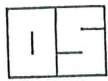


ÚTLÁN  
Bókasafn Orkustofnunar

EYRARBAKKI OG STOKKSEYRI  
Möguleikar á öflun neysluvatns

Freysteinn Sigurðsson  
Þórólfur H. Hafstað

OS JKD 7705



**ORKUSTOFNUN**  
Jarðkönnunardeild

EYRARBAKKI OG STOKKSEYRI

Möguleikar á öflun neysluvatns

Freysteinn Sigurðsson  
Þórólfur H. Hafstað

## 1. JARÐMYNDANIR Í FLÓA.

Það sem helst setur svip á landslag í neðanverðum Flóa, er votlendið með grúa smátjarna og polla. Undir jarðvegsþekjunni tekur hraun við, og þekur það nær allt landssvæðið milli Ölfusár og Þjórsár allt upp undir Vörðufell, að undan skyldum Villingaholtshreppi og nokkrum minni háttar óbrinnishólmum. Aldur þessa hrauns Þjórsárhrauns hefur verið ákvarðaður um 8000 ár, og er talið að það hafi komið upp í eldstöðvum við Hófsvað í Tungnaá. Þaðan er um 130 km leið til sjávar við Eyrarbakka og Stokkseyri

Trúlegt er, að landslagi hafi verið þannig háttað áður en hraun þetta rann í stórárnar (Þjórsá og Hvítá) hafi átt a. m. k. einhverja samleið til sjávar. Á þeim tíma mun sjávarborð hafa verið komið í núverandi horf, eða jafnvel verið heldur neðar en nú er. Árnar leita fram til sjávar eftir mestu lögðum landslagsins, og það gera hraun einnig. Þjórsárhraunið ruddi því ánum úr farvegi sínum. Boðar og sker úti fyrir ströndinni sýna að það hefur náð lengra fram en núverandi strönd, og styrkir það þá skoðun að sjávarborð hafi verið lægra en nú.

Þjórsárhraunið sléttaði með öðrum orðum út það landslag sem fyrir var. Þar af leiðir að þykkt þess er mismikil frá einum stað til annars. Í borholu á Eyrarbakka er þykktin u. þ. b. 15 m, en nálægt 20 m á Stokkseyri, svo dæmi séu nefnd.

Í holunni á Eyrarbakka kemur fram, að undir hrauninu er um 65 m þykkt setlag, sem síðan hvílir á basaltlögum með minniháttar millilögum. Neðstu 15 m setsins er lagskiptir og þéttir, og er þar líklega um að ræða fínkornaðan árframburð, sem sest hefur til á sjávarbotni á nokkru dýpi. Framburðurinn verður grófari þegar ofar dregur, mest sandur. Stafar það af því að landlyfring átti sér stað á myndunarskeiði setsins, auk þess sem það hlóðst upp. Má gera því skóna að landi hafi svipað til núverandi sandfláka vestan Ölfusáróss áður en hraunið lagðist yfir.



Þessar tvær jarðmyndanir, hraunið og setlögin eru athyglisverðar með tilliti til neysluvatnsvinnslu. Báðar leiða þær vatn, hraunið þó mun betur. Vatnsleiðni setsins er væntanlega bundin við sand og jafnvel malarlinsur í ofanverðum staflanum. Líklegt er, aðneðsti hluti þess sé alveg vatnsþéttur leir.

Jarðvatnsstaða í Flóanum er há, og nær upp á yfirborð í tjörnnum. Í neysluvatnsholu Eyrbekkinga í Kaldaðarnesi er dýpi á vatni aðeins um 2,5 m þegar dælt er úr henni. Jarðvatnsflötur fer ekki niður úr hrauninu, en samt sem áður nær leirkennt efni úr setinu að hrífast með vatnsstreyminu í dæluna og draga úr afköstum hennar. Ekki er útilokað að aurburður frá Ölfusá eigi einnig þátt í spillingu vatnsbólansins, þó ekki verði um það fullyrt. Ef svo væri er ljóst að síunareiginleikar hraunsins eru hverfandi. Aðalvandkvæðivið rekstur vatnsveitunnar á Stokkseyri eru, að útfellingar verða í vatninu eftir að það kemst í snertingu við loft. Er hér um járn sambönd að ræða, og eru þau af lífrænum uppruna, ættuð úr mýrunum sem hylur hraunið upp frá ströndinni. Mjög torvelt hefur reynst að ná þessum útfellingum úr neysluvatni þar sem það hefur verið reynt. Vert er einnig að geta þess að hreinsistöðvar fyrir vatn eru dýrar í rekstri, jafnvel þó að um sé að ræða óhreinindi, sem auðveldlega síast úr vatninu.

Við þessa örðugleika er aðeins að óverulegu leiti að etja í Kaldaðarnesi. Þar er yfirborð hraunsins þurrt og þar af leiðandi minni hættu á járnmenngun. Þar virðist hins vegar leir eiga greiðari leið saman við vatnið. Hugsanlega má losna við hann með því að dæla úr mörgum holum eða brunnum. Tekið yrði þá minna vatn á hverum stað og yrði þá rennsið hægara. Ekki er hægt að fullyrða, að takast megi að losna algerlega við leirmenngun með þessu móti, auk þess sem fjölga þyrfti vatnsbólunum. Verður því að teljast ráðlegt að leita annarra lausna þar sem tryggt er að fullnægja megi vatnspörf beggja kaupúnanna bæði hvað vatnsmagn og gæði áhrærir.

2. UM UPPLEYST EFNI Í NEYSLUVATNI Í FLÓA.

Allmargar efnagreiningar hafa verið gerðar á neysluvatni í Flóa. Í töflu 1 er meðaltal 18 greininga á sýnum frá bæjum í Gaulverjabæjarhreppi. Það sem mesta athygli vekur, er hið mikla magn  $\text{CO}_2$  og  $\text{HCO}_3^-$ . Á þetta fyrst og fremst röt sína að rekja til lífrænna efnahvarfa í mýrum. Við þessar pH-aðstæður falla járnsambönd út sem kolloid í vatninu, og botnfalla þau að nokkru leyti. Þó að ekki komi mikið járn fram í þessum greiningum er það þó yfrið nóg til að valda umtalsverðrimengun á vatninu við þessar aðstæður og gera það að verkum, að það verður óneysluhæft.

TAFLA 1. Efnagreiningar 18 sýna úr Gaulverjabæjarhreppi frá 1971. Magn í p. p. m.

	MEDALTAL	STADALFRÁVIK
pH	6,4	0,2
$\text{SiO}_2$	34,0	3,7
$\text{Na}^+$	23,4	10,6
$\text{K}^+$	10,2	9,4
$\text{Ca}^{++}$	20,8	7,7
$\text{Mg}^{++}$	14,2	3,0
Fe	0,04	
$\text{CO}_2$ tot	152,0	23,1
$\text{Cl}^-$	28,0	14,1
$\text{HCO}_3^-$	117,4	29,4
$\text{F}^-$	0,14	0,04

Í töflu 2. eru sýndar efnagreiningar á vatni í Kaldaðarnesi, á Stokkseyri, úr vatnsbólum Vatnsveitu í Flóa, úr lind undan Ingólfsfjalli og úr neysluvatnsholu í Þorlákshöfn.

TAFLA 2. Efnagreiningar á vatni úr nágrenni Eyrarbakka og Stokkseyri.

	KALDAÐARNES 1966.	STOKKSEYRI 1975.	VATNSV. FLÓA 1975.	VATNSBÓL SELFÖSS 1976.	ÞORLÁKSHÖFN 1975.
pH	8,6	6,64	7,14	7,44	8,6
SiO <sub>2</sub>	20,0	23,0	22,4	8,1	17,9
Na <sup>-</sup>	32,2	17,6	10,8	(10,1)	10,1
K <sup>+</sup>	0,6	1,8	0,7		0,7
Ca <sup>++</sup>	8,0	10,6	5,0	5,2	4,5
Mg <sup>++</sup>	7,2	7,62	2,73	0,7	2,64
Fe	0,1	0,04	0,04	0	
CO <sub>2</sub> tot	36,6	48,2	27,74		18,94
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	18,0				
Cl <sup>-</sup>	20,0			9,3	13,0
F <sup>-</sup>	0,2	0,17	0,111		0,222
Uppl. efni.	120	144	79		79

Það sem helst vekur eftirtekt við samanburð á þessum efnagreiningum er munurinn á magni CO<sub>2</sub> tot í Gaulverjabæjarhreppi annars vegar og sýnunum í töflu 2 hins vegar. Vera má að hér sé ekki um fullkomlega marktækan mun að ræða þar sem kolsýru hættir til að rjúka úr vatninu eftir að sýni er tekið. Magn CO<sub>2</sub> tot í hlutfalli við Ca<sup>++</sup> og Mg<sup>++</sup> í sýnunum frá Stokkseyri og Kaldaðarnesi þykir hins vegar bend til, að um frítt CO<sub>2</sub> og / eða HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> sé að ræða í vatninu, en það eru hinir skaðlegu þættir, fyrst og fremst. Einnig má nefna, að sýnið frá Stokkseyri var tekið úr nýboraðri holu, sem er á tiltölulega þurrum stað. Eftir að samfelld



dæling hófst úr þessari holu, má búast við að vatn frá votlendari svæðum hafi dregist að, þannig að nú sé magn  $\text{CO}_2$  tot meira en það var við upphaf vatnsvinnslu á svæðinu.

Einnig má benda á, að í töflu 2 er magn  $\text{SiO}_2$  í vatni í vatnsbólum Selfoss töluvert lægra en í hinum sýnunum.  $\text{SiO}_2$  - innihald vatns fer fyrst og fremst eftir því hitastigi, sem það hefur náð. Eftir því sem hitastigið er lægra þess minni hætta er á hvers konar gerlamengun.

Rétt er að benda á, að þar sem síunareiginleikar vatnsleiðaranna í Flóa eru eins litlir og raun ber vitni, er alltaf nokkur hætta á íblöndun áburðarefna, lífrænna og ólífrænna, í vatnið frá búskaparumsvifum á svæðinu. Í þeim efnagreiningum sem hér eru sýndar verður hins vegar ekki vart við slíka íblöndun svo marktækt sé.

Í þeim sýnum sem hér eru er hvergi um sjóblöndun að ræða. Í sýnum sem tekin hafa verið úr vatnsbólum næst ströndinni hjá Stokkseyri, hefur hins vegar mælst allt að 340 p. p. m.  $\text{Cl}^-$ , og einnig eru sjómenguð vatnsból á Eyrarbakka.

### 3. JARÐMYNDANIR INGÓLFSFJALLSSVÆÐISINS.

Berggrunnur svæðisins norðan og vestan Ölfusár er myndaður síðla Ísöld, og er því allnokkuð eldri en í Flóa. Bergkvika, sem upp kom meðan jöklar huldu landið, storknaði sem móberg, en grágrýtishraun runnu á hlýskeiðunum milli jökulskeiða. Að öllu jöfnu er berg af þessum aldri nokkuð vel vatnsleiðandi, en þó ekki í líkingu við nútímahraun. Sérstakar aðstæður geta valdið því, að góð lindasvæði verða til.

Grágrýtishraun með millilögum (móberg og harnað set) kemur fram í vesturbakka Ölfusár. Töluvert er um holufyllingar í þessari myndun, og er hún því nokkuð vatnspétt. Ingólfsfjall er að mestu úr móbergi, nema hvað grágrýtispekja er á því að mestu leyti. Bergið er lítið sem ekkert holufyllt og allvel vatnsleiðandi. Nokkur misgengi kljúfa Ingólfsfjall að endilöngu. Flest hafa þau norðlæga stefnu, en þó ber einnig á NA stefnu, sérstaklega í norðausturhluta fjallsins.

Langmestur hluti þeirrar úrkomu, sem fellur á Ingólfsfjall, sígur niður í jarðlögin. Lækir ná aðeins að flytja burt vatn á yfirborði í leysingum, og þá helst er jörð er frosin. Nokkur hluti úrkomunnar gufar upp, áður en hún nær að síga niður. Einnig má búast við að nokkuð af þeirri úrkomu, sem fellur sem snjór fjúki af fjallinu. Sú úrkoma sem hins vegar nær niður, blandast grunnvatninu, sem leitar sér framrásar að nokkru leyti í uppsprettum við fjallsræturnar þar sem það mætir þéttara bergi. Misgengin beina hins vegar grunnvatnsstreyminu að mestu norðaustur og suður úr fjallinu. Þar verða því mestu lindarsvæðin.

Suðurhlíð fjallsins neðanverð, er hulin skriðum og framburðarkeilum flóðalækja. Þetta eru hvortveggja vel vatnsleiðandi myndanir, sem flytja vatnið út í mýrarnar sunnanundir fjallinu. Undir þessum mýrum er víða fínkornað, þétt sjávarset. Ástæða virðist til að ætla að, a. m. k. sumar lindirnar á vatnsbólasmvæði Selfoss séu á brotalömum í þéttleika þessa sets. Vatnið nær því að einhverju leyti að komast undir það, og kemur upp með nokkrum þrýstingi á mjög afmörkuðum svæðum. Norðan fjallsins ber meira á sjávarhjöllum, enda hefur sú hlíð verið í vari er sjór náði að því. Efst í hjöllunum er möl, vatnsleiðandi, en leirkennt efni neðan til. Lindarsvæðin eru hér að öllu jöfnu herra yfir sjávarmáli en sunnan fjallsins.

Aðaluppsprettusvæðin eru átta:

1. Við Silfurberg. Lindir koma þar fram á nokkurhundrað fermetra svæði. Vatn frá þeim rennur frá því í tveim lækjum. Lítið vatnsból er í þeim vestari en verið er að virkja hinn í upptökum. Í febrúar s.l. var áætlað, að 30 - 40 l/sek væru alls frá þessu svæði.

2. Neðan malarnámu Vegaferðarinnar. Nokkuð dreifðar lindir og er hætta á olíumengun. Rennsli er ca. 50 l/sek að sumri til, en virtist heldur minna í vetur, eða 30 - 40 l/sek.

3. Vatnsból Vatnsveitu Selfoss. Rennsli af svæðinu a. m. k. 30 l/sek umfram það sem vatnsveitan notar nú, en það er



álíka mikið. Allgóðir möguleikar eru á að ná þessu umframrennsli að mestu. Það yrði að gerast í uppkomuaugum vatnsins. Síðast liðið sumar var reynt að komast fyrir vatnið ofan þeirra, en með takmörkuðum árangri.

4. Vatn kemur upp á mjög takmörkuðu svæði við Fjallstún. Fiskeldisstöðin notar hluta þess, en heildarrennsli var áætlað um 30 l/sek í febrúar, og hafði minnkað nokkuð síðan í sumar. Þrjár minniháttar lindir eru á milli Fjallstúns og vatnsbóls Selfyssinga. Sú vestasta er tengd aðalvatnsbólinu, en hinar gáfu sáralítið vatn nú í vetur.

5. Um 500 m norðan við Tannastaði er uppspretta með um 20 l/sek að sumri til en rennsli virðist nokkuð sveiflukennt.

6. Um kílómetra norðvestur frá Sogsbrúnni, nærri sumarbústað sem þar er, kemur fram uppspretta og er rennsli hennar allt að 20 l/sek. Önnur er sunnar og neðar, og gaf hún um 30 l/sek. að sumri til.

7. Uppsprettusvæði um 1 km á lengd er við NA-hornið á Ingólfsfjalli og er samanlagt afrennsli þess um 150 l/sek. Stæðsta lindin er norðan við Hádegisholt um 50 l/sek.

8. Loks eru vatnsmiklar lindir hátt í malarkambi austan við Hrapalæki á um 1 hektara svæði. Samanlagt afrennsli þeirra er um 50 l/sek.

Aðeins óverulegt vatn virðist koma undan allri vesturhlið fjallsins.

Þær lindir sem merktar eru 5 - 8 liggja ekki eins vel við virkjun fyrir neytendur sunnan Ingólfsfjalls og hinar fyrstnefndu. Hins vegar má búast við því, að nauðsynlegt verði að virkja þær er fram líða stundir, til að fullnægja ört vaxandi neysluvatnspörf.

#### 4. VATNAFAR.

Reiknað er með að ársúrkomu á Ingólfsfjalli sé 2500 mm. Fjallið ofan 200 m hæðarlínu er um 26 km<sup>2</sup> að flatarmáli. Reikna má með að 500 mm úrkomunnar gufi upp eða fjúki af fjallinu sem snjór. Þeir 2000 mm/ári sem ná að síga niður, jafngilda 1650 l/sek. Nokkur hluti þessa vatns sígur niður í dýpri jarðlög og kemur ekki fram í næsta nágrenni fjallsins. Hinn hlutinn skilar sér hins vegar við fjallsræturnar. Heildarrennsli frá lindarsvæðunum sem rakin eru hér að framan er nálægt 500 l/sek en við það má bæta vatni frá ótölulegum fjölda smáuppsprettna allt umhverfis fjallið. Erfitt er að gera sér grein fyrir vatnsrýmd fjallsins, en ef að líkum lætur er hún það mikil að vænta má nokkuð stöðugs rennslis allan ársins hring.

Þó þær tölur sem hér hafa verið nefndar séu að verulegu leyti áætlaðar, virðist mega draga þá ályktun að afrennsli frá átta helstu lindasvæðunum sé aðeins brot af heildarinnrennslinu.

Ekki virðist ástæða til að áætla vatnsstreymi í Þjórsárhrauninu á svipaðan hátt, enda virðist ekki vera um vatnsskort að ræða þar, heldur óheppilega efnaíblöndun í vatni. Einnig er mjög óhægt um vik að afmarka vatnasvið á þeim slóðum

#### 5. AÐRIÐ VATNSVINNSLUMÖGULEIKAR.

Þá má að síðustu benda á vatnsvinnslumöguleika vestan Ölfusáróss. Forsenda vatnsvirkjana þar fyrir Eyrarbakka og Stokkseyri er brú yfir ósinn. Töluvert vatnsmagn kemur undan hraunkanti við Hraun í Ölfusi. Aðstaða til virkjunar er ekki góð, þar sem töluverð mengunarhætta er fyrir hendi. Hins vegar er hugsanlegt að ná vatni ofar í hrauninu, en það verður ef að líkum lætur einungis gert með borunum. Vegalengdin frá Eyrarbakka að Hrauni er um 10 km og hæð hugsanlegs vatnsbolssvæðis um 10 m yfir sjó, þannig að ekki yrði komist hjá dælingu. Hugsanlega má leiða vatn enn lengra að, svo sem frá Hjalla eða frá nágrenni Hlíðarenda

til að fá meiri fallhæð, en það lengir að sama skapi lagnir um ca. 5 km.

#### 6. VATNSVINNSLUHORFUR.

Vatn af hraunsvæðunum í Flóa virðist vera óhentugt eða jafnvel óhæft sem neysluvatn, vegna óvanalega mikils innihalds af járnsamböndum og leir. Þessvegna er ekki líklegt að afla megi nægjanlegs nothæfs vatns í kaupúnunum (Eyrarbakka og Stokkseyri), né í næsta nágrenni þeirra. Nægjanlegt vatnsmagn virðist hins vegar koma fram í aðgengilegum lindum undan Ingólfsfjalli til að fullnægja þörfum þessara byggðalaga um all langt skeið, þótt tekið sé fullt tillit til vatnsparfar Selfosshrepps. Vegna landslegu og hæðar yfir sjó virðist hentugasta vatnsvinnslusvæðið fyrir kaupúnin vera lindarsvæðið austan við Silfurberg. Vegna hugsanlegrar olíumengunar er ekki eins ráðlegt að nýta lindarsvæðið vestan Djúpadals í Ingólfsfjalli, þó það liggi nokkru nær, fyrr en mengunarathugun hefur farið fram á því svæði, sem væntanlega tekur langan tíma. Þess ber einnig að gæta, að öll nýting vatns af því svæði er útilokuð, meðan Vegagerð Ríkisins hefur þar umráð með vinnuvélum og malarnámi, sem óhjákvæmilega hljóta að valda mengun.

Verði Ölfusá brúuð við Óseyrarnes, þá eru hagkvæmari möguleikar á vatnsöflun vestan Ölfusár (t.d. hjá Hrauni eða Hlíðarenda í Ölfusi), 10 - 15 km frá byggðarlögunum. Þar verður þó líklega að afla vatns með borunum, og jafnframt mun þurfa að dæla því til kaupúnanna vegna lágrar hæðar vinnslusvæða yfir sjó.



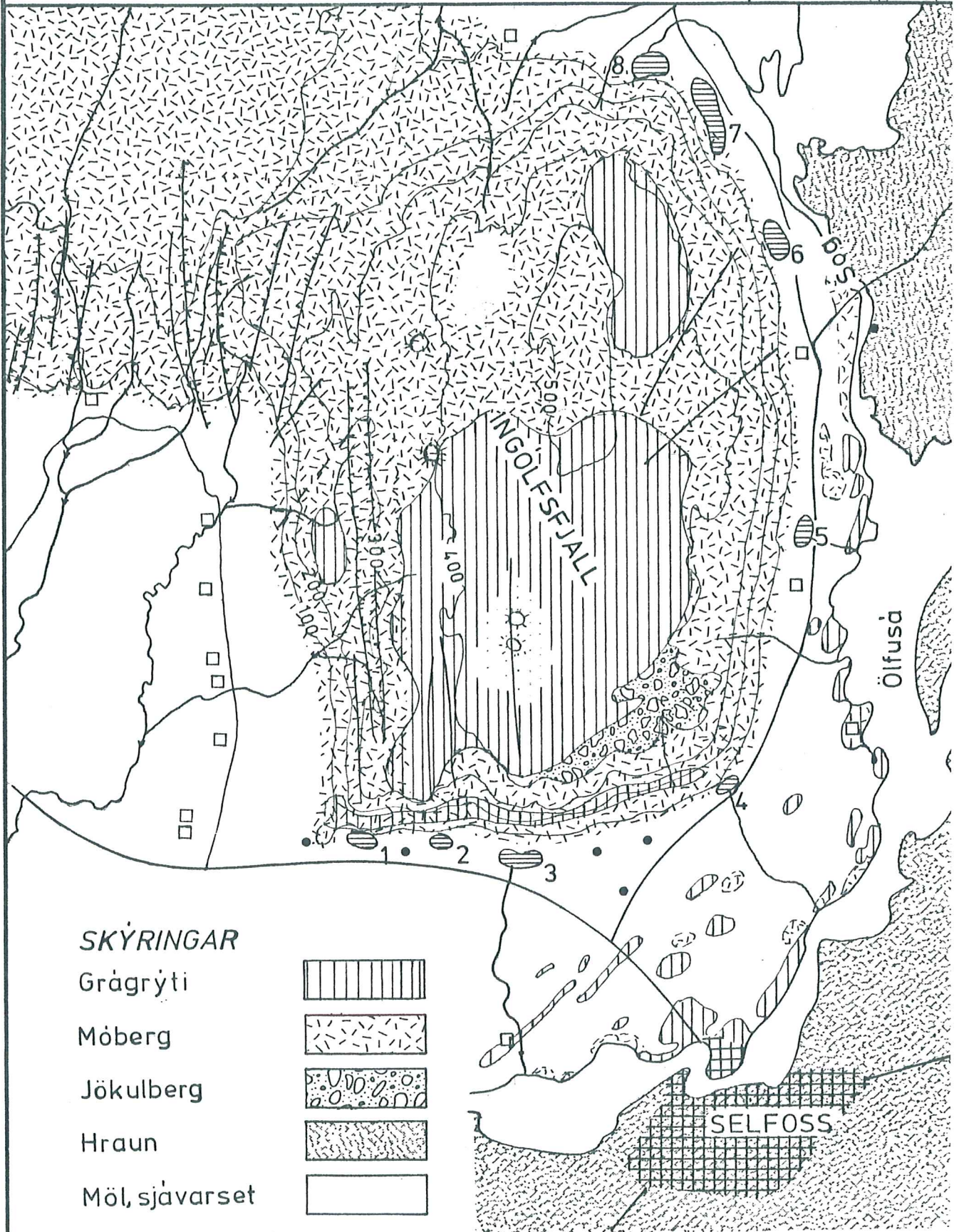


ORKUSTOFNUN

EINFALDAÐ JARÐFRÆÐIKORT og  
LINDASVÆÐI UNDIR INGÓLFSFJALLI

F.S. D.H.H.

19770407

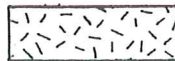


SKÝRINGAR

Grágrýti



Móberg



Jökulberg



Hraun



Möl, sjávarset



Lind, lindasvæði



Lækur, farvegur



Misgengi, spunga



0 1 2km

