

TILLÓGUR AÐ FORKÖNNUN Á VATNAFRÆÐI
ROSMHVALSNESS

EFTIR

FREYSTEIN SIGURÐSSON

TILLÖGUR AD FORKÖNNUN Á VATNAFRÆÐI
ROSMHVALSNESS

eftir

FREYSTEIN SIGURÐSSON

EFNISYFIRLIT

	bls
Yfirlit og kostnaðaráætlun	1
Greinargerð	2
I. Inngangur	2
II. Vatnafræðilegir þættir	3
1. Vatnsjöfnuður	3
2. Vatnsbúskapur	5
3. Jaróvatn	6
4. Jarófræði	7
III. Tillögur um rannsóknir	8
1. Rannsóknarstig	8
2. Rannsóknaraðferðir	8
3. Veðurfar og yfirborðsvatn	9
4. Jaróvatn	9
5. Jarófræði	11
6. Vatnsnotkun	11
7. Tímaáætlun	11
IV. Kostnaðaráætlun	12
1. Veðurfarsþættir	12
2. Jaróvatnsþættir	12
3. Jarófræði	13
4. Annað	13
Mynd 1 Jaróvatnssvæði á Suðurnesjun Rosmhvalanes og "Svæði II"	14

TILLÖGUR UM FRUMKÖNNUN

A

VATNAFRÆÐI ROSMHALANESS

Yfirlit og kostnaðaráætlun

Könnunin fari fram okt 1976 - okt 1977. Einstakir liðir eru eftirtaldir, ásamt áætluðum kostnaði:

1)	Verðurfarsþættir:		
	Rakastig jarðvegs (gnóttargufun):	0,4	millj kr
	Snjómælingar (snæfok):	0,3	" "
	Afrennslismælingar:	0,25	" "
2)	Jarðvatnsmælingar:		
	Borholukönnun:	0,4	" "
	Jarðviðnámsmælingar:	0,25	" "
	Sjávarfallamælingar:	0,1	" "
3)	Jarðfræðirannsókn ofl	0,95	" "
4)	Annað	0,5	" "
5)	Úrvinnsla og frágangur	0,75	" "
	Samtals um	3,9	millj kr

Kostnaður er samkvæmt verðskrá Orkustofnunar, sem notuð hefur verið á þessu ári. Auk þess kemur til eiginkostnaður sveitarfélaga vegna könnunar á vatnsnotkun, vatnspörf ofl.

Fyrirhugað er, að áfangaskýrsla komi út fyrri hluta sumars 1977, en lokaskýrsla fyrri hluta árs 1978.

TILLÖGUR UM FRUMKÖNNUNÁVATNAFRÆÐI ROSMHVALANESSGreinargerð:I INNGANGUR:

Rosmhvalanes er hér kallað utan línu úr Ósum í Höfnum í Njarðvíkurfitjar. Er flatarmál þess um 75 km², en íbúatala á því rúmlega 10.000 auk herstöðvarinnar á Keflavíkurflugvelli. Samsvarar þetta svæði "svæði I" í skýrslu Jarðkönnunardeildar Orkustofnunar frá marz 1976 (OS-JKD 7604).

Í greinargerð þessari er fyrst skýrt frá vatnafræðilegum þáttum, sem áhrif hafa á jarðvatnið og notkun þess, og fyrirhuguð frumkönnun beinist að. Allt vatn sem berst til svæðisins er kallað aðfært vatn(II.1), en brottfært vatn það sem út af svæðinu fer. Síðan er fjallað um tillögur um rannsóknir og loks gerð lausleg kostnaðaráætlun.

Fyrirhugað er, að rannsóknir þessar standi um rúmlega 12 mánaða skeið, áfangaskýrsla komi út fyrri hluta næsta sumars (1977) en lokaskýrsla fyrri hluta árs 1978.

II. VATNAFRÆÐILEGIR ðÆTTIR.

1. Vatnsjöfnuður:

Aðfært vatn (A) er jafnmikið og brottfært vatn (B) og vatnsforðabreyting (F):

$$A = B + F; \quad (1)$$

Aðfært vatn er úrkoma (Ú) og jarðvatnsstreymi til svæðisins (Ja):

$$A = Ú + Ja; \quad (2)$$

Brottfært vatn er tap við yfirborð (gufur, snjófok o.s.frv.) (Ty), yfirborðsafrennsli (Sy), jarðvatnsafrennsli frá svæðinu (Jb), og notkun á vatni (Nb)

$$B = Ty + Sy + Jb + Nb; \quad (3)$$

Tap við yfirborð er einkum vegna gnóttargufunar (Gg) og brottfoks á snjó (Sb):

$$Ty = Gg + Sb; \quad (4)$$

Mæld meðalársúrkoma á Keflavíkurflugvelli er um 1050 mm/ári. Raunveruleg úrkoma er líklega 20-25 % hærri, vegna foks úr mælum (einkum snjófoks) ofl, eða 1250 - 1300 mm/ári. Þar af eru líklega 200 - 400 mm/ári snjór, en afgangurinn regn. Hér verður reiknað með 1300 mm/ári meðalársúrkomu og 300 mm/ári snjókomu.

Jarðvatnsaðstreymi er haldið vera lítið eða ekkert; en það nær líklega aðeins til Njarðvíkna og Keflavíkur, ef til væri.

Möguleg gnóttargufun ("potential evapotranspiration", oft táknað Ep) er líklega um 550 mm/ári. Raunveruleg gnóttargufun ("aktuel evapo", Ea) er líklega 60-100% af þeirri mögulegu. Óvissa í gnóttugufun leikur þannig á, 200 mm/ári.

Magn brottfokins snævar er óþekkt. Sjór liggur að Rosmhvalanesi á alla vegu að kalla, en landið skjóllítið fyrir vindum. Því má reikna með verulegu snæfoki út á sjó. Ekki fýkur þó meira en heildarsnjökoma, sem er hér ágizkuð 300 mm/ári.

Yfirborðsafrennsli er talið einkum eiga sér stað í blotum á frosinni jörð á veturna og í snjóleysingum á vorin. Magn þess er óþekkt en þó talið vera verulegt. Meðallopftiti er undir frostmarki sem svarar 2-3 mánuðum á vetri. Sá tími fellur saman við þann tíma, sem mest snjóar á, sem von er. Þess er því að vænta, að verulegur hluti þess snævar, sem ekki fýkur burt, tapist í blotum, ásamt verulegu magni af regnvatni. Gizka má á allt að jafngildi 200 mm/ári.

Gnóttargufun, snæfok og afrennsli gætu þannig samsvarað um 1000 mm/ári, en þá væri jarðvatnsírennsli aðeins sem svarar til 200-300 mm/ári.

Hér er gizkað á, að gnóttargufun nemi 500 mm/ári ($E_a \approx 0,9 E_p$), snæfok 150 mm/ári (helmingur snjókomu) og yfirborðsafrennsli 100 mm/ári. Jarðvatnsírennsli samsvaraði þá um 550 mm/ári. Óvissumörk liggja við ± 300 mm/ári skv. ofangreindu.

550 mm ársúrkoma samsvarar nærri $17 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. Rosmhvalanes er nærri 75 km^2 að stærð og ágizkað jarðvatnsírennsli á því öllu væri því um 1300 l/s. Miðað við framangreind óvissumörk er írennslið 600-2000 l/s.

Vinnsla á neyzluvatni á Rosmhvalanesi er bundin við jarðvatn. Skiptir því meginmáli að komast sem næst því, hversu mikið jarðvatnsírennslið raunverulega er. Eini þátturinn í vatnsjöfnuðinum, sem einhverjar mælingar hafa verið gerðar á, er úrkoma. Með tiltölulega einföldum athugunum má fá gleggri hugmynd um gnóttargufun, snæfok og afrennsli: Gnóttargufun hefur áhrif á rakastig jarðvegs og gefur það því upplýsingar um hana. Snæjöfnuður lýsir sér að verulegu leyti í vatnsgildi snjólags. Afrennsli á flatareiningu er hægt að mæla í vatnarásum, ef stærð afrennslissvæðis er þekkt. Verður vikið nánar að þessum athugunum síðar.

2. Vatnsbúskapur.

Nýtanlegt vatn er ekki nema hluti af heildarírennsli. Kemur þar einkum tvennt til: Annars vegar hætta á sjóblöndun og hins vegar vinnslu-kostnaður. Þegar vatni er dælt úr borholum, þá lækkar jarðvatnsborð við þær, en neðra borð ferskvatnslagsins lyftist upp í réttu hlutfalli, og þar með sjórinn, sem undir er. Þessi lyfting tekur langan tíma, enda mikill vatnsforði í jarðvatnslaginu. Þegar hins vegar lyftingin hefur náð ákveðnu marki, þá skýzt sjórinn skyndilega upp í holuna. Verður hún þá ónýtt til vinnslu um skemmri eða lengri tíma. Af þessum sökum er ekki hægt að dæla úr jarðvatninu meira vatnsmagni en sem svarar vissum niðurdrætti. Niðurdráttur þessi fer eftir ýmsu (jarðvatnshæð, þykkt jarðvatnslags, vatnsleiðni jarðlaga, úrkomu, jarðvatnsaðrennsli o.s.frv.). Hentugt er að meta niðurdrátt sem hluta af hæð jarðvatnsborðs yfir sjávarmáli (jarðvatnshæð). Jarðvatnshæðin er því mjög þýðingarmikill þáttur. Hún er óþekkt á Rosmhvalanesi, en þær athuganir, sem gerðar hafa verið benda til þess, að hún sé á bilinu 2-6 m, þar sem hún er mest. Við þær aðstæður (ásamt fleiru) eru líkur á, að aðeins megi nýta $1/6 - 1/3$ jarðvatnsírennslis.

Mest vatn er hægt að vinna, niðurdráttar vegna, þar sem jarðvatnsborð er hæst. Magn vinnanlegs vatns minnkar hraðar en jarðvatnshæð, þegar hún minnkar. Því er tiltölulega minna vatn hægt að vinna út við strendurnar. Stofnkostnaður (borun, dælur, lagnir) og rekstrarkostnaður (viðhald, dæling) á hverja borholu er allsstaðar á móta, þó hann sé vitaskuld heldur lægri í grynri holunum, en þær standa þar, sem land er lægra. Kostnaður á einingu unnins vatns (l/s, "sekúndulítra") vex því hratt, þar sem minna vatn er hægt að vinna úr holunum. Óvíst er, hversu mikið vatn má vinna úr hverri holu, en við fyrstu sýn lítur út fyrir að vinna megi 5-10 l/s á holu við stöðuga dælingu um miðbik svæðisins, en $1/2 - 2$ l/s, þar sem jarðvatnshæð er 0,75-1,0 m y.s. Líkur benda til, að þeirri jarðvatnshæð sé náð $1/2 - 1 1/2$ km frá ströndu. Sé miðað við þessi mörk sem ytri mörk hagkvæms vinnslusvæðis og gert ráð fyrir nokkru svæði ónýtanlegu vegna mengunarhattu (þéttbýli, athafnasvæði, ruslahaugar o.s.frv.), þá er hagkvæmt vinnslusvæði líklega 45 - 60 km²,

en samsvarandi jarðvatnsírennsli 800-1000 l/s. Nýtanlegt vatnsmagn á Rosmhvalanesi væri þá 130-330 l/s, meðaltala um 210 l/s.

Vatnsnotkun á Rosmhvalanesi er ekki þekkt. Í skýrslu OS-JKD 7604 ("Vatnspörf og vatnsöflun á Suðurnesjum") er gert ráð fyrir 140 l/s handa byggðarlögunum og 60 l/s til viðbótar handa Keflavíkurflugvelli og herstöðinni. Notkun mun þó vera mun meiri og því veruleg hættu á, að farið sé að ganga á vatnsforðann í jarðvatnslaginu þar, sem vinnslan er mest, þ.e. á þéttbýlissvæði Njarðvíkur-Keflavíkur. Þar verður því nú þegar að telja verulega hættu á skyndilegri sjóblöndun í borholum.

Fiskvinnslustöðvar í þéttbýlinu við ströndina hafa margar hverjar sínar eigin borholur og dæla úr þeim miklu magni af vatni, oftast óneyzluhæfu vegna sjóblöndunar. Úr þessum borholum er nýtt í einn stað vatn, sem ekki nýtist á vinnslusvæðunum. Í annan stað veldur notkun þeirra þynningu jarðvatnslagsins við ströndina. Við það færast mót vatns og sjávar inn til landsins, en jarðvatnslagið þynnist við það í heild, þó litlu muni víða.

Af framanskráðu er tvennt ljóst: Í fyrsta lagi er nauðsyn að afla sem gleggstra upplýsinga um vatnsvinnslu á svæðinu, hvað staðsetningu og vatnsmagn snertir. Í öðru lagi kemur að því, áður en allt vinnanlegt vatn á svæðinu hefur verið virkjað, að ódýrara verður að afla vatns með lögnum frá vatnsgæfari svæðum ("Svæði II" (OS-JKD 7604), Vogaheiði o.s.frv.). Á miklu veltur þó, hvert jarðvatnsírennslið er, sem bezt má sjá á því, að magn nýtanlegs vatns getur leikið á 60-1200 l/s eftir jarðvatnsírennsli og svæðisstærð. Þetta óvissubil má þrengja verulega með einföldum rannsóknum og sýnir þá samanburður við áætlaða vatnsnotkun, hvernig málin standa.

3. Jarðvatn:

Til að áætla vinnslumöguleika og vinnslukostnað er nauðsynlegt að þekkja jarðvatnshæð og vatnsleiðni jarðlaga að nokkru marki. Jarðvatnshæð má mæla beint í borholum og óbeint með rafleiðnimælingum (jarðviðnámsmælingum).

Vatnsleiðni má marka á niðurdrætti í holum og kanna með dæluprófunum á holum.

Hitastig, rafleiðni og efnainnihald vatns á borholum gefur hugmynd um nýtanleika þess, en jafnframt um uppruna og rennslýðhætti, einkum ef mælt er með verulegum tímamun.

Þessar mælingar eru allar tiltölulega ódýrar (nema helzt jarðviðnámsmælingarnar) en geta gefið verulegar upplýsingar, ef borholur eru nógu aðgengilegar. Það er því full ástæða til að kanna allar borholur á svæðinu, sem völ er á.

Verulegar upplýsingar má og fá um jarðvatn með athugunum á fjörurennslí við ströndina.

4. Jarðfræði:

Jarðvatnið rennur gegnum jarðlög og skiptir því gerð þeirra höfuðmáli fyrir alla rennslýðhætti jarðvatnsins og möguleika á nýtingu þess, en bora verður eftir jarðvatninu í þessi sömu jarðlög. Hversu vendilega jarðlögin verða könnuð fer bæði eftir aðferðum þeim, sem beitt er og tíma þeim, sem til könnunarinnar er varið. All glögggt yfirlit ætti að mega fá með nokkurra vikna rannsókn á svæðinu, úrvinnslu úr bor-skýrslum, sem til eru af svæðinu, og þeim gögnum öðrum, sem fyrir liggja.

III. TILLÖGUR UM RANNSÓKNIR.

1. Rannsóknarstig:

Rannsóknnum af þessu tagi má skipta í þrjú stig, sem eðlilegt er að fylgi hvert öðru:

- 1) Frumkönnun
- 2) Forkönnun eða heildarkönnun, aðalkönnun
- 3) Vinnslukönnun eða sérkönnun

Mörk þessara stiga eru óljós og jafnan matsatriði. Við frumkönnun er aflað heildaryfirlits yfir jarðvatn, jarðvatnsaðstæður og vatnsbúskap. Við aðalkönnun er þetta ástand kannað nánar, þannig að gera megi raunhæfar áætlanir um vatnsvinnslu o.s.frv. Við sérkönnun er aflað nauðsynlegra upplýsinga um einstaka þætti eða staði, t.d. til skýringar sjóblöndun eða vals á borstað.

Hér á eftir verður aðeins rætt um frumkönnun.

2 Rannsóknaraðferðir:

Frumkönnun þessi beinist einkum að 4 þátta flokkun.

- 1) Veðurfar og yfirborðsvatn (vatnsjöfnuður)
- 2) Jarðvatn
- 3) Jarðfræði
- 4) Vatnsnotkun (vatnsbúskapur).

Hér að framan hefur verið getið að hverju þessar rannsóknir beinast (II.1-4), en hér á eftir verða raktar tillögur um tilhögun einstakrar rannsóknar.

3. Veðurfar og yfirborðsvatn:

Reyna verður að finna nánar tölugildi gnóttargufunnar, snæfoks og yfirborðsafrennslis.

Til könnunar á gnóttargufum er lagt til að mæla rakastig í jarðvegi á þann hátt, að valin verða svæði, einkennandi fyrir yfirborðslög á Rosmhvalanesi, grafnar á þeim gryfjur, 1-1 1/2 m á dýpt, tekin jarðvegssýni með u.þ.b. 10 sm bili og raki í þeim mældur með þurrkun. Sýni þessi verður að taka a.m.k. hálfsmánaðarlega á sumrin en á 1-2 mánaða fresti á veturna. Jafnframt verði meginrættir í útbreiðslu yfirborðsjarðlaga kortlagðir samfara jarðfræðirannsókn. Ætla má að u.þ.b. 15 sinnum þurfi að taka sýni, en 2-3 svæði nægi til einkenningar á yfirborðslögum.

Til könnunar á snæfoki og snjójöfnuði verði vatnsgildi snævar mælt daglega, þegar hann er á jörðu. Ætla má nóg að sinni að mæla á 3-5 stöðum, ef vel tekst til að velja þá með tilliti til landslegu og landslags. Hagkvæmast væri að gera þessar athuganir í samráði við veðurstofudeildina á Keflavíkurflugvelli, og sæi hún um þennan þátt.

Til könnunar á yfirborðsafrennslis má reyna að setja kvarða í t.d. Útskálaskíki, sem heimamenn fylgdust með, og gera stíflu með kvörðuðu yfirfalli í vatnsrás í Bergvík, sem yrði þá fylgzt með í verulegum blotum. Jafnframt væri safnað athugunum staðkunnugra manna eftir föngum.

Ekki er ljóst, hversu mikið nákvæmni eykst á tölugildum framangreindra þátta við þessar athuganir, en hitt er vísst, að þær munu auðvelda að mun val annarra rannsóknaraðferða á sömu þáttum, ef til kemur.

4. Jarðvatn.

Til könnunar á legu og eðli jarðvatns verði allar borholur á nesinu kannaðar og mælt dýpi á vatn, hiti og viðnám í þeim. U.þ.b. 120 borholur

munu vera á Rosmhvalanesi, að flugvallarsvæðinu undanskildu. Þar af eru um 30 í Gerðahreppi, sem þegar hafa verið mældar. Mjög misjafnt reyndist þar, hversu aðgengilegar holurnar voru, og má búast við því, að það sé svipað annars staðar á nesinu. Flestar aðgengilegar holur eru í notkun og hafa því takmarkað gildi til mælinga á raunverulegri vatnshæð. Fylgjast verður með jarðvatnsbreytingum í einhverjum aðgengilegum holum, einkum ónotuðum. Fjöldi þeirra er óþekktur enn, og verður hann því að ráðast af heildarkönnun á öllum holunum.

Við radarstöðina hjá Þrívörðum í Sandgerðisheiði ("Rockville") er ónotuð, opin borhola utan girðingar. Steinn mun þó vera í henni ofan vatnsborðs. Hóla þessi er á hinum ákjósanlegasta stað, sem mælihóla á jarðvatnshæð, og kemur til álita, hvort ekki mætti hreinsa hana upp og nota síðan. Til álita kæmi einnig að semja við hlutaðeigandi aðila í herstöðinni um vatnshæðarmælingar í ónotuðum borholum þar efra.

Hæð jarðvatnsborðs má einnig kanna með jarðviðnámsmælingum (rafleiðni-mælingum). Hafa nokkrar slíkar mælingar þegar verið gerðar í Gerðahreppi og virðast þær hafa gefið góða raun. Vitaskuld fást eftir því betri niðurstöður, sem mælingar eru fleiri, en ætla má, að fyrstu yfirlitshugmynd megi fá með 6-10 mælingum til viðbótar.

Fjörurennisli gefur mikilvægar upplýsingar. Væri rétt að afla upplýsinga frá staðkunnugum mönnum um fjörulindir og læki. Væru mikil þægindi að slíkum upplýsingum í sambandi við frekari fjörukönnun, sem hentugast væri að gera samhliða jarðfræðiathugun.

Mælingar á flóði og fjöru í borholum geta gefið hugmynd um vatnsleiðni í jarðlögum ofl. Óvísst er að finna megi nema 4-6 holur, sem mæla má í að gagni. Er það dagsverk að mæla hverja holu, en fylgjast má með fleirum samdægurs.

5. Jarðfræði:

Ætlamá, að bráðabirgða-yfirlit mætti fá yfir jarðfræði Rosmhvalaness með 10-20 daga rannsókn á svæðinu og tilheyrandi úrvinnslu. Er þá gert ráð fyrir lauslegri kortlagningu jarðlaga á yfirborði og könnun á fjörurennslu samtímis. Verða þær athuganir því flokkaðar með jarðfræðiathugunum.

6. Vatnsnotkun:

Yfirlit yfir núverandi vatnsnotkun og áætlaða vatnspörf er eðlilegast að sveitarfélögin láti gera sjálf. Rétt er að taka sérlega mið af því, að hér er í meginráttum um þrjú notkunarsvæði að ræða: Gerðar-Sandgerði; Keflavík-Njarðvík; Keflavíkurflugvöllur-herstöðin. Gildir sama um vinnslusvæði.

Í því sambandi mætti og íhuga, hvort hlutaðeigandi heilbirgðisvirkvöld ættu ekki að herða eftirlit með vatni, vatnsbólum og svæðum með mengunarhættu, og slíkar aðgerðir yrðu samræmdar. Fljótlega mætti jafnframt leggja drög að skipulagi svæðisins með tilliti til vatnsvinnslu.

7. Tímaáætlun:

Lagt er til, að snjósmælingum, afrennslismælingum, borholukönnun og vatnsnotkunarkönnun verði lokið um sumarmál 1977, og þá samin áfangaskýrsla um þá þætti, en öðrum athugunum verði lokið undir vetur 1977. Lokaskýrsla gæti þá legið fyrir fyrri hluta árs 1978.

IV KOSTNAÐARÁÆTLUN

1. Veðurfarsþættir:

1) Gnóttargufun (rakastig jarðvegs)	
15 sýnatökuferðir:	190.000 kr
30 gryfjur:	120.000 "
300 sýni, mæling:	80.000 "
	<u>390.000 kr</u>
2) Snjómæling	
150 daga sýnataka og mæling:	<u>300.000 kr</u>
(samningsatriði við verðurstofuna)	
3) Afrennslismælingar:	
mælibúnaður:	100.000 kr
aflestur:	60.000 "
(samningsatriði við heimamenn)	
	<u>90.000 kr</u>
Könnunarferðir	<u>250.000 kr</u>
	<u>940.000 kr</u>
	Samtals
	<u>940.000 kr</u>

2. Jarðvatnsþættir

1) Holukönnun:	
90 holur, frumkönnun:	270.000 kr
4 ferðir, endurtekning mælinga:	110.000 "
	<u>380.000 kr</u>
2) Jarðviðnámsmælingar:	
8 mælingar:	180.000 kr
úrvinnsla:	50.000 "
	<u>230.000 kr</u>
3) Flóðmælingar í borholum:	
3 dagar	<u>90.000 kr</u>
	Samtals
	<u>700.000 kr</u>

3. Jarðfræði

15 daga merkurrannsókn:	615.000 kr
Gagnavinnsla, úrvinnsla:	<u>325.000 "</u>
	<u>940.000 kr</u>

4. Annað

Efnagreiningar, landmælingar, líkanreikn. ofl	<u>500.000 kr</u>
Rannsóknarkostnaður:	3.080.000 kr
Úrvinnsla og frágangur + 25%	<u>770.000 "</u>
Heildarkostnaður	<u>3.850.000 kr</u>

Miðað er við verðskrá Orkustofnunar, sem hefur gilt lengst af þetta ár (1976). Búast má við hækkun. Ótalinn er eiginkostnaður sveitarfélaga vegna upplýsingaöflunar um vatnsnotkun, vatnspörf, yfirborðs-afrennsli og fjörurennsli.

Kostnaður þessi mun vera svipaður og kostnaður við 1-2 ónýtar vatnsvinnsluholur. Um 130 holur hafa verið boraðar til ferskvatnsöflunar á Rosmhvalanesi.



ORKUSTOFNUN
Jarðkönnunardeild

JARÐVATNSSVÆÐI Á SUÐURNESJUM
Rosmhvalanes og „Svæði II“

'76-10-07. F.S./Ó.D.

Tnr. 43 Tnr. 140

J-N.vatn J-Reykjan.

Fnr. 14696

SKÝRINGAR:

-  Rennslisstefna jarðvatns
-  Mælistaður fyrir jarðvatnshæð
-  Ferskvatnsholur hitaveitu Suðurnesja
-  ca. 0,75 m jarðvatnshæð
-  Svæði, hætt við mengun
-  Sand og grjótnám
-  Þettbylissvæði
-  Grágrýtl á yfirborði
-  Móberg
-  Jaðar sprungusvæðis

0 1 2 3 4 5 km

