



ORKUSTOFNUN

**Öflun ferskvatns og sjávar hjá Eyri –
Kirkjuhöfn, Höfnum**

Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð FS-96-07

Freysteinn Sigurðsson, jarðfræðingur
ORKUSTOFNUN
 Grensásvegi 9, 108 REYKJAVÍK



ORKUSTOFNUN
 Greinargerðasafn

MINNISGREIN

Öflun ferskvatns og sjávar hjá Eyri - Kirkjuhöfn, Höfnum

14.11.1996.

Vandamál og viðfangsefni:

Þörf á ferskvatni: 100 - 200 l/s (SP 06.11.1996.), mest sem kælivatn.

Þörf á sjóvatni (fullsöltu ?): Einhverjir m³/s (SP 06.11.1996.)

Hvoru tveggja skal reyna að afla sem næst fyrirhuguðu stæði fyrir áætlaða verksmiðju til magnesumframleiðslu hjá Eyri í Höfnum.

Grunnvatn og jarðsjór á Reykjanesskaga:

Um grunnvatn og möguleika til öflunar ferskvatns á utanverðum Reykjanesskaga er fjallað í ýmsum skýrslum, einkum frá Orkustofnun og verkfræðistofnunni Vatnaskil, sem flestar hafa verið unnar fyrir Hitaveitu Suðurnesja / Vatnsveitu Suðurnesja, en þó sumar fyrir fiskeldisfyrirtæki á þessum slóðum. Vísast einkum til upptalinna verka í heimildaskrá hér aftast.

Aðstæður við strönd utanverðs Reykjanesskaga einkennast af mjög lekum jarðlöögum; þunnu ferskvatnslagi, sem flýtur á sjó og verulegri samblöndun sjóvatns og ferskvatn í ferskvatnslaginu við ströndina. Þessar aðstæður valda því, að erfitt getur verið að afla mikils magns af neysluhæfu ferskvatni næst ströndinni. Einnig valda þær því, að vandi getur verið viða að afla fullsalts sjávar úr borholum við ströndina. Borholur eru annars yfirleitt mjög vatnsgæfar og ekki sérlega vandhitt á vansgæfa staði til borunar. Öflun ferskvatns og sjóvatns er að því leyti til óvenju hagkvæm.

Jarðög á utanverðum Reykjanesskaga eru yfirleitt hriplek á vatn, einkum hraun frá nútíma, og auka fjölmargir sprunguskarar enn á lektina. Eldri og vatnspéttari jarðög eru á norðurhluta utanverðs skagans, á Rosmhvalanesi og Vogastapa, en móbergsfell, grágrytisbungur og þéttir dyngjukjarnar draga þó viða úr lekt sunnar á skaganum. Sprunguskararnir stefna flestir nærri SV-NA og eru skáskaraðir austur skagann. Opnar sprungur á yfirborði eru sjaldgæfar frá Langhóli til Vogastapa og norðan þeirra. Lekt og grunnvatnsstraumar eru því mest á rænum, sem stefna nærri NA-SV, ef litið er til stefnu grunnvatnsstraumanna. Eitt slíkt svæði liggur um Lágasvæðið, vatnstökusvæði Hitaveitu og Vatnsveitu Suðurnesja, en klofnar að vissu marki um Þórðarfell og Sandfellshæð. Á austari álmunni gætir sblöndunar jarðhitavatns frá jarðhitasvæðunum í Svartsengi og Eldvörpum. Líkur eru á, að slíkrar sblöndunar gæti ekki eða mun minna á vestari álmunni, sem liggur frá Stapafelli og vestan við Sandfellshæð.

Aðstæður til öflunar ferskvatns:

Aðstæður á Hafnabergi og sunnanverðu Höfnum hafa ekki verið kannaðar eins vel og á og umhverfis vatnstökusvæðið á Lágasvæðinu. Nokkrar borholur voru boraðar til könnunar og vinnslu á ferskvatni og jarðsjó hjá Kalmanstjörn vegna fiskeldisins, sem þar var sett á legg. Annars hefur svæði þetta verið skoðað sem útjaðarsvæði að Lágasvæðinu. Vatnajarðfræðileg gerð þess virðist vera sem hér segir:

- Frá Ósabotnum og suður að Kalmanstjörn er flatt hallandi hraunbreiða, sem lsklega er komin frá dyngjunni í Sandfellshæð og hefur hraun það flætt norðan um dyngjuna á Langhóli, þó að báðar dyngjurnar gætu hafa verið virkar samtímis að kalla. Hraun þetta hefur lsklega runnið við eitthvað lægri sjávarstöðu en nú og nokkuð á sjó út, enda mótar fyrir "kanti" úti undan ströndinni. Lítið ber á sprungum á yfirborði á þessu svæði, fyrr en kemur suður að Kalmanstjörn. Minna lekt grágrýti liggur lsklega undir hraunbreiðu þessari norðan- og austanvert. Lektin er því lsklega mest hjá Kalmanstjörn og austur frá henni.

- Berghóll er dyngja og er Hafnaberg særófin sjóhlíð hennar. Vel má vera, að Berghóll sé sníkjudyngja frá Langhóli, en það skiftir litlu máli fyrir grunnvatnsrennslið. lsklegt er, að kjarnasvæðið umhverfis Berghól gæti verið hvað þéttast á vatn á því svæði. Langhóll er einnig dyngja, og er einnig lsklegt að kjarnasvæðið umhverfis hæstu bunguna sé eitthvað vatnþéttara en aðrir hlutar dyngjunnar. Sprungur stefna SV-NA frá Berghóli til Kirkjuhafnar, en á þeim sprunguskara opnuðust sprungur í jarðskjálftum 1979, þvert yfir þjóðveginn norðaustur frá Berghóli.

Grunnvatnsrennsli er lsklega þannig varið, að grunnvatnsstraumur renni vestur til Hafna, einkum til Kalmanstjarnar, og eigi hann upptök allt austur undir Lágasvæði. Er hann lsklega einna öflugastur austur frá Kalmanstjörn. Enn öflugri grunnvatnsstraumur er svo í sprunguskaranum milli Langhóls og Sandfellshæðar, sem stefnir SV-NA. Hins vegar er lsklegt, að dyngjukjarnarnir í Langhóli og Berghóli beini grunnvatni til beggja átta og frá Hafnabergi. Pangad væri því lsklega frekar tregt grunnvatnsrennsli. Sprungurnar beindu grunnvatnsrennslinu enn frekar í átt til Kirkjuhafnar og suður í Sandvík, og þar með frá Hafnabergi.

Inni á Lágasvæðinu var ferskvatnslagið um 50 m þykkt, en í botni þess var um 15 m þykkt blandlag, saltblandað. Ferskvatnslagið hefur væntanlega þynnst eitthvað við vatnstökuna á Lágasvæðinu, þó að vart sé það merkjanlegt enn. Vestur við núverandi veg um Langhól er vegin þykkt ferskvatnslagsins lsklega komin niður undir 10 m og er það í samræmi við hita- og seltumælingar á sínum tíma við Kalmanstjörn. Þar skiftist lagið í 5 - 10 m þykkt lag með saltblönduðu ferskvatni og 10 - 20 m þykkt blandlag, sem var mjög lítið blandað ferskvatni í neðri hlutanum. Búast má við því, að svipaðar aðstæður séu ríkjandi á svæðinu við ströndina og austur fyrir veg.

Vænlegasta svæðið til að afla neysluhæfs vatns, er væri sem næst umræddu verksmiðjustæði, er lsklega a.m.k. 1 - 2 km austur frá Kalmanstjörn. Óvist er, hvort þar megi vinna 100 - 200 l/s af ferskvatni, þar eð mikil vatnataka getur leitt til uppdráttar sjóvatns og saltmengunar í ferskvatnini. ekki er vitað með vissu, hversu langt inn til landsins sjóblöndunar við ströndina gætir og er því ekki tryggt, að vatn þarna sé nóg ferskt og kynni þá að verða að leita vatns allt austur í sprunguskarann norðaustur frá Langhólsdyngjunni, eða austur í sama sprunguskara vestur af Sandfellshæð. Austur fyrir veg er lsklegt, að selta í "ferskvatnsluginu" samsvari nokkur hundruð mg/l af klórfði. Slíkt vatn gæti dugað sem kælivatn, en ekki liggja fyrir upplýsingar um kröfur þær, sem gerðar eru til alls þess ferskvatns, sem afla skal. Gera verður ráð fyrir, að bora þurfi nokkrar könnunarholur á lsklegum vatnstökusvæðum til að mæla hita og seltu (rafleiðni) í vatninu og taka efnasýni af því.

Aðstæður til sjóöflunar á landi:

Í samræmi við framanskráð er sjóöflun úr borholum hentugust, þar sem grunnvatnsrennslí er sem minnst, jarðlög eru sem lekust við ströndina og aðdýpi er sem mest. Þessar aðstæður virðast allar vera fyrir hendi nyrst á Hafnarbergi, þá einkum frá því sunnan við Klauf og út eftir Eyri. Þar hefur dyngjuhraun frá Berghóli eða Langhóli runnið út í sjó og út á nokkurt dýpi. Er það líklega brotið upp eða bólstrað neðan sjávarmáls og því vel lekt. Grunnvatnsútrennslí er þarna líklega lítið, eins og að framan greinir. Ekki er þó vitað, hvernig ferskvatn og sjóvatn skiftast eða blandast í bergeninu á þessu svæði, né hversu langt niður vel lek jarðlög ná. Því má gera ráð fyrir því að bora þurfi eina eða fleiri könnunarholur á umræddu svæði og gera í þeim viðeigandi mælingar og sýnatöku.

Helstu heimildir (í útgáfuröð):

Freysteinn Sigurðsson 1985: Jarðvatn og vatnajarðfræði á utanverðum Reykjanesskaga, I-IV, OS-85075/VOD-06. Orkustofnun (unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja), skýrsla. 290 s.

Verkfræðistofan Vatnaskil 1986: Svartsengi - athugun á vinnslu ferskvatns. OS-96074/JHD-15. Orkustofnun (unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja), skýrsla. 28 s. + 17 myndir.

Freysteinn Sigurðsson 1986: Groundwater and Hydrogeology on the Reykjanes Peninsula. *Jökull*, 38, 11 - 29.

Verkfræðistofa Suðurnesja hf og Fjarhitun hf 1989: Sveðisskipulag Suðurnesja 1987 - 2007. Samvinnunefnd um skiplagsmál á Suðurnesjum. 158 s.

Vatnsveita Suðurnesja 1992: Vatnsveita Suðurnesja. Aðdragandi og bygging. 26 s.

Verkfræðistofan Vatnaskil 1993: Vatnsveita Suðurnesja - Hitaveita Suðurnesja. Lískanreikningar á vinnslu ferskvatns á Lágasvæði. OS-93069/JHD-34 B. Orkustofnun. 12 s. + 12 myndir.

Jón Örn Bjarnason 1996: Chemical composition of saltwater from four wells on the Reykjanes Peninsula, southwestern Iceland. Orkustofnun. Report JÖB-96/01. 5 s.

