



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

SKILAGREIN

**GRUNNVATN OG LINDIR
MILLI AKUREYRAR OG DALVÍKUR**

Árni Hjartarson

OS82010/VOD08 B

Janúar 1982



ORKUSTOFNUN

GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

SKILAGREIN

MÁ EKKI FJARLEGJA

**GRUNNVATN OG LINDIR
MILLI AKUREYRAR OG DALVÍKUR**

Árni Hjartarson

OS82010/VOD08 B

Janúar 1982

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	3
2	LINDIR VIÐ LITLA-ÁRSKÓGSSAND	5
3	LINDIR Í ÞORVALDSDALSMYNNI	6
4	HJALTEYRI OG NÁGRENNI	8
5	HRAUN Í ÖXNADAL	11
6	HÖRGÁREYRAR	12
7	EFNAGREININGAR	13

MYNDIR

1.	Eyjajörður, yfirlitsmynd	4
2.	Árskógsströnd og Þorvaldsdalsmynni	7
3.	Galmaströnd og Hörgárdalsmynni	10

1 INNGANGUR

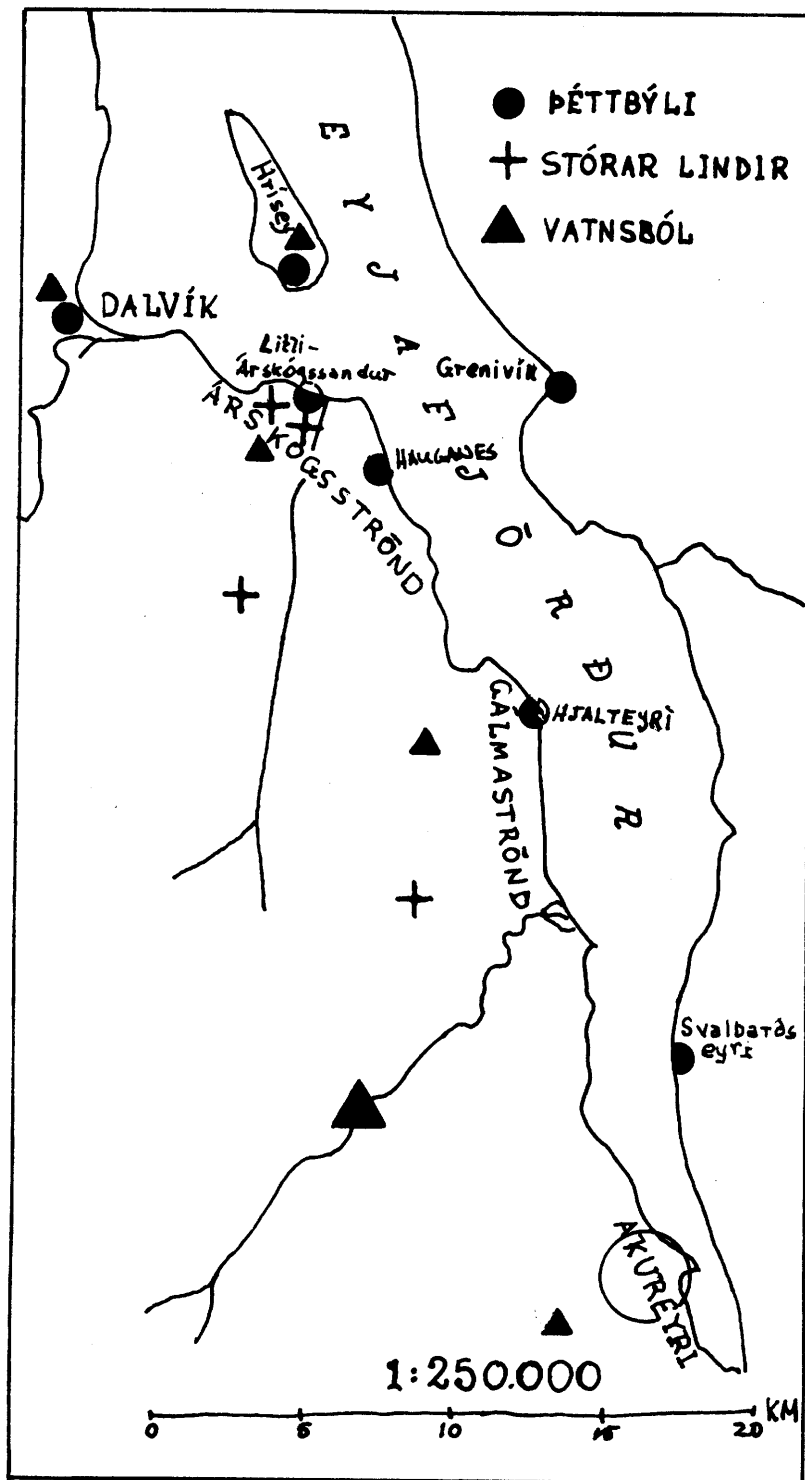
Að beiðni Staðarvalsnefndar lét Orkustofnun gera athuganir á vatnsöflunarmöguleikum við vestanverðan Eyjafjörð með tilliti til hugsanlegra iðjusvæða. Athuganirnar fóru fram seinni hluta september 1981. Rannsakað var svæðið milli Akureyrar og Dalvíkur. Hér var um mjög svo almenna athugun að ræða því hvorki liggja fyrir ákveðnar hugmyndir um eðli iðjusvæðanna, vatnspörf þeirra né staðsetningu. Hjalteyri virðist þó vera sá staður sem flestum kemur fyrst í hug er minnst er á stóriðju við fjörðinn, og því var athyglinni talsvert beint að umhverfi hennar.

Litlar sem engar vatnafarsathuganir hafa verið gerðar á þessu svæði áður og var því hér um algera frumkönnun að ræða. Athyglinni var fyrst og fremst beint að möguleikum til neysluvatnsöflunar því að það er jafnan þar sem skórinn kreppir. Sjaldgæft er að skortur sé á iðnaðarvatni.

Berggrunnurinn á svæðinu er þéttur tertíer hraunlagastafli um 10 milljón ára gamall. Grunnvatnsrennsli er tregt í slíku bergi og hvergi er vitað um neinar verulegar bergvatnslindir á þessum slóðum. Grunnvatns og góðra linda er helst að vætna í tengslum við laus yfirborðsjarðlög svo sem berghlaupsurðir, árframburð, setlagahjalla og jafnvel jökulruðning.

Á svæðinu reynast vera a.m.k. þrjú allgóð lindasvæði og eitt svæði þar sem auðvelt virðist að afla grunnvatns með borunum eða brunngerð. Þessi svæði eru: Litli-Árskógssandur, Grund í Þorvaldsdal, Hofsskarð inn af Hjalteyri og Hörgáreyrar. Auk þessa eru stórar lindir í hrauninu í Öxnadal, en líklega teljast þær utan rannsóknarsvæðisins (mynd 1).

Í köflunum hér á eftir verður þessum lindasvæðum lýst nánar hverju fyrir sig. Þess skal getið að sumarið 1981 var votviðrasamt og einkum þó septembermánuður. Rennsli í lindum og lækjum var því með meira móti miðað við árstíma þegar athuganirnar fóru fram í haust. Áður en hægt verður að mæla með nýtingu einhverra þeirra linda sem hér er getið, þurfa að hafa farið fram reglulegar rennslismælingar á þeim í a.m.k. eitt ár.



MYND 1

Yfirlitskort

2 LINDIR VIÐ LITLA-ÁRSKÓGSSAND

Þorvaldsá kemur úr Þorvaldsdal og fellur til sjávar í grunnu en tiltölulega aðkrepptu gili við Árskógssand. Í ísaldarlok, er sjór stóð um 15 m hærra en hann gerir nú við Árskógsströnd, hefur Þorvaldsá sett af sér víðáttumikla framburðarkeilu á ströndinni. Um tíma hefur hún fallið til sjávar í Reitsvík en lengst af hafa ósar hennar verið á svæðinu milli Helluhöfða og Birnuness. Er sjór tók að lækka að núverandi mörkum snemma á nútíma gróf áin sér farveg niður með suðurjaðri framburðarkeilunnar og hefur runnið þar, stöðug í sinni rás, í árpúsundir. Framburðarkeilan gréri hins vegar upp og nú eru þar víðáttumikil tún og þurrlendismóar vaxnir lyngi og hrís þar sem áður fyrr óx Árskógur sá sem ströndin heitir eftir.

Þessi forni árframburður er vel vatnsleiðandi og í hann sígur vatn úr Þorvaldsá og lækjum þeim sem falla úr Krossafjalli. Vatnið myndar grunnvatnsstraum í jarðlögum en kemur á ný fram í dagsljósið í lindum á tveimur stöðum í neðanverðri framburðarkeilunni (mynd 2).

Móalækur heitir lækur sem á upptök sín í lindum í vesturjaðri keilunnar, undir Helluhöfða. Í vatnavöxtum fellur yfirborðsvatn úr mónum í þennan læk, t.d. vatn úr Móatjörn sem er lítill leysingapollur, sem vatn stendur oft í að vor og vetrarlagi. Oftast eru þó upptök Móalækjar í fyrrnefndum lindum 300-400 m frá sjó. Aðallindirnar eru tvær, sú efri lítt afmörkuð í lækjarfarveginum þar sem vatnið sígur fram úr mölinni á nokkrum kafla, hin lindin kemur upp í hlöðnum brunni, gömlu vatnsbóli frá býlinu Hinriksmýri á Litla-Árskógssandi. Hinn 25.9.1981 mældist vatnsmagn lækjarins um 70 l/s niðri við Hinriksmýrarbæinn. Hitastig í lindum var u.þ.b. 4°C.

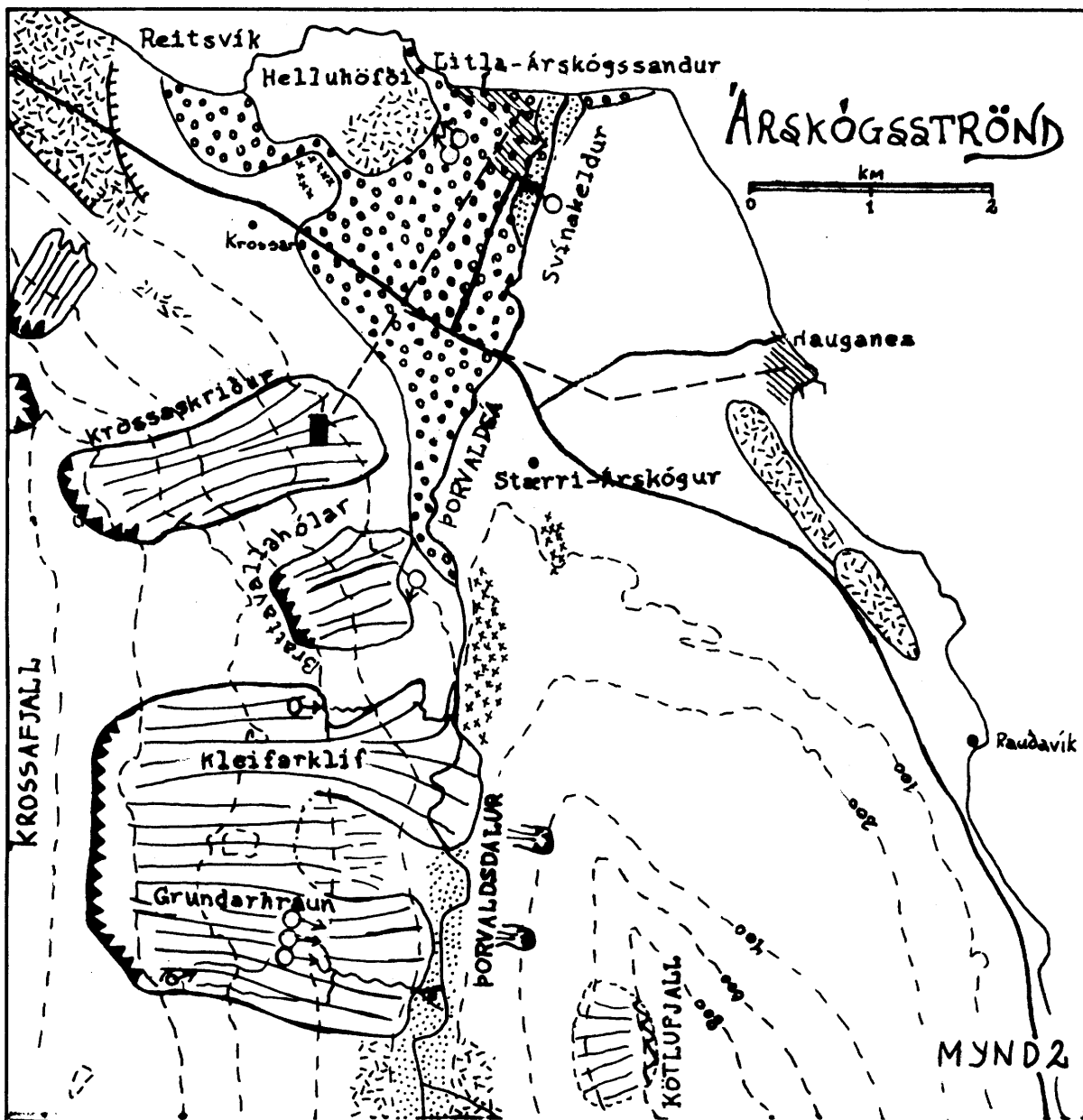
Þorvaldsáin hefur á nokkrum stöðum grafið út stóra hvamma í farvegi sínum. Í neðsta hvamminum er fenjasvæði mikið sem Svinakeldur nefnist og lindir margar sem kallast Böð. Þar var til skamms tíma tekið neysluvatn fyrir Árskógssand.

Frá Böðum rennur Keldulækur niður með árhjöllunum og fellur í Þorvaldsá við klettahaft hjá Árnesi. Þann 25.9.81 mældist lækurinn um 80 l/s og 3,7°C.

3 LINDIR Í ÞORVALDSDALSMYNNI

Úr Krossafjalli hafa fallið mörg framhlaup. Mestu hlaupin eru Krossaskriður, Brattavallahólar og víðáttumikið urðarsvæði í Þorvaldsdalsmyggi sem ekki hefur neitt samnefni en heitir Kleifarklif yst en Grundarhraun innar (mynd 2). Lindir eru í þessum hlaupum öllum. Í Krossaskriðum er vatnból Litla-Árskógssands og Hauganess, undan Brattavallahólum koma lindir sem hríseyingar hafa verið að spá í sem hugsanlegt vatnsból fyrir sig, en nú líður senn að því að þeir verða að sækja sér neysluvatn í land. Kleifarklif og Grundarhraun í Þorvaldsdal er með stærstu framhlaupum á Íslandi. Samanlagt flatarmál hlaupurðarinnar er 7-8 km² og víða er hún mjög þykk. Megnið af hlaupurðinni hefur sest til skammt neðan brotskálarinnar í svokölluðu Efra-fjalli upp af eyðibýlum Kleif og Grund. Þar eru urðardýngjur miklar, hryggir og ríplar. Hlutar hlaupsins hafa þó náð að kastast mun lengra fram, allt ofan í dalbotn og reyndar hefur sú totan sem lengst náði, slengst þvert yfir dalinn og náð 60 m upp í andbrekkuna handan Þorvaldsár. Hlaupið er mjög fornlegt. Lindir koma upp vítt og breitt í urðinni og undan henni. Í fjallsbrúninni fyrir ofan Kleif í 400-460 m y.s. kemur upp vatn á fjórum stöðum samtals um 50 l/s og 2,0°C (þann 26. sept. 1981). Í árgilinu neðan við Kleif koma upp allmargar smá lindir á 100-200 m kafla í 110 m y.s. Vatnsmagn þeirra er 10-15 l/s, 4,0-4,5°C. Handan Þorvaldsár rétt innan við Kleif eru nokkur lindakaugu til viðbótar 6-9 l/s. Gamli bæjarlækurinn á Grund á upptök sín í brúninni norðan við Grundarhraun. Vatnsmagn er 15-20 l/s. Allar þær lindir sem nú hafa verið nefndar eru heldur óhægar til virkjunar.

Grundarhraun er sá hluti berghlaupsins sem er ofan við eyðibýlið að Grund. Miklar skálar eða hvilftir eru þar í urðinni. Efsta skálin er í yfir 500 m y.s. Í henni er afrennslislaus smátjörn. Í þessari hæð er land lítt góíð. Neðar, í um 400 m y.s. er önnur skál, algróin. Þar koma upp vatnsmiklar lindir á svæði sem er innan við einn hektara að stærð. Þann 26.9.1981 var rennsli þeirra áætlað 100-150 l/s. Nokkrir lækir renna frá lundunum en þeir sameinast flestir í þriðju skálinni sem verður í hlaupurðina í um 300 m y.s. Þaðan fellur vatnið í miklum læk niður hlaupið og í Þorvaldsá skammt innan við



SKÝRINGAR VÍÐ MYNDIR 2 OG 3

- | | | | |
|--|----------------------|--|------------------|
| | Jökulruðningur | | Berghlaup |
| | Eyrar og fjörusandur | | Jökulgarður |
| | Forn árframburður | | Hjallar |
| | Malarásar | | Lind |
| | | | Vatnsból og lögn |

Grund nema hvað einn lækur fellur norður af hrauninu og niður utan eyðibýlisins. Vatnshitinn í lindunum var á bilinu 2,0-3,0°C.

Tveir lækir eiga upptök sín í urðinni langt ofan lindasvæðisins. Annar þeirra fellur í gegn um lindasvæðið og sameinar allt vatn sem af því rennur nema lækinn sem fellur norður af klifinu. Hinn kemur úr suðri og sameinast lindalæknum í neðstu skálinni. Í lindalæknum er því meira vatn en það sem úr hinum nýtilegu lindum kemur.

Tiltölulega þægilegt er að virkja þessar lindir ef til kemur en leiðslustæði til byggða er erfitt fyrstu tvo til þrjá kílómetrana en auðunnið úr því. 7,5 km eru til sjávar við Árskógssand og 12 km út í Hrísey. Fallið er yrfið nóg til að sjálfrennsli náist.

4 HJALTEYRI OG NÁGRENNI

Undir Bakkaásum á Galmaströnd ganga tvær sérkennilegar eyrar í sjó fram, Hjalteyri og Bakkaeyri. Þær eru ekki myndaðar af vatnsframburði eins og Oddeyrin á Akureyri eða Hörgáreyrar heldur eru þær byggðar upp af haföldunni, úr efni sem hún hefur flutt meðfram ströndinni. Efnið í eyrunum er að líkindum að mestu komið úr Arnarnesnöfum en þar er 80 m þykkur setlagastafla sem sjórinn er stöðugt að brjóta úr, rétt utan Hjalteyrar.

Í næsta nágrenni Hjalteyrar er ákaflega lítið um lindavatn. Vatnsból þorpsins hefur lengst af verið upp undir fjallsrótum innan og ofan við bæinn Skriðuland. Þar er vatnið tekið úr læk og stenst engar gæðakröfur.

Þegar svipast er um eftir hugsanlegum lindasvæðum í námunda við Hjalteyri verður manni fljótt starsýnt á skörðin svonefndu; Reistarárskarð, Hofsskarð, Þrastarhólsskarð og Staðarskarð í fjallinu utan og ofan við Mörðurvelli (mynd 3). Í reyndinni eru þetta smádalir en ekki raunveruleg skörð nema þá hlest Reistarárskarðið. Þar hefur jökullinn sem mestan þátt hefur átt í myndun skarðsins grafið sig allt í gegn um fjallið og brotist inn í lítinn þverdal af Þorvaldsdal sem Mjóidalur nefnist og stolið úr honum ánni. Þetta er skemmtilegt landmótunarfræðilegt fyrirbrigði en verður ekki gert að frekara umtalsefni hér.

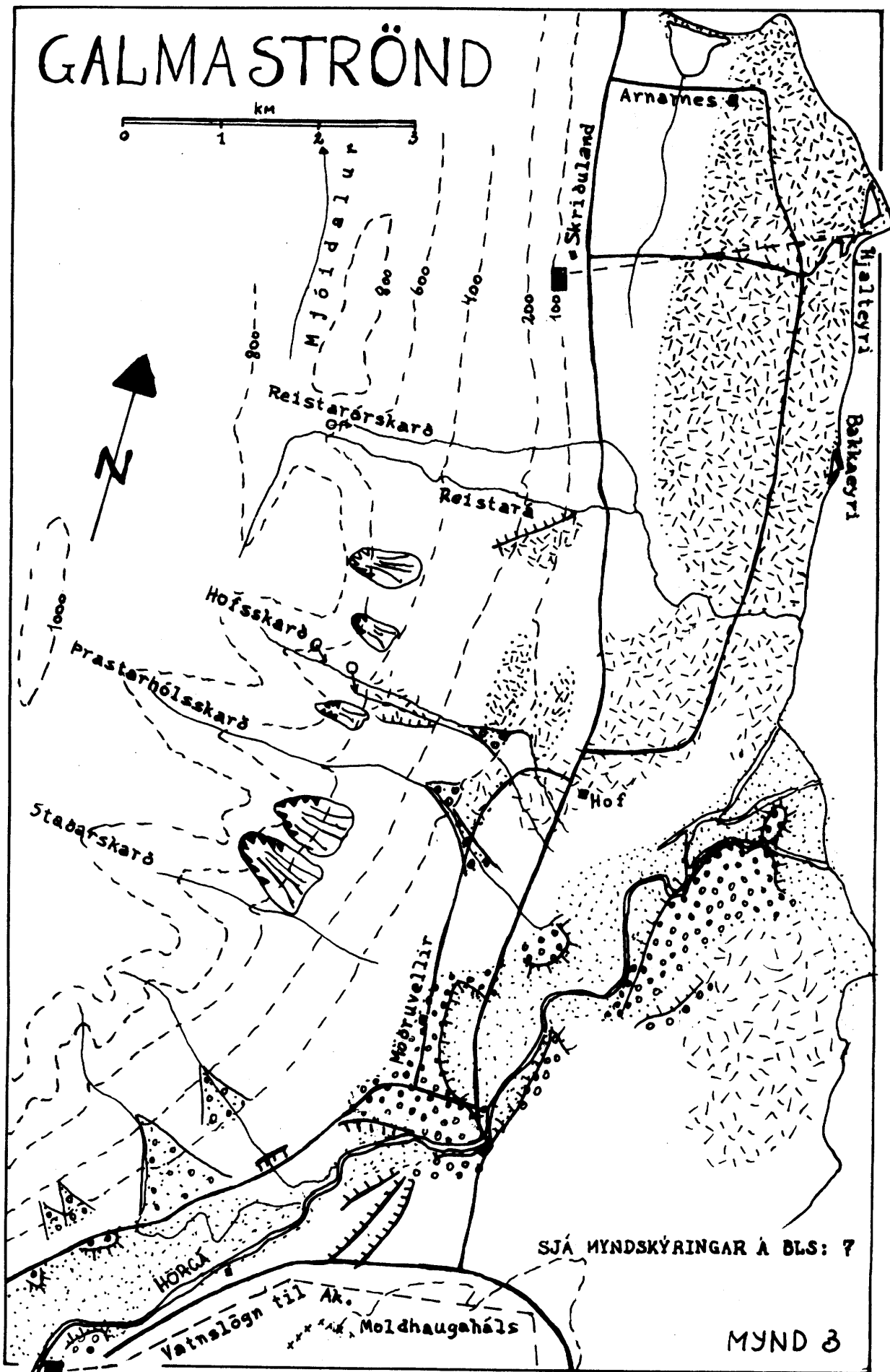
Botn Hofsskarðsins nemur við botn Mjóadals án þess að þar sé þó um raunverulegt skarð að ræða. Öll hafa skörðin U-laga form jökulgrafinna dala en árnar eða lækirnir sem úr þeim falla hafa grafið V-laga gil niður í botn þeirra.

Athugun leiddi í ljós, að í Hofsskarði eru dálitlar lindir. Úr skarðinu falla tveir lækir hlið við hlið niður hliðina. Syðri lækurinn rennur í grunnri gróinni laut og hverfur víða undir jarðbrýr. Þetta ber vott um að aldrei hlaupi í hann verulegur vöxtur. Upp í skarðinu sjálfu eru þykk lög af lausum ruðningi. Sennilega er þar um að ræða blöndu af framhlaupsurð og jökulruðningi. Í 430 m y.s. sprettur syðri lækurinn upp í lindaugu á þröngum bletti. Vatnsmagnið er á að giska 30-40 l/s.

Hinn lækurinn heitir því stærilega nafni Hofsa. Hann fellur fram í grunnu klettagili 50-100 m norðan fyrrnefnda lækjarins, og hefur breitt út vænan skriðuvæng í fjallsrótunum ofan við Litlu-Brekku. Allt svipmót lækjarins ber það með sér, að hann geti bólgnað mjög upp í vatnavöxtum og bylst fram kolmórauður, hlaðinn aur og grjóti. Þess á milli mun rennsli hans mjög stillilegt enda kemur hann þá upp í lindum í 470-500 m y.s. í Hofsskarðsmynni. Lindirnar koma bæði fram í farveginum sjálfum og í gilkjömmunum beggja vegna. Þann 22.9.1981 komu þarna upp um 50 l/s.

Í Hofsskarðsbotninum falla nokkrir smálækir ofan hliðarinnar en hverfa í urðina er niður í skarðið kemur. Þetta vatn kemur á ný fram í lindunum fyrrnefndu.

Þegar Hofsskarðið var skoðað komu þar sem sé upp 80-90 l/s af lindavatni. Lindir syðri lækjarins eru auðvirkjanlegar og stöðugar en lindir Hofsarinnar eru erfiðari viðfangs. Ef farið yrði út í að nýta þær verður að hafa það í huga, að í vatnavöxtum streymir yfirborðs- vatn þar yfir og allt um kring. Nýting þeirra er einungis hagkvæm ef þær þjóna sem aukavatnsból með lindum syðri lækjarins, vatnsból sem hægt væri að taka úr sambandi í vatnavöxtum og leysingatið. Við slíkar aðstæður ætti reyndar að vera tiltölulega mikið vatn í syðri lindunum. Í þurrkatið bæta lindasvæðin hins vegar hvort annað upp. Samrekstur þeirra gæti því vel reynst hagkvæmur.



Bein loftlína frá Hjalteyri og upp í Hofsskarð er 7,5 km, en 5,5 km eru frá Bakkaeyri og upp í skarðið. Leiðslustæði er fremur erfitt úr skarðinu og niður á láglandið en það er þó engin frágangssök.

5 HRAUN Í ÖXNADAL

Hraunið í Öxnadal er meðal stærstu og frægustu framhlaupa á Íslandi. Þetta er fornt hlaup sem hrunið hefur fram úr Drangafjalli, kastast þvert yfir dalinn og sveigt síðan niður efir honum 2-3 km áður en það staðnæmdist. Heildarflatarmál hlaupurðarinnar er nálægt 8 km^2 og víða er hún mjög þykk svo áætlað hefur verið, að þarna liggja $0,2-0,3 \text{ km}^3$ af lausum urðarruðningi. Á leið sinni niður í dalinn kastaðist hlaupið fyrir mynni þverdals nokkurs þarna í fjöllunum og stemmdi upp í honum allmikið vatn. Ber dalurinn nafn þar af og heitir Vatnsdalur en vatnið Hraunsvatn.

Í Hraunsvatn renna tvær ár Vatnsdalsá og Kiðagilsá en frá vatninu rennur Hraunsá um framhlaupsurðina. Urðin er það lek að áin hripar öll niður í hana og er að jafnaði horfin með öllu skammt neðan vatnsins. Í vatnavöxtum getur hún þó beljað fram þröngan farveg sinn allt niður í Öxnadalsá til skaðræðis bæði mönnum og skepnum.

Við Öxnadalsá koma á tveimur stöðum fram miklar lindir undan urðinni. Syðri lindirnar eru sunnan Hraunsárgilsins, yst í túnfætinum á Hálsi. Frá þeim rennur Blikalækur. Nyrðri lindirnar eru skammt norðan Hraunsárgils. Þaðan rennur Bleikjulækur. Auk þessara aðallinda kemur fjöldi smærri linda undan urðinni víðsvegar.

Blikalækur kemur upp um 100 m frá ánni. Hæðarmunurinn á lindunum og árborðinu er ekki nema 1-2 m. Vatnið kemur upp á um 30 m kafla undan innjaðri framhlaupsins og rennur kyrrlátlega um grunnan en breiðan farveg til árinna. Vatnsmagn lindanna mældist 160 l/s og hitinn $6,5-6,7^\circ\text{C}$. Af kaldavermslum að vera er þetta óvenju hár hiti. Lækinn leggur aldrei að vetrarlagi.

Bleikjulækur kemur úr nokkuð dreifðum lindum 100-200 m upp frá ánni og 40-50 m yfir vatnsfleti hennar. Frá lindunum rennur vatnið ýmist

ofanjarðar eða neðan fyrsta spölinn en myndar að lokum stöðugan læk sem fossar eftir grunnum grýttum farvegi til árinna. Ótrúlegt er að mikið sé um bleikju eða aðrar nytjaskepnur í læknum. Vatnsmagn er 50-60 l/s og hiti 3,4°C.

6 HÖRGÁREYRAR

Vatnsveita Akureyrar fær meirihluta af vatni sínu úr vatnsbólum í Hörgáreyrum í landi Vagla rétt innan við Krossastaðaá. Þar hafa verið boraðar nokkrar holur í eyrarnar og er vatninu dælt úr þeim til bæjarins. Þetta vatnsból hefur reynst vel. Vatnið sem þarna fæst er áttað úr Hörgá en hefur fengið fullkomna síun og hreinsun við að streyma gegn um malar- og sandlögin í eyrunum. Ekkert virðist vera því til fyrirstöðu að auka þetta vatnsnám verulega. Auk þess er líklegt að góðar vatnsbólsaðstæður sé víðar að finna við Hörgá milli Hörgárbrúar og allt inn að ármótum því að á öllu þessu svæði eru víðáttumiklar og þykkar eyrar við ána. Neðan Hörgárbrúar og allt niður að ósum eru einnig víðáttumiklar eyrar og leirur. Þar mun hinsvegar efnisgerðin vera slík, að vatn streymir treglega um jarðlögin. Fjar ánni er ekki vatn að hafa. Það hefur verið sannreynt með tilraunaborunum fyrir Vatnsveitu Akureyrar.

Frá vatnsbólum Vatnsveitu Akureyrar og að Hjalteyri eru 15 km en 13 km að Bakkeyri. Sá möguleiki er vel hugsanlegur, að í framtíðinni muni Vatnsveitan sjá þessu svæði fyrir neysluvatni.

7 EFNAGREININGAR

Efnagreiningar á lindavatni og neysluvatni af Eyjafjarðarsvæðinu sýna lágt innihald uppleystra efna eins og algengast er í köldu Íslensku grunnvatni. Hér á eftir fer tafla yfir 5 efnagreiningar af svæðinu. Ekkert er í rauninni um þessar greiningar að segja nema að út frá þeim verður ekki annað séð en hér sé um besta drykkarvatn að ræða.

	1	2	3	4	5
Hiti °C	3,8	6,4	6,0	3,8	12,9
pH	8,08	8,08	7,82	7,6	7,6
Rennsli		150 l/s	1 l/s	70 l/s	
SiO ₂	16,9	9,16	21,1	21,5	14,2
Na ⁺	3,7	1,92	19,0	10,0	7,6
K ⁺	0,62	0,82	1,69	0,37	0,17
Ca ⁺⁺	4,6	2,5	18,9	10,0	4,0
Mg ⁺⁺	0,9	1,05	8,13	4,32	1,4
CO ₂ tot	22,6	27,2	51,3	40,0	24,3
SO ₄	1,0	1,77	13,8	3,9	1,1
Cl ⁻	5,6	3,2	27,1	2,5	8,9
F ⁻	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05
Uppl. efni	40,5	38,0	168,1	105,0	51,0
Jónavægi		-80,58	12,66	23,73	
Massavægi		-46,14	-34,69	-49,87	

- 1 Vatnsveita Akureyrar
- 2 Blikalækur í Öxnadal
- 3 Lindaseyra í Arnarnesnöfum 500 m norðan Hjalteyrar
- 4 Móalækur á Árskógsströnd
- 5 Vatnsveita Dalvíkur

Efnastyrkurinn er gefin upp sem mg/l (eða ppm).