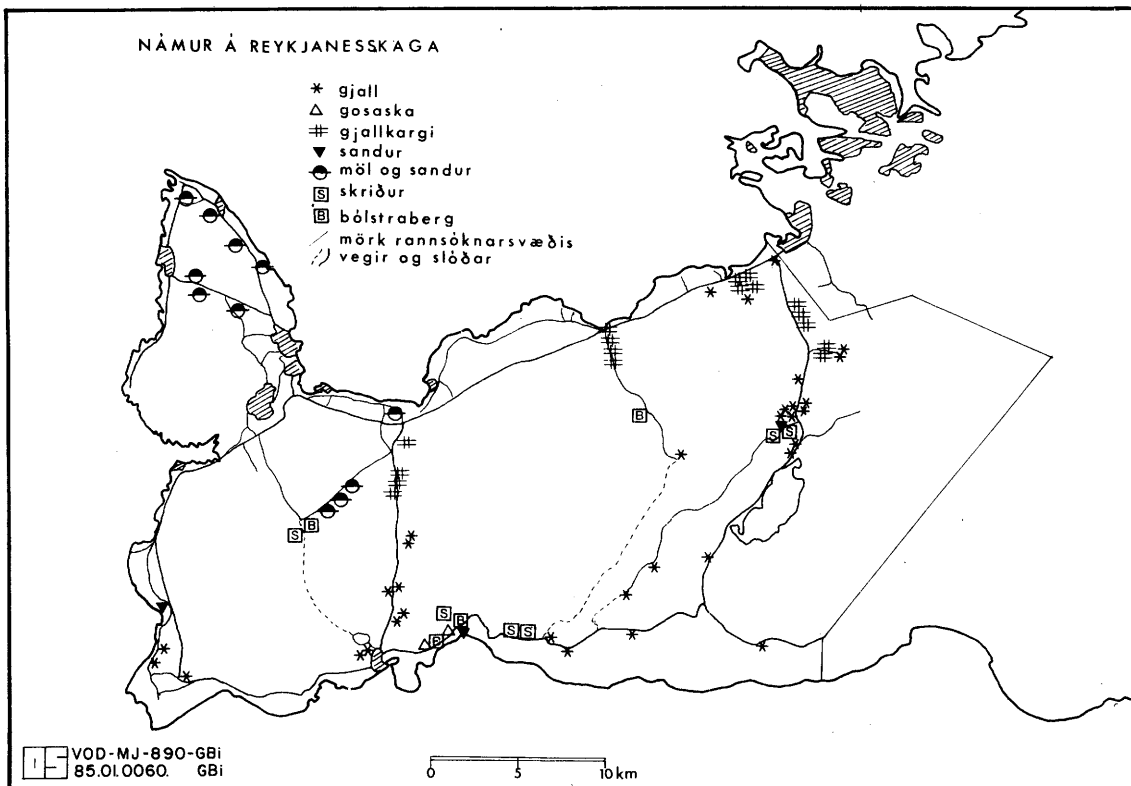
MYND 1. Grunnavatnsstreymi á Reykjaneskaga

## 2 PÉTTBÝLI OG EFNISTAKA

Á pöttbýlissvæðinu við Faxaflóa er efnispörfin mjög mikil, en efnisnámur aftur á móti af skornum skammti. Er því brýnt að farið sé vel með þau jarðefni sem til staðar eru, og fullt tillit sé tekið til umhverfis- og náttúruverndarsjónarmiða í þessu nánasta umhverfi pöttbýlisins.

Víða erlendis þar sem eftirspurn eftir landi er mikil, er það orðið svo stórt vandamál að afla nægjanlegs byggingarefnis til ýmisskonar mannvirkjagerðar (svo er einnig sums staðar hér á landi), að sett hafa verið ströng ákvæði um það hvernig skuli staðið að nýtingu og frágangi slíkra náma. Staðsetning efnisnáma á Reykjaneskaga er oft mjög hæpin, umgengni í þeim fyrir neðan allar hellur og frágangur afar slæmur.

Á mynd 2 eru sýndar þær námur sem nýttar hafa verið á rannsóknarsvæðinu. Töluvert efni hefur verið numið á svæðinu, en erfitt er að meta magnið með nokkurri vissu. Líklegt er að það sé á bilinu 12-14 millj. m<sup>3</sup> og þar af séu 6-8 millj. m<sup>3</sup> gjall og mól.



MYND 2 Námur á Reykjaneskaga

### 3 FLOKKUN LAUSRA JARÐEFNA, NOTAGILDI ÞEIRRA OG SKIPULAG EFNISTÖKU

Jarðefni á Reykjanesskaga eru flokkuð eftir gerð og uppruna í eftirfarandi flokka: 1) gjall, 2) gjallkarga, 3) mól, 4) hnullungakamba, 5) foksand, 6) fjörusand, 7) veðrunarset, 8) aurkeilur, 9) skriður, og 10) bólstraberg.

#### 3.1 Gjall

Allir gígir og gígaraðir á rannsóknarsvæðinu voru kannaðir, utan dyngjugíga, enda nær ekkert gjall í þeim að finna. Samtals eru á rannsóknarsvæðinu um 130 einstakir gígir og gígaraðir, sem talið er að hafi myndast í jafnmörgum gosum. Í þessum gígaröðum eru samtals milli 7 og 800 gígir.

Gjallið er flokkað eftir grófleika á eftirfarandi hátt:

Gjallflokkur	Lýsing
1a	Gosaska og mjög fínkorna gjall
1b	Fínkorna gjall
2a	Meðalgróft gjall ásamt hraunkleprum
2b	Gróft gjall og hraunkleprar
3a	Aðallega hraunkleprar ásamt gjalli
3b	Hraunkleprar eingöngu

Gjallflokkur 1 hentar best til efnistöku. Gjallið er nokkuð fínkornótt, laust í sér og auðvinnanlegt. Það er eini gjallflokkurinn sem fellur innan þeirra kornastærðarmarka sem kröfur um léttsteypu efni segja til um. Auk þess er það nýtanlegt sem fylliefni í götur og grunna, sem einangrunarefni og til vegagerðar. Efnistaka hefur átt sér stað úr nær öllum gígum í þessum flokki og hefur stór hluti þeirra verið numinn í burtu.

Gjall í flokki 2a er samilega laust í sér og ágætt sem uppfyllingar- og einangrunarefni, en ekki nýtanlegt í léttsteypu ómalað. Gjallflokkur 2b er aðallega nothæfur sem uppfyllingarefni. Töluvert hefur verið numið úr gjallflokki 2, en hlutfallslega lítið þegar miðað er við það efnismagn sem finnst á rannsóknarsvæðinu.

Gjall í flokki 3 er að mestu ónothæft til efnistöku enda hefur hvergi verið hreyft við gígum í þessum flokki á öllu rannsóknarsvæðinu. Má því segja að þeir séu að mestu leyti sjálffriðaðir.

Búið er að nema burt á rannsóknarsvæðinu um 3.5 millj. m<sup>3</sup> af gjalli eða um 12% efnisins.

Verstu umhverfisspjöllin á rannsóknarsvæðinu hafa verið unnin í tengslum við gjallnám. Er því brýnt að betra skipulagi verði komið á slíka jarðefnatöku til að forðast sem mest óþarfa jarðrask og umhverfisspjöll. Hér á eftir eru nefnd nokkur atriði sem hafa ber í huga við skynsamlegri nýtingu gjallefna á svæðinu:

- 1) Þekking á magni og gæðum gjalls á Reykjanesskaga auðveldar til muna skipulega nýtingu gjallsins.
- 2) Nýta þyrfti þær námur sem fyrir hendi eru mun skipulegar en nú er gert, svo að komast megi hjá að spilla miklu efni.
- 3) Hafa ber í huga að gjall finnst ekki í óþrjótandi mæli á skaganum og stór hluti þess er ónothæfur með öllu til hverskonar mannvirkjagerðar.



- 4) Rúmlega þriðjungur af gjallinu í 1. flokki hefur þegar verið numinn.
- 5) Rúmlega 2/3 hlutar gjallsins á rannsóknarsvæðinu eru innan Reykjanes- og Bláfjallafólkvangs, og lýtur því stjórn Náttúruverndarráðs.
- 6) Friða þyrfti þá gígi utan fólkvanga, sem hafa mikið náttúruverndargildi og ætla mætti að séu í mikilli hættu (þ.e. eru aðgengilegir og með gjall í háum gæðaflokki).
- 7) Hafa þarf betra eftirlit með nýtingu gjallnáma og koma á betra skipulagi við frágang þeirra.
- 8) Afstýra þarf því, sem allt of víða er stundað, að gjallnám sé hafið í hæstu og mest áberandi gígunum í landslaginu og þeim sem mest eftirsjá er að. Þar er ekki alltaf besta gjallið að finna eins og dæmin sanna.
- 9) Huga ætti að því að nýta þá gígi sem standa upp úr yngri hraunum, því að þar getur oft verið um verulegt magn að ræða undir hraunfirborði, þótt viðkomandi gígur standi ekki nema 2-4 m upp úr hrauninu. Slíkt gjallnám myndi valda mun minni náttúruspjöllum en nú tíðkast þegar háreistustu og fallegustu gígirnir eru rifnir og tættir í sundur. Slík efnistaka hefur t.d. verið stunduð í nyrstu gígunum í gígaröð norðan við Sandfell við Krísuvíkurveg.
- 10) Hægt er að skafa gjallið á snyrtilegan hátt utan úr hlíðum gjallgíga, án þess að rjúfa skarð í þá og eyðileggja. Slíkt hefur t.d. verið gert í Eldborg við Trölladyngju.

### 3.2 Gjallkargi

Gjallkargi nefnist efsta, gjallkennda yfirborðslag sprunguhrauna. Á nokkrum hraunum á rannsóknarsvæðinu hefur þessum yfirborðskarga verið rutt í burtu á stórum svæðum. Þykkt kargans er misjöfn, en víða hefur 3-4 m þykku kargalagi verið rutt burtu. Heildarflatarmál slíkra náma mun vera um 3 km<sup>2</sup>. Er því búið að nema í burtu um 6 millj. m<sup>3</sup> af gjallkarga á rannsóknarsvæðinu. Nær öll hraun á rannsóknarsvæðinu þar sem gjallkargi hefur verið numinn eru söguleg þ.e. runnin eftir landnám. Gjallkarga má nota í uppfyllingar- og burðarlög vega.

Hið herfilegasta umrót er samfara þessu karganami vegna þess hversu mikils landrýmis það krefst, og ekki bætir það úr skák að flestar námurnar eru í allra augsýn við fjölfarna vegi. Miklu máli skiptir að vanda vel til staðarvals karganámanna þannig að sem minnstu lýti valdi.

### 3.3 Sandur og möl

Rannsóknarsvæðið er mjög fátækt af lausum jarðlögum mynduðum við hærri sjávarstöðu í ísaldarlokin, sem víða er að finna annars staðar á landinu, enda nær allt láglendi þakið nútíma hraunum. Helst er möl að finna á Rosmhvalanesi og í Rauðamel.

#### Rosmhvalanes

Á Rosmhvalanesi er mikið af skuluðum jökulruðningi. Stór hluti hans á sunnanverðu nesinu, Njarðvíkurheiði og Vogaheiði, er uppurinn. Mikill hluti svæðisins er innan herstöðvargirðingar. Mest er af möl á norðanverðu nesinu en hún er víða mjög jarðvegsblönduð. Þykkt hennar er víða 2-4 m í námum en mun minni annars staðar. Tölulegt efni hefur verið fjarlægð. Jarðgrunnsboranir á austanverðu nesinu gefa til kynna að meðalþykkt lausra jarðlaga sé þar um 1 m.

Berggreining á malarsýnum leiddi í ljós að hún er ónothæf sem fylliefni í steinsteypu. En nýta má hana í fyllingar og til vegagerðar. Kanna þyrfti betur, með kornastærðar- og berggreiningum, fínefnahlutfall malarinnar og hlutfall móbergs- og setbergs í henni til að ganga betur úr skugga um til hvers hún er nýtanleg. Sjálfsagt er að nýta mölina á þessu svæði, en gæta þarf þess að ganga snyrtilega frá námum að efnistöku lokinni.

### Rauðimelur

Rauðimelur er rúmlega 3 km langur sjávargrandi, myndaður við hærri sjávarstöðu í ísaldarlokin. Í honum er að finna tvö jökulbergslög og eitt hraunlag norðaustan í melnum, ásamt fjölda misgengja, sem valda erfiðleikum við efnistöku. Eldra jökulbergið (J-1) liggur eftir endilöngum melnum. Það finnst við yfirborð hans (27 m.y.s.) norðaustan í melnum en á 20 m dýpi (10 m.y.s.) suðvestan í honum við Stapafell. Hæðarbreytinguna má að nokkru skýra með misgengjum. Hraunlagið er eldra en jökulberg J-1 og finnst aðeins norðaustan í melnum. Um útbreiðslu yngra jökulbergsins er ekki nákvæmlega vitað, en það hefur fundist á eða nálægt yfirborði melsins. Það er nokkuð auðveðrað og hefur eflaust blásið upp á stórum svæðum. Efstu 0,6-1 m af mölinni eru nokkuð jarðvegsblandaðir. Myndunin er bergfræðilega mjög einsleit (hómogen) þ.e. nær allt efnið er ólivín þóleíft. Malarvölnurnar eru flestar nokkuð vel ávalar (ól. dílótt basalt) en sandkornin eru úr lítið ummynduðu basaltgleri og ól. dílum. Glerhlutfall efnisins eykst til norðaustan. Aðgreining efnisins og fínefnahlutfall eykst einnig í sömu átt.

Efnið í Rauðamel hefur mikið verið notað sem fylliefni í steinsteypu. Ókostur þess er að það hefur lítinn styrkleika en kostir að það hefur hrjúfa og bólotta yfirborðsáferð, sem eykur styrk milli malar og sementsefju. Rannsóknir á brotþoli steinsteypu úr Rauðamel hafa sýnt, að vegna styrks bindings milli malar og efju í steypusýnunum og tiltölulega lítils styrkleika fylliefnisins, brotna sýnin um mölina sjálfa.

Búið er að nema úr Rauðamel um 2-3 millj. m<sup>3</sup> af sandi og möl. Jökulbergslögin valda því, að erfitt er að nýta það efni sem eftir er og einnig yrði það mjög kostnaðarsamt. Þar sem Rauðimelur er eina góða náman af þessu tagi á öllum Suðurnesjum, er nauðsynsegt að könnuð verði betur þykkt og útbreiðsla þessara jökulbergslaga svo auðvelda megi skipulega nýtingu námunnar. Jökulbergslögin valda sem fyrr gífurlegum vanda við efnistöku. Best er að kanna útbreiðslu þeirra með jarðgrunnsborunum og hljóðhraðamælingum, ásamt nánari jarðfræðilegri könnun á melnum. Þyrfti það ekki að vera mjög kostnaðarsamt og yrði örugglega mun ódýrara en að láta jökulbergslögin stöðugt koma á óvart við vinnsluna. Einnig þyrfti að kanna betur magn ummyndaðs glers í sandinum, því það er mjög óþaklegt í steinsteypu.

Auk þess að nýtast í steypu er mölin nothæf í bundin slitlög. Ætti að varast að nota hana í fyllingar og annað þar sem gæðakröfur eru minni, vegna takmarkaðs magns af góðum malarefnum á Reykjanesskaga. Nauðsynlegt er að úrgangsefnum (jarðvegi, jarðvegsblandaðri möl, jökulbergi o.fl.) sé ráðstafað á skynsamlegan hátt til að spilla ekki þeim verðmætum sem í melnum reru. Einnig er sjálfsagt að ganga snyrtilegar um námuna en nú er gert og skilja ekki eftir alls kyns rusl á víðavangi. Varasamt er að blanda olíumöl í grandanum vegna nálægðar við ferskvatnsvinnslusvæði Hitaveitu Suðurnesja.

### 3.4 Hnullungakambar

Á fáeinum stöðum á sunnanverðum skaganum er að finna hnullungakamba með steinastærð 1-2 tonn (um 1 m í þvermál) sem e.t.v. myndu henta í grjótvarnir. Hnullungarnir eru núðir og ávalir og bindast því nokkuð illa í grjótvörn, en kostur þeirra er að brimaldan hefur sorfið veikara efnið frá því sterkara.

### 3.5 Fjörusandur

Fjörusandur finnst á nokkrum stöðum á skaganum, en í takmörkuðum mæli á hverjum stað. Öll fjörusandsýnin sem greind voru eru eintoppa, miðlungi aðgreind (sorting 0,5-1,0) og með neikvæða aflögun kornastærðardreifingar (skewness <0). Fjörusandurinn er víða í mjög þunnum lögum og standa hraunbríkur víða upp úr þeim. Fjörusandurinn er nokkuð sterkt efni því að veikara efnið hefur að mestu verið skilið frá. Nota má fjörusandinn í steypu með íblöndun grófari efna og einnig í pússningarsand o.fl.

### 3.6 Foksandur

Víða er foksand að finna á mjög takmörkuðum svæðum í lögðum, lautum og sprungum, og er magn af skornum skammti á hverjum stað. Mest af foksandi á rannsóknarsvæðinu er í Stóru Sandvík. Foksandsýnin eru eintoppa, vel aðgreind (sorting <0,5) og með neikvæða aflögun kornastærðardreifingar (skewness <0). Foksand má nota til múrhúðunar og á vegi og flugbrautir í hálfu.

Öll fjöru- og foksandssvæði eru á náttúruminjaskrá eða innan fólkvangs og er því efnistaka þar takmörkunum háð. Líklega verða þau friðuð í framtíðinni.

### 3.7 Veðrunarset

Víða í dölum á móbergssvæðum skagans er að finna veðrunarset (aðallega móbergsgler) sem ættað er úr aðliggjandi fjöllum. Flest þessara svæða eru óaðgengileg, lítil að flatarmáli og setlög þunn. Setið er víða mjög jarðvegsblandað og sum staðar nær eingöngu mold.

Líklegt er að veðrunarset verði lítið nýtt í framtíðinni vegna þess hve lélegt og óaðgengilegt efnið er. Skástu svæðin, sem flokkuð voru með þessum jarðefnaflokkí, eru innan fólkvangs við Kleifarvatn (fjörumöl og sandur).

### 3.8 Aurkeilur

Aurkeilur á Reykjanesskaga eru myndaðar af vorleysingalækjum, þar eð nær ekkert vatn rennur þar að jafnaði á yfirborði. Þær eru því allar litlar, nokkuð brattar og gerðar að mestu úr köntuðu, grófkorna efni. Efni í aurkeilum er óreglulega lagskipt enda að mestu borið fram í vatnavöxtum. Kornastærð aurkeilu minnkar niður eftir henni og er efnið eflaust nokkuð blandað skriðuefni. Aurkeiluefni er yfirleitt gott í fyllingar og stundum í burðarlög vega, en ónothæft í steypu.

### 3.9 Skriður

Skriðuefnið er kantað, illa aðgreint og í því ægir oft saman kornum af öllum stærðum. Undanskilið er þó silt og leir. Á sumum stöðum er nokkuð jarðvegsblandað. Skriðuefnið á Reykjanesskaga er víða tiltölulega einkorna enda er það aðallega basaltgler ættað úr tiltölulega einsleitum móbergsfjöllum. Móbergsfjöll gerð úr lítið ummyndaðri gosösku eru oft mjög skriðuorpin. Bratti skriðunnar er að miklu leyti háður komastærð efnis í henni, en halli skriða sem eru í jafnvægi er hinn sami og jafnvægishorn skriðuefnisins.

Skriðuefni er yfirleitt mjög stöðugt og gott í fyllingar. Skriður og aurkeilur hafa lítið verið kannaðar og er sjálfsagt að athuga nánar gæði þessara jarðefna, til að ganga úr skugga um til hvers þau séu nýtanleg. Umhverfisröskun við efnistöku úr skriðum og aurkeilum er að öllu jöfnu minni en við gjall- og gjallkarganáms þar sem náttúran sér að nokkru leyti sjálf um að græða þau sár sem af hljótast. Þessi jarðefni ætti því frekar að nota en gjallið þar sem slíkt er unnt.

### 3.10 Bólstraberg

Bólstraberg er oftast neðarlega í móbergsfjöllum, sem ofantil eru gerð úr móbergsbreksíu og gosösku. Bólstrar eru venjulega 0,5-1,0 m í þvermál og ílangir. Þeir eru glerjaðir að utan, en að innan úr smástuðluðu blöðróttu bergi og liggja stuðlarnir út frá miðju bólstursins líkt og geislar. Um heildarmagn bólstrabergs er ekkert vitað en hryggi og hrúgöld, sem nær eingöngu eru gerð úr bólstrabergi, er víða að finna á rannsóknarsvæðinu.

Bólstraberg telst vart til lausra jarðefna en það er yfirleitt rippanlegt með jarðýtum. Hægt að mala það og fá út ýmsa kornastærðarflokka eins og gert er í Stapafelli. Bólstraberg er það byggingarefni sem mest er af á Reykjanesskaga og er því líklegt að það muni verða nýtt í auknu mæli í framtíðinni, sérstaklega eftir að önnur jarðefni s.s. mál eru upp úrin. Ef til nýtingar kemur í stórum stíl er heppilegast að vinna óummyndað berg í bólstrabergshryggjum, frekar en úr undirstöðum móbergsfjalla. Áður en farið er út í slíkt efnisnám þyrfti að kanna nákvæmlega berg- og efnasamsetningu, stuðlun, holrými, hlutfall gosösku og ýmsa jarðtæknilega eiginleika bólstrabergsins auk þess sem nákvæmrar jarðfræðikortlagningar á þessum hryggjum væri þörf. Góð bólstrabergsnáma getur enst í tugir eða jafnvel hundruð ára og skiptir því miklu máli að vandað sé vel til vals hennar.

#### 4 MAGN BYGGINGAREFNA

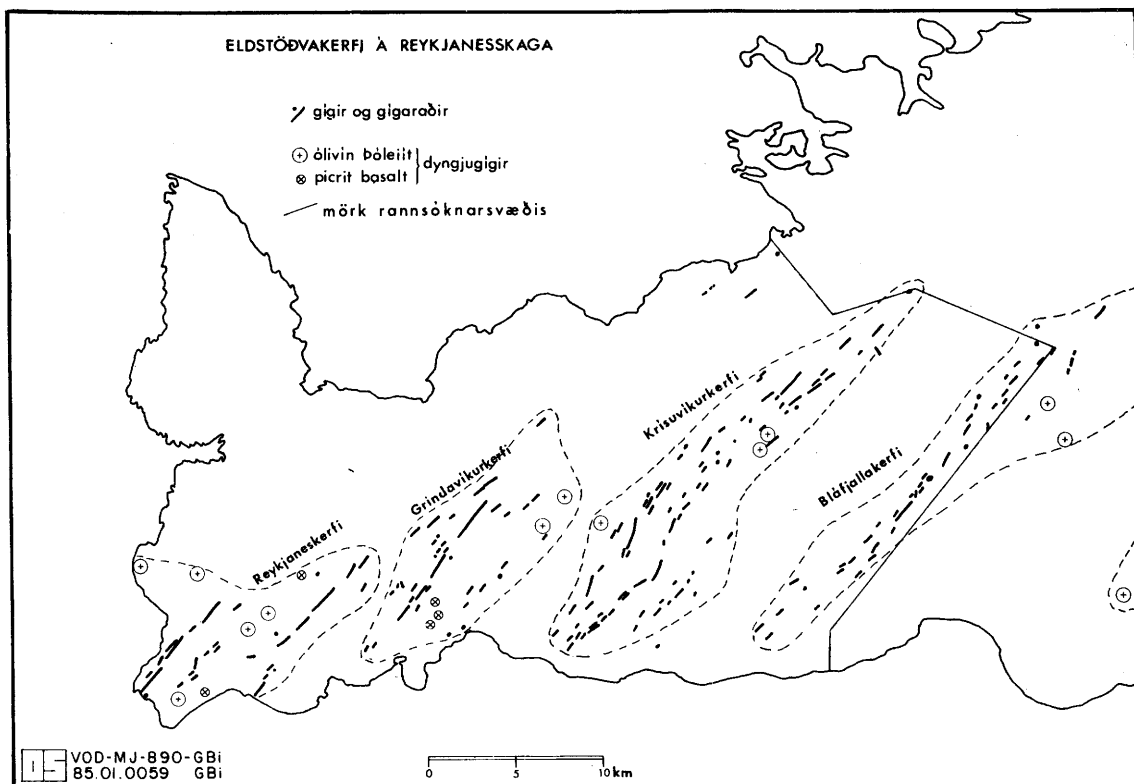
Heildarmagn lausra jarðefna á rannsóknarsvæðinu er áætlað eftirfarandi:

Gjall	28.200.000 m <sup>3</sup>	47,0%
Möl	24.000.000 m <sup>3</sup>	40,0%
Hnullungakambar	100.000 m <sup>3</sup>	0,2%
Fjörusandur	400.000 m <sup>3</sup>	0,7%
Foksandur	2.000.000 m <sup>3</sup>	3,3%
Veðrunarset	1.100.000 m <sup>3</sup>	1,8%
Aurkeilur	600.000 m <sup>3</sup>	1,0%
Skríður	3.600.000 m <sup>3</sup>	6,0%
-----		
Samtals	60.000.000 m <sup>3</sup>	100%

Heildarmagn annarra jarðefna á svæðinu er áætlað;

Bólstraberg	270.000.000 m <sup>3</sup>
Gjallkargi	150.000.000 m <sup>3</sup>

Á mynd 3 eru sýnd eldstöðvakerfi á Reykjaneskaga.



MYND 3 Eldstöðvakerfi á Reykjaneskaga

Skípting gjalls eftir eldstöðvakerfum er eftirfarandi:

Reykjaneseldstöðvakerfi.	2,9 millj. m <sup>3</sup>
Grindavíkureldstöðvakerfi.	3,5 millj. m <sup>3</sup>
Krísuvíkureldstöðvakerfi.	14,0 millj. m <sup>3</sup>
Bláfjallaeldstöðvakerfi.	8,5 millj. m <sup>3</sup>

Rétt er að geta þess að nokkrir gígir og gígaráðir innan Bláfjallaeldstöðvakerfisins lenda utan rannsóknarsvæðisins og eru því ekki taldir með hér.

## 5 VATNAFAR

### 5.1 Grunnvatnsstreymi

Grunnvatnsstreymi hefur verið kannað með ýmsum aðferðum á nokkrum svæðum á Reykjanesskaga (sjá mynd 1). Grunnvatnsstreymi er best þekkt á vestanverðum Reykjanesskaga frá Fagradalsfjalli og Strandarheiði að Rosmhvalanesi að vestan. Er því skipt í fjögur minni svæði;

- a) Njarðvíkurheiði sem er sjálfstætt vatnasvæði og streymir grunnvatn aðallega til vesturs eða suðvesturs.
- b) Vogahéiði en þar er grunnvatn aðallega ættað úr suðaustri og streymir til norðvesturs í átt að Vogavík þar sem um 0,5-1,5 m<sup>3</sup>/s renna til sjávar.
- c) Hraunasvæðið milli Stapafells og Þorbjarnarfells (vatnsvinnslusvæði Hitaveitu Suðurnesja), en þar er grunnvatn aðallega komið úr austri og norðaustri og streymir til suðvesturs eftir tveimur afmörkuðum grunnvatnsstraumum til sjávar.
- d) Vatnsheiði en þar er grunnvatn komið úr norðri og norðaustri og streymir til suðvesturs út í sjó við Grindavík.

Einnig hefur grunnvatnsstreymi verið kannað á svæðinu frá norðanverðu Kleifarvatni, Lönguhlíð og Kaldárbotnum og út að Straumsvík. Þar streymir grunnvatn eftir lögð í undirlagi hraunanna frá Lönguhlíð og Kaldárbotnum og út í Straumsvík, þar sem um 5-7 m<sup>3</sup>/s renna til sjávar. Auk þess hefur grunnvatn verið rannsakað á Rosmhvalanesi sem er sjálfstætt vatnasvæði og streymir grunnvatn út að ströndinni í allar áttir út frá miðju skagans.

### 5.2 Vatnsöflun

Talið er að vatnspörf Suðurnesja á næstu áratugum sé að því marki sem nýtanlegt ferskvatn á svæðinu leyfir. Vatnspörf byggðanna á Suðurnesjum er um 200 l/sek (1978) til neyslu og iðnaðar, en áætluð ferskvatnspörf Hitaveitu Suðurnesja um 310 l/s (1978). Talið er, að vatnspörfin aukist um 2,5-3,5% á ári og er þá ekki gert ráð fyrir neinum stóriðnaði. Sæmilega öruggt vatnsvinnslusvæði á vestanverðum Reykjanesskaga (vestan Grindavíkurvegjar) er áætlað um 70 km, og talið að vatnsgeta þess sé 3-12 l/s/km<sup>2</sup> eða 210-840 l/s (meðaltal 520 l/s). Vatnspörfin á Suðurnesjum er um 510 l/s eins og áður sagði, og er því ljóst að fara verður gætilega með vatnið, til að ganga ekki of nærri vatnsfordanum og að fyrirbyggja á allan hátt mengun grunnvatnsins. Á Straumsvíkursvæði hefur verið áætlað að vinna megi 1500-2000 l/s án verulegra vandkvæða, en á miðhluta Reykjanesskaga, austan Grindavíkurvegjar og vestan Sveifluháls og Trölladyngju eru 170 km<sup>2</sup> taldir sæmilega öruggt vinnslusvæði og vatnsgeta þess áætlað 5-20 l/s/km<sup>2</sup> eða 850-3400 l/s (meðaltal 2100 l/s).

### 5.3 Grunnvatnsmengun

Helstu mengunarvaldar grunnvatns á rannsóknarsvæðinu eru þéttbýli, sorphaugar, varmaorkuverið í Svartsengi og jarðefnataka.

Allt þéttbýli er út við ströndina og getur því ekki valdið mikilli grunnvatnsmengun, nema herstöðin á Miðnesheiði.

Grunnvatnsstraumur frá varmaorkuverinu í Svartsengi er talinn renna til suðvesturs út í sjó við Arfadalsvík og er ekki mikil hætta talin stafa af affallsvatni frá verinu.

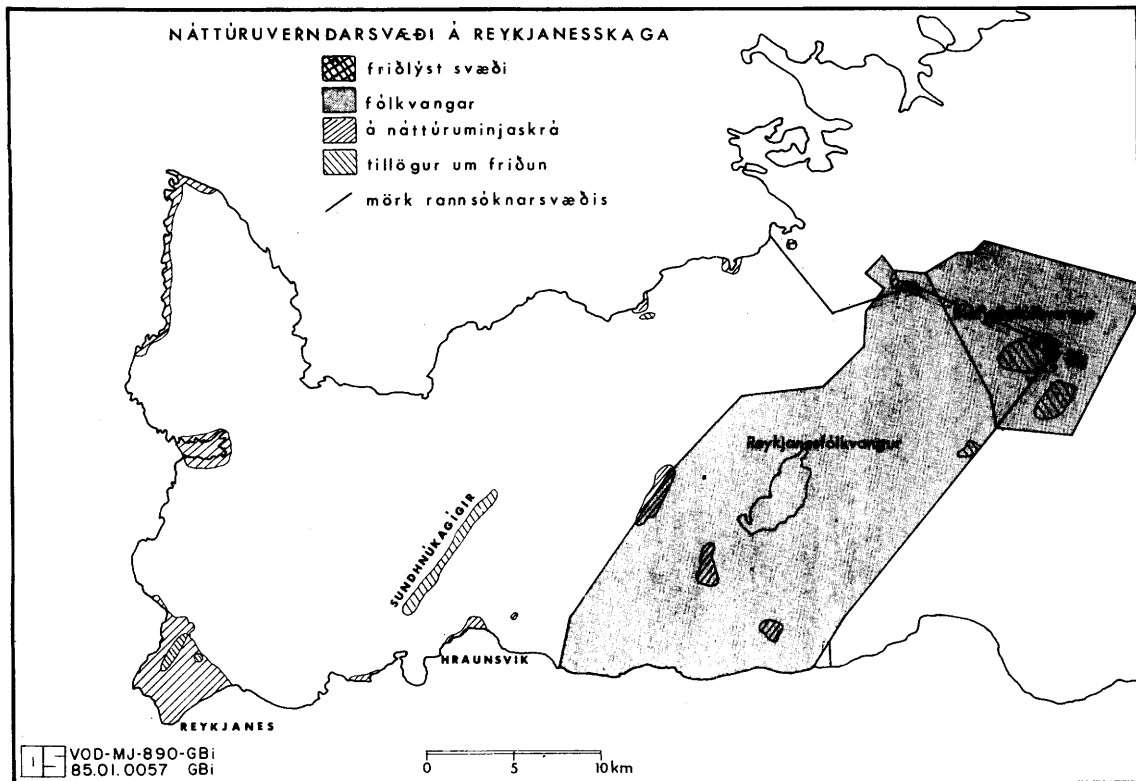
Hætta er á mengun grunnvatns frá sorphaugum, aðallega sorphaugum Hafnafjarðar við Hvaleyrarvatn og sorphaugum herstöðvarinnar á Njarðvíkurheiði.

Grunnvatni getur stafað hætta af jarðraski og jarðefnatöku, því víða á rannsóknarsvæðinu má sjá tóma olfubrúsa og olfubletti í vinnslugryfjum. Ef efnistaka er stunduð lengi á sama svæði, getur slíkt valdið mengun grunnvatns. Sérstök hætta er á þessu í gjallnámum, því að þar eru líkur á, að vel vatnsleiðandi gjall nái niður í grunnvatnsborð og öll mengunarefni eigi því greiða leið í jarðvatnið. Þetta ræðst að sjálfsögðu af hæð jarðvatnsborðs. Mengunarhætta er mikil ef þessir gjallhólar liggja nærri vatnsbólasmvæðum eða grunnvatnsstraumar liggja frá þeim í átt til vatnsbóla.



## 6 ÚTIVIST OG NÁTTÚRUVERNÐ

Á Reykjanesskaga eru tveir fólkvangar (Reykjanes- og Bláfjallafólkvangur, samtals 384 km<sup>2</sup>), eitt friðland (Ástjörn við Hafnarfjörð) og eitt friðlýst náttúruvætti (Eldborg í Bláfjöllum). Á náttúruminjaskrá eru samtals 12 svæði innan rannsóknarsvæðisins og auk þess hafa verið gerðar tillögur um hlífð eða verndun fjögurra háhitasvæða, 6 vatna og tjarna og a.m.k. 9 eldstöðva (sjá mynd 4). Á þjóðminjaskrá eru 20 staðir og bent hefur verið á 10 í viðbót.



MYND 4 Náttúruverndarsvæði á Reykjanesskaga.

Huga þarf betur að náttúruverndarmálum við staðsetningu efnistökusvæða og umgengni á þeim, og einnig þarf að gera stóráttak í frágangi slíkra náma, því víðast er honum mjög ábótavant. Á Faxaflóasvæðinu búa um 60% landsmanna og hefur nánasta umhverfi þéttbýlisins því mikið útivistargildi. Ummerkin í efnisnámunum á Reykjanesskaga sýna svo ekki verður um villst að við núverandi ástand verður ekki lengur unað. Umgengni þar er öll hin herfilegasta. Ekki er nóg með að menn skilji við vinnusvæðin án alls frágangs þannig að landið er flakandi í sárum, heldur eru ónýtar vinnuvélar og alls kyns drasl skilið eftir. Aðrir vegfarendur tákna sér síðan sóðarskapinn til fyrirmýndar og bæta um betur með ónýtum bílhrajum og meira rusli. Er nú svo komið á Reykjanesskaga, stærsta útivistarsvæði meirihluta landsmanna, að þar sem áður voru fallegar eldstöðvar og gosmyndanir, eru nú víða flakandi sár í landslaginu og ruslahaugar.

RITASKRÁ

- Arnbór Garðarson 1980: **Vatnavernd. Íslensk vatnakerfi og verndun þeirra.** Reykjavík, Náttúruverndarráð, Fjölrit nr.4, 40 s.
- Einarsson, S. and Einarsson, G. 1975: **Final report about investigation of pumice and scoria.** Reykjavík, Gosefnanefnd Iðnaðarráðuneytisins, 32 s.
- Einarsson, Tr. 1965: **On the geology of Stapafell-Súlur and surrounding area.** *Vísindafél. Íslendinga, Greinar IV,1*, 49-76.
- Freyr Þórarinsson og Freysteinn Sigurðsson 1976: **Vatnspörf og vatnsöflun á Suðurnesjum.** Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7604, 4 s.
- Freyr Þórarinsson, Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1976: **Hitaveita Suðurnesja. Ferskvatnsrannsóknir. Áfangaskýrsla fyrir árið 1976.** Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7609, 109 s.
- Freysteinn Sigurðsson 1976a: **Straumsvíkursvæði. Skýrsla um vatnafræðilega frumkönnun.** Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7603, 92 s.
- Freysteinn Sigurðsson 1976b: **Tillögur að forkönnun á vatnafræði Rosmáhalaness.** Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7606, 13 s.
- Freysteinn Sigurðsson 1977: **Hitaveita Suðurnesja. Ferskvatnsrannsóknir. Hita- og seltumælingar 1975-1977.** Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7716, 56 s.
- Guðmundur Böðvarson 1977: **Fylliefni í steinsteypu.** Reykjavík, Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins, 25, 53 s.
- Haraldur Ásgeirsson og Guðjón S. Sigurðsson 1954: **Skýrsla um léttsteypurannsóknir 1952-1954.** Reykjavík, Atvinnudeild Háskólans, Iðnaðardeild, 47 s.
- Hreinn Haraldsson 1983: **Laus jarðlög og efnisöflun. Mannvirkjajarðfræðafélag Íslands, Jarðefni til veg- og gátnagerðar, Ráðstefna haldin í Reykjavík 27. apríl 1983,** 19 s.
- Jakobsson, S.P., Jónsson, J. and Shido, F. 1978: **Petrology of the Western Reykjanes peninsula, Iceland.** *Jour. of Petrology*, 19, 669-705.
- Jón Ingimarsson og Jónas Elíasson 1980: **Svartsengi I. Grunnvatnsrannsóknir vegna ferskvatnsöflunar fyrir varmaorkuver. Svartsengi II. Kort.** Reykjavík, Orkustofnun, OS80031/ROD12, 86 s.
- Jón Jónsson 1978: **Jarðfræðikort af Reykjanesskaga. I Skýringar við jarðfræðikort, II Jarðfræðikort.** Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7831, 303 s.
- Jón Jónsson 1981: **Eldstöðvar á Reykjanesskaga.** Reykjavík, Náttúruverndarráð, Fjölrit nr.12, 20 s.
- Kristján Sæmundsson og Sigmundur Einarsson 1980: **Jarðfræðikort af Íslandi, blað 3, Suðvesturland. 2. útg.,** Reykjavík, Náttúrufræðistofnun Íslands og Landmælingar Íslands.

Landmælingar Íslands 1977: Kort Nr. 1512 I Vogar, 1512 IV Keflavík, 1513 II Vatnsleysuströnd, 1613 III Reykjavík, 1612 IV Nes. Reykjavík, Landmælingar Íslands.

Moiola, R.J. and Weiser, D. 1968: Textural parameters: An evaluation. *Jour. Sed. Petrology*, **38**, 45-53.

Náttúruverndarráð 1981: **Náttúruminjaskrá**. 3. útg., Reykjavík, Náttúruverndarráð, 31 s.

Pitty, A.F. 1971: **Introduction to Geomorphology**. London, Methuen and Co. Ltd., 526 s.

Selby, S.M. (ritstj.) 1972: **Standard Mathematical Tables**. 20 útg. Cleveland, The Chemical Rubber Co., 705 s.

Sigurðsson, F., Thorarinsson, F., Snorrason, S.P., Ágústsson, K. and Sigbjarnarson, G. 1978: **Integrated hydrological survey of a freshwater lens**. Reykjavík, Orkustofnun, OS-JKD-7806, 14 s.

Sigurður Þórarinnsson 1978: **Hverir og Laugar, Ölkeldur og Kaldavermsl.** Reykjavík, Náttúruverndarráð, Fjölrit nr.3, 14 s.