

**Seyðishólar í Grímsnesi. Hætta á  
grunnvatnsmengun frá gjallnámi**

**Freysteinn Sigurðsson**

**Greinargerð FS-95-01**

## SEYÐISHÓLAR Í GRÍMSNESI Hætta á grunnvatnsmengun frá gjallnámi

### SAMANTEKT:

*Grunnvatnssvæðið frá Seyðishólum og niður að Hvítá er vatnsauðugt og sennilega vel vatnsgæft. Grunnvatnið þar er því umtalsverð auðlind. Mengunarhætta er til staðar á svæðinu frá sumarhúsabyggð, sem þar er núna. Viss hætta yrði á ollumengun frá gjallnámi í Seyðishólum. Hætta á mikilli mengun er sennilega ekki tölfraðilega mikil, en minni háttar mengun má fyrirbyggja að einhverju leyti með viðeigandi aðgerðum. Vandað eftirlit yrði að hafa með hugsanlegri mengun frá gjallnáminu.*

### Vandamál og viðfangsefni:

Greinargerð þessi er tekin saman að beiðni Braga Blumenstein fyrir hönd Létststeins hf. í Kópavogi. Í henni er fjallað um hættu á mengun grunnvatns frá gjallnámi í Seyðishólum í Grímsnesi. Engin sérstök rannsókn var gerð á svæðinu til undirbúnings greinargerðinni, heldur einvörðungu stuðst við fyrirliggjandi þekkingu á svæðinu. Hún styðst m.a. við eftirtaldir heimildir og athuganir:

- Um jarðfræði svæðisins:  
Sveinn P. Jakobsson 1966: The Grímsnes Lavas in SW - Iceland. Acta Naturalia Islandica. Vol. II. - No. 6. Náttúrufræðistofnun Íslands. 30 s., 4 myndasíður, 1 kort.
- Rannsóknir vegna ferskvatnsöflunar fyrir Fjallalax hf. á Hallkelshólum á árunum 1986 - 1988. Fyrirtækið lagði upp laupana, áður en niðurstöður rannsóknarinnar hefðu verið teknar skipulega saman.
- Athugun vegna ferskvatnsöflunar fyrir Hraunborgir í Grímsnesi:  
Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1988: Athugun á neysluvatnsöflun í Hraunborgum í Grímsnesi. Greinargerð Orkustofnunar FS-GS-88/05. 3 s., 2 kort.
- Athugun vegna vatnsverndar í svæðaskipulagi í Grímsnesi:  
Freysteinn Sigurðsson 1991: Grímsnes, Grafningur, Þingvallasveit. grunnvatn og vatnsvernd. Drög að greinargerð (óbirt), 3.s.

Hér á eftir verður fyrst fjallað um grunnvatn og vatnajarðfræðilegar aðstæður. Síðan verður fjallað um líklegar uppsprettur mengunar á svæðinu, einkum frá sumarbústaðasvæðum og gjallnámi. Þá verður fjallað um vatnsvernd og hugsanlegar aðgerðir í því skyni og eftirlit hennar vegna. Loks verða niðurstöður dregnar saman.

### Grunnvatn og vatnajarðfræði:

Mikið grunnvatn rennur niður vestanvert Grímsnes. Á það sér einkum tvennar rætur. Önnur er aðrennsli grunnvatns ofan (norðan) að, þar sem vel lekt land liggur að baki byggðar, og afrennsli á yfirborði er til þess að gera lítið, en söfnun til grunnvatns töluverð. Hin er frá úrkomu á svæðið sjálft, en láglandið í byggð er að miklu leyti hulið hriplekum hraunum, sem gleypa í sig mikinn hluta úrkomu og snjóbráðar og veita því vatni fram neðanjarðar. Úrkoma er töluverð í Grímsnesi (sennilega á bilinu 1.500 - 2.000 mm/ári) og safnast því verulegt vatn til grunnvatns

á hraununum. Vitað er um vatnsmiklar lindir við Hvítá og Sog vestan við Vaðnes (Nautavakir) og í Skógtanga á ármótunum. Minni lindir eru sennilega víða.

Land er nokkuð brotið og sprungið í Grímsnesi. Er þar fyrst að telja brot þau, sem fylgja gossstöðvunum í sveitinni. Þær liggja að mestu leyti á ræmu með stefnu SV - NA meðfram þjóðvegnum upp Grímsnes. Brotin hafa svipaða stefnu. Auk þess er vitað um brot með stefnu rétt austan við norður, bæði hjá Öndverðarnesi og milli Arnarbælis og Vaðness með stefnu nokkuð austan við Seyðishóla. Brota með stefnur nærri SV - NA verður einnig vart norðan Seyðishóla. Meðal annars koma lindir hjá Hallkelshólum / Klausturhólum upp á slökum sprungukerfum. Þar komu upp nokkur hundruð l/s eftir vatnsöflunaraðgerðir á árunum 1986 - 1988. Töluvert lindavatn kemur einnig upp í nánd við Hæðarenda, þó mun minna sé. Eithvað af þessu vatni hverfur aftur undir hraunin.

Frá svæðinu kringum Seyðishóla fellur grunnvatn líklega í meginstefnu niður til Hvítár, vestan við Vaðnes, sennilega í átt til Nautavaka. Landið er að mestu þakið hraunum, en undir því er eldra og þéttara berg, grágrýti og móberg. Búast má við, að grunnvatnsstreymið sé einkum í hraununum ofan á þessu eldra og þéttara bergi, auk þess sem sprungur kunna að flytja fram. Yfirborð þessa eldra bergs virðist í meginráttum fara lakkandi til suðurs og suðvesturs, en sú mynd er þó flækt nokkuð, þar eð slótróttir ásar úr þessu eldra bergi virðist rísa lítið eitt yfir umhverfið á ræmum með stefnu nærri SSV - NNA. Þessi halli yfirborðs eldra bergsins, ásnir hjá Arnarbæli og sprungureinin milli Arnarbælis og Vaðness virðist hindra rennsli grunnvatnsins til suðausturs og beina því meira til suðurs. Líklegt er, að sprungur þær, er fylgja gossstöðvunum, og e.t.v. ásnir austan við Öndverðarnes, dragi úr eða jafnvel hindri grunnvatnsrennslið til suðvesturs og vesturs, en beini því þess í stað meira til suðurs. Aðstæður virðast því stuðla að því, að meginstraumurinn komi fram við Hvítá milli Snæfoksstaða og Vaðness, þó að eitthvað af þessum grunnvatnsstraumi kunni að dreifast austur að Höskuldslæk neðan við Mýrarkot og vestur í átt til Álftavatns. Á þessu svæði koma einnig fram lindir, svo sennilega nemur einhverjum hundruðum l/s, mest þó í árbugnum hjá Nautavökum, að því er best er vitað. Írennsli til grunnvatns frá úrkomu á þessu svæði gæti numið 300 - 500 l/s, en auk þess gæti verið að 100 - 300 l/s rynnu inn á svæðið norðan frá, þó að allt sé óvíst um það. Líklegt verður því að telja, að grunnvatnsrennsli af þessu svæði gæti numið 400 - 800 l/s.

Ekki fer á milli mála, að svona mikið vatn í vel lekum jarðlögum er mikil og auðvinnanleg auðlind, þó gjörnýting hennar sé ekki í sjónmáli, a.m.k. enn þá. Helstu not hennar eru sem stendur þau, að vatns er aflað á staðnum fyrir sumarhús og sumarbústaðahverfi á þessu svæði. Þau valda hins vegar mengun á grunnvatninu, eða geta a.m.k. valdið henni. Nýting lands þessa, milli Seyðishóla og Hvítár, undir sumarhús í miklum mæli er viss hagnýting á landi. Fjöldi fólks og samtaka hefur fjárfest þar í mannvirkjum og huglægum gildum sumarhúsadvalar, auk þess sem sveitarfélagið hefur einhverjar skatttekjur af sumarhúsunum og landeigendur væntanlega einnig einhvern arð. Þarna togast því á ólíkir hagsmunir og verðmæti, þar sem eru verðmæti landsins sem sumarhúsalands og grunnvatnsins sem nytjavatnsauðlindar.

Ljóst er, að vatn af þessu svæði mun vart flokkast sem hágæðavatn til útflutnings, meðan til staðar er mengunarhættan frá sumarhúsunum á því og líklegu aðrennslissvæði þess umkringis og ofan við Seyðishóla. Þessi mengunarhætta rýrir einnig gildi svæðisins sem vatnstökusvæðis, t.d. fyrir Selfoss og annað þéttbýli á svokölluðu "Árborgarsvæði." Mikil mængun grunnvatns á svæðinu gæti hindrað vatnstöku þar og neytt sumarhúsaeigendur til vatnssóknar um langan veg, t.d. upp í fyrrverandi vatnsból Fjallalax. Hins vegar kann að vera hægt að vinna neyslueft vatn á svæðinu, víða og lengi enn, þrátt fyrir tilvist sumarbústaðanna. Hættan á menguninni er þó jafnan yfirvofandi og þarf því að fylgjast að sama skapi vel með vatnsgæðunum. Gjallnám í Seyðishólum yki við annarri uppsprettu hugsanlegrar mengunar.

### Mengunarhættur:

Í sem stytstu máli má segja, að uppsprettur líklegar mengunar séu einkum tvennar: Fráveituvatn og önnur affallsmengun frá sumarhúsum og mengun frá gjalltöku í Seyðishólum. Mengun frá sumarhúsum er einkum af þrennum toga. Í fyrsta lagi er mengun frá ýmsum umsvifum utanhúss, svo sem umferð og olfulekum úr ökutækjum, óhóflegri áburðarnotkun við ræktun og ýmsu öðru ferli og umsvifum dveljenda í sumarhúsunum. Í öðru lagi er fráveita mannlegra úrgangsefna, einkum úr salernum. Þessum úrgangsefnum skal skilyrðislaust beina í víðeigandi rotþrær, en þar mun þó víða vera pottur ( - eða þró - ) brotinn. Bæði er, að rotþrær hafa oft verið allsendis ófullnægjandi að gerð í upphafi og eins geta komið fram lekar vegna efnisbilunar og jarðvegshreyfinga. Í þriðja lagi eru einkum þvottaefni ýmis, sem ekki brotna auðveldlega niður í rotþróum og draga raunar úr niðurbroti annarra efna í þeim. Bæði útimengun og lekar frá fráveitum berast auðveldlega með úrkomu og sigvatni til grunnvatnsins, niður í gegnum hriplek hraunin.

Hér skal ekki reynt að leggja mat á, hversu ástatt er um rotþrær eða hversu mengunarvarna er vel gætt á umræddu svæði, né hversu vel er farið eftir skipulagslögum og byggingarreglugerðum þar. Ekki skal heldur fjallað um það, hversu eftirliti með vatnsgæðum neysluvatns í sumarhúsum er háttáð á svæðinu. Á hitt skal minnt, að sumarhúsahverfi eru skipulagsskyld og vatnsból eru eftirlitsskyld, hvað vatnsgæði og hollustu varðar. Rotþrær og fráveitur skulu vera í samræmi við byggingarreglugerð og heilbrigðisreglugerð og önnur ákvæði þar að lútandi. Ekki er vitað til, að gerð hafi verið heildstæð og skipuleg rannsókn á ástandi grunnvatnsins á svæðinu, svo að bakgrunnsgildi til viðmiðunar vegna hugsanlegrar mengunar munu ekki vera þekkt. Ástæða er til að vekja athygli á því, að slík könnun verður að spanna minnst tólf mánaða tímabil vegna árstíðasveiflna í náttúrulegu ástandi grunnvatns og í viðveru sumarhúsadveljenda á svæðinu. Helst þarf svona úttekt að spanna nokkur ár vegna mismunar á náttúrulegu ástandi milli ára.

Mengunarhætta frá gjallnámi í Seyðishólum er fyrst og fremst vegna útblásturs og olfuleka frá vinnuvélum. Erfitt er að leggja mat á þessa mengunarhættu. Almenn séð má segja, að hún sé því meiri sem umsvifin eru meiri. Útblástur frá vinnuvélum og minniháttar olfulekar kunna að oxast og eyðast að einhverju leyti við yfirborð fyrir tilverknað veðra og vinda, súrefnis í úrkomu og jafnvel efnahvarfa við glerið í gjallinu. Engar viðmiðunartölur eru þó tiltækar um þessa mögulegu eyðingu mengunar. Svipud eyðing mengunar kann að verða að einhverju marki í grunnvatninu sjálft. Þynning verður einnig á menguninni í grunnvatninu og þá því meiri, sem vatnsmegin (Q: l/s, m<sup>3</sup>/s; "rennsli") er meira. Mikill aðburður mengunar, hvort sem væri vegna mikilla umsvifa eða stórra leka, myndi þó geta leitt til mengunar á grunnvatninu, sem yrði að öðru jöfnu mest næst mengunarstaðnum. Því er líklegt, að mengun grunnvatns fjær Seyðishólum, t.d. á vatnstökusvæðum sumarbústaðahverfa hjá Vaðnesi, verði innan tilskilinna mengunarmarka, meðan mengun vatns næst neðan Seyðishóla er það, hvað varðar mengun frá gjallnáminu.

Líklegt er, að mengunar frá sumarbústöðum gæti á annan hátt og í öðrum mengunarefnum en frá gjallnámi í Seyðishólum. Einhver olfúmengun getur orðið frá ökutækjum á sumarbústaðasvæðum, sem þá er óþekktanleg frá sams konar mengun frá gjallnáminu, nema með ákaflega dýrum og flóknum aðferðum. Mengun af fráveituvatni lýsir sér m.a. í gerlum, nitrati og fosfati (t.d. úr þvottaefnum), sem ekki á að gæta að neinu marki frá gjallnáminu. Með fyrirvaranum um mengun frá ökutækjum á því að vera hægt að þekkja þessar mismunandi uppsprettur mengunarinnar í sundur. Raunar má vænta þess, að merkjanleg og marktæk aukning annarra mengunarefna væri samfara mengun frá ökutækjum sumarhúsafólks, en ekki frá gjallvinnuvélunum. Því bendir margt til þess að greina megi að mengun frá sumarbústaðasvæðum og frá gjallnáminu. Olfúmengun, án annarrar teljandi mengunar, væri líklega frá gjallnáminu.

### Vatnsvernd og eftirlit:

Það er pólitísk ákvörðun sveitarstjórnar og skipulagsyfirvalda hvort og hvaða vatnsvernd er sett á umrætt svæði, innan ramma gildandi laga og reglugerða. Eigi að kosta kapps að vernda grunnvatnið sem mest og sem best, þá verður að uppfylla gaumgæfilega öll ákvæði laga um mengunarvarnir, hollustuvernd og vatnsvernd. Gildir það jafnt fyrir sumarhús sem gjalltöku. Eigi hins vegar að hirða litt um grunnvatnsauðlindina, þá kann að því að koma, að núverandi og þáverðandi vatnsból sumarhúsanna spillist og leita verði nýrra og dýrari leiða til vatnsöflunar. Jafnframt verði umrætt svæði ónýtt sem vatnstökusvæði og auðlindin þær með eyðilögð um ófyrirsjáanlegan tíma. Hvaða stefna sem verður valin, þá ber lögum samkvæmt að vernda grunnvatnið eftir föngum og aðstæðum og gæta þess að menga það ekki að ástæðulausu.

Hvað gjallnámið varðar, þá myndi verða þar viss athafnasemi á afmörkuðu svæði, sem gæti einkum haft vissa tegund mengunar í för með sér, nefnilega olfúmengun frá vinnuvélum, olfugeymum og öðru slíku. Svæðið við Seyðishóla er hriplekt og má búast við því, að mengað vatn (eða olfa í miklum mæli) sfgi mjög greiðlega niður til grunnvatns. Breytti þar litlu um, hversu mjög hólarnir sjálfir yrðu urnir upp, en meira máli skifti, hversu djúpt niður gjallinu yrði mokað upp, en við það styttist leið mengunarinnar niður til grunnvatnsins. Því væri visst öryggi í því að grafa ekki of djúpt niður eftir gjallinu. Það verður svo að ráðast af aðstæðum, hversu djúpt má fara. Einnig er aukaleg trygging í því að þekja leku jarðlögin með þéttara efni t.d. mold, þegar greftri væri lokið. Öryggi er einnig í því að láta ekki vinnuvélar né olfugeyma standa á óvörðu gjallinu, heldur á vatnsheldum stæðum, helst með afrennslisþróm, þar sem taka má vatn af stæðinu og færa brott, ef þurfa þykir vegna mengunar þess. Í öllu falli byði slík tilhögun upp á að hafa tryggt eftirlit með mengun frá tækjum og geymum sem yrðu á stæðunum.

Þó svo að mengunarhætta frá gjallnámi í hólunum sé til staðar, þá er ekki víst, hvort til mengunar kæmi né hve mikil hún yrði. Vera mætti, að gjallnám yrði stundað þarna mánuðum og árum saman, án þess að nokkur mengun yrði. Eins gæti strax á fyrsta degi orðið það slys, að niður hlypi úr fullum olfugeymi, án þess að við neitt yrði ráðið. Viðbúið er, að slíkur atburður ylli merkjanlegri olfúmengun á afrennslissvæðinu frá hólunum. Sem dæmi má taka, að 1 t - 1.000 l - af olfu blönduðust í rennsli eins dags (hér miðað við 600 l/s) niður til Hvítár. Það gæfi um 20 mg/l, sem er umfram alla viðmiðunarstaðla svo að fleiri stærðargráðum nemur. Það er því einhver áhætta fyrir hendi, sem leiðir af gjallnáminu. Talið er að fimm eða sex olfúslar hafi oltið á landinu síðasta aldarfjórðunginn, svo að úr þeim hafi lekið að einhverju marki. Trúlega eru stóru lekar úr olfugeymum talsvert tíðari. Miðað við þetta sýnast líkur á stórum lekum hverfandi litlar, en olfusull er nær alltaf í kringum geyma og vélar. Ríður á miklu að hindra þá olfu í að renna niður í grunnvatnið. Hættan er því ekki endilega tölfræðilega mikil, en það er svo annað mál, hvort gjallvinnendur taka ábyrgð á þessari mengunarhættu og þá hvernig. Það er stjórnskipunarleg ákvörðun leyfisveitenda og annarra hlutaðeigandi stjórnvaldsaðila, sem hér er ekki vettvangur til að fjalla um.

Ekki er hægt að vernda allan grunnvatnsstrauminn á þessu svæði algjörlega né til hlítar, nema sumarbústaðabyggð verði lögð niður á svæðinu og öll mannvirki hennar og menjar færð á brott. Að því tilskildu, að svo verði ekki gert, þá er næsta markmið vatnsverndunar, að draga sem mest úr hættu á mengun og hafa viðbúnað til að bregðast við henni, ef til hennar kemur. Hvað gjallnámið áhrærir, þá virðist einkum þrennt koma til greina:

1. Grafa ekki alla leið niður í grunnvatn, heldur skilja eftir jarðlag, sem gæti tekið við eða tafið fyrir mengun, a.m.k. minni háttar.
2. Geyma vélar, olfugeyma og aðra hugsanlega mengunarvalda á vatnsheldum stæðum, sem safna má af menguðu vatni (t.d. frá úrkomu) og færa það burt, ef þurfa þykir.

3. Setja rannsóknarborholur til eftirlits undan straumi frá gjallnáminu. Þá má bregðast við, ef mengunar fer að verða vart í þeim, hvort sem er til beinna úrbóta eða öflunar vatns í stað vatnsbóla þeirra, sem í hættu yrðu.

Hvað síðasta liðinn áhrærir, þá verður að velja slíkum eftirlitsholum mjög vandlega stað. Þær verða að vera svo nærri gjallnámssvæðinu, að mengunar gæti skjótt og í miklum mæli, en þó það fjarri, að dreifing verði það mikil um strauminn, að mengunin komi með vissu fram. Einnig verða þær að vera sem lengst ofan vatnsbólasmvæða, svo að undanfæri sé sem mest í tíma til viðbragða. Sömuleiðis ber að hafa þær eftir föngum ofan við nálæg sumarbústaðsmvæði, svo að mengun frá þeim valdi sem minnstum truflunum á mengun frá gjallnáminu. Jafnhliða þessu þarf að gera viðeigandi athuganir á núverandi og fyrirhuguðum vatnstökusvæðum, til að fá bakgrunnsgildi til viðmiðunar, ef til mengunar kæmi. Einnig þarf að finna viðmiðunargildi fyrir grunnvatnsstraum þann, sem renna kann undir Seyðishóla ofan (norðan) að.

#### Helstu niðurstöður:

Niðurstöður umfjöllunarinnar hér að undan má draga saman sem hér segir:

- Grunnvatnsmvæðið frá svæðinu við Seyðishóla og þaðan niður til Hvítár er mjög auðugt grunnvatnsmvæði og jarðlög eða sprungur að líkindum víða vel vatnsgæf á því. Grunnvatnið á þessu svæði er því mikil náttúruleg auðlind.
- Bygging sumarhúsa á þessu svæði skapar vissa mengunarhættu, sem þó er ekki vel þekkt, enda ekki könnuð að neinu marki. Vatns er aflað til sumarhúsanna á þessu sama svæði og er sú vatnsöflun jafnan í vissri mengunarhættu frá húsunum sjálfum og þeim umsvifum, sem þar eru.
- Gjallnám í Seyðishólum myndi auka við annarri uppsprettu hugsanlegrar mengunar, þar sem er útblástur vinnuvéla og olífulekar frá vélum og geymum. Engin gögn eru fyrir hendi til að meta þessa mengunarhættu af einhverri skynsemi. Ekki er víst, að til neinnar merkjanlegrar mengunar muni komi, en eins gætu orðið þarna mengunarslys, sem eyðilegðu grunnvatnið á svæðinu til neyslu um ófyrirsjáanlega framtíð, þó svo að tölfræðilegar líkur á því sýnist ekki vera miklar.
- Draga má úr mengunarhættu frá gjallnáminu með ýmsum aðgerðum. Bent er á tilhögun gjallnámsins (skilja eftir sæmilega þykkt jarðlag ofan grunnvatns) og frágang á vinnustað (vatnsheld stæði undir vélar og geyma).
- Yrði óbætanleg mengun frá gjallnáminu, ef það verður leyft, þá er um spjöll á auðlind að ræða og eins þarf að útvega vatn til sumarhúsanna í stað spilltra vatnsbóla. Það er á valdi leyfisveitanda og væntanlega háð samþykki líklegra tjónþola og tjónvalds, hvernig með það mál verður farið í leyfisveitingu.
- Vegna þessarar hugsanlegu mengunar væri nauðsynlegt að geta fylgst með henni. Það er haganlegast gert með því að staðsetja eftirlitsborholur, eina eða fleiri, undan straumi frá fyrirhuguðu gjalltökusvæði, þar sem sýni yrðu tekin, reglulega eða að gefnum tilefnum.
- Til samburðar og viðmiðunar yrði einnig að afla bakgrunnsupplýsinga um ástand grunnvatnsins ofan við gjalltökusvæðið og á núverandi eða fyrirhuguðum vatnstökusvæðum.

Þetta eru helstu niðurstöður, sem byggja má á núverandi þekkingu. Það ræðst svo af afgreiðslu málsins, hvort frekari athugana er þörf.

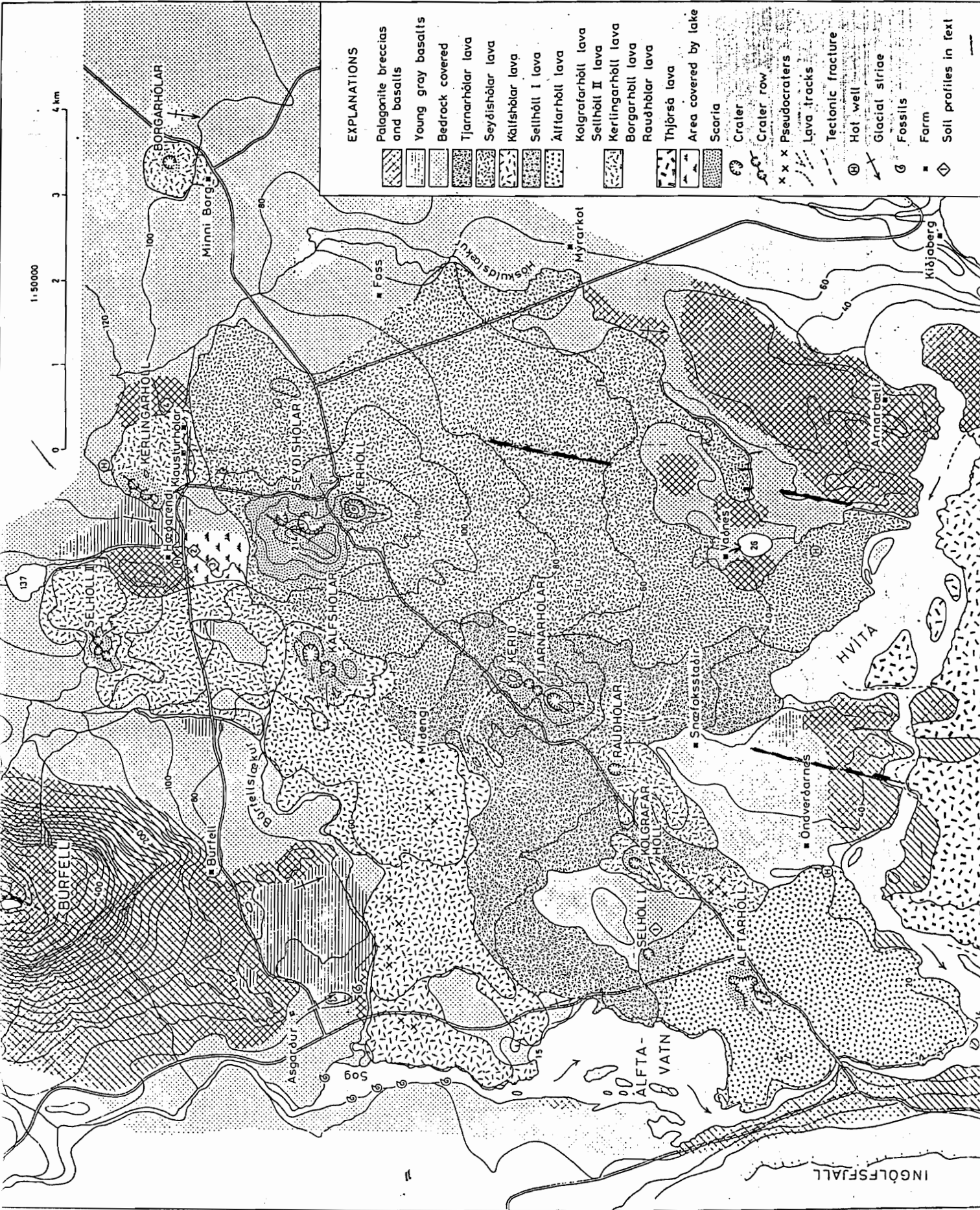
**Kort:**

**Meðfylgjandi er kort úr *Sveinn P. Jakobsson 1966* (sjá hér að framan). Bætt er við sprungum (brotum) eftir loftmyndum.**

Reykjavík, 17.01.1995.

Freysteinn Sigurðsson  
jarðfræðingur á Orkustofnun





**EXPLANATIONS**

- Palagonite breccias and basalts
- Young gray basalts
- Bedrock covered
- Tjarnarhölar lava
- Seyðishólar lava
- Kalfshólar lava
- Selhóll I lava
- Alftarhöll lava
- Kalgrafarhöll lava
- Selhóll II lava
- Kerlingarhöll lava
- Borgarhöll lava
- Raúðhólar lava
- Thjórsá lava
- Area covered by lake
- Scoria
- Crater
- Crater row
- Pseudocraters
- Lava tracks
- Tectonic fracture
- Hot well
- Glacial sfirae
- Fossils
- Farm
- Soil profiles in text

Pl. V.  
The postglacial volcanic  
in Grímsnes.