



ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

# AKRANES

## Vatnsvinnslumöguleikar

**Pórólfur H. Hafstað**

**OS80028/JKD02**

Reykjavík, september 1980

# **AKRANES**

## **Vatnsvinnslumöguleikar**

**Pórólfur H. Hafstað**

**OS80028/JKD02**

**Reykjavík, september 1980**

Fjölritað af  
OFFSETFJÖLRITUN HF.

ÁGRIP

Gefið er yfirlit um þær athuganir, sem gerðar hafa verið á undanförunum árum til að kanna möguleika Akranesbæjar á neysluvatnsöflun. Lýst er þeim möguleikum, sem helst hafa þótt koma til greina. Er þar fyrst og fremst um að ræða lindasvæði undir norðanverðu Akrafjalli og í Leirársveit. Fjallað er um niðurstöður rennslismælinga í Geldingaá og Bugalæk. Þær mælingar gáfu til kynna, að mun minna vatnsmagn væri þar að fá en búist hafði verið við. Aðrir vatnsvinnslumöguleikar í Leirársveit eru einnig litlir. Álitið er, að allmiklir möguleikar séu á vatnsöflun úr framburðarkeilum í Svínadal, en þaðan eru allt að 30 km til Akraness.

Mælt er með því, að lindir undir norðanverðu Akrafjalli verði virkjaðar, enda er ekki um langan veg að fara. Með því verður vatnspörf bæjarins þó ekki fullnægt og verður að afla þess vatns, sem á vantar annars staðar frá. Þykir vænlegast að það verði fengið úr núverandi vatnsbóli Akurnesinga í Berjadalsá, en hreinsun þess vatns stórlega bætt, þannig að um gallalaust vatn verði að ræða.



EFNISYFIRLIT

	Bls.
ÁGRIP .....	3
EFNISYFIRLIT .....	5
TÖFLUSKRÁ .....	6
MYNDASKRÁ .....	6
1 INNGANGUR .....	7
2 UM VATNSÞÖRF .....	9
3 VATNAFAR .....	15
3.1 Veðurfar .....	15
3.2 Jarðfræði .....	17
4 YFIRLIT UM EINSTÖK SVÆÐI .....	21
4.1 Berjadalsá .....	21
4.2 Slaga .....	23
4.3 Óslækur .....	23
4.4 Aðrir vatnsvinnslumöguleikar við Akrafjall .....	24
4.4.1 Sunnan Akrafjalls .....	24
4.4.2 Norðan Akrafjalls .....	25
4.4.3 Aðrar minniháttar lindir við Akrafjall .....	28
4.5 Vatnsvinnslumöguleikar í Leirársveit .....	29
4.5.1 Bugalækur og Geldingaá .....	29
4.5.2 Aðrir vatnsöflunarmöguleikar í Leirársveit .....	35
4.6 Svínadalur .....	37
4.6.1 Svartilækur .....	37
4.6.2 Framburðarkeilur .....	37
5 HELSTU NIÐURSTÖÐUR .....	41
HEIMILDASKRÁ .....	45
MYNDIR .....	47

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
1 Mæld vatnsnotkun á Akranesi .....	10
2 Vatnsnotkun stórnotenda og íbúa á Akranesi árið 1972 .....	11
3 Hlutfall mesta og minnsta rennslis í Vatnsveitu Akraness .....	11
4 Vatnsnotkun á Akranesi í desember 1972 .....	12
5 Mæld ársúrkoma á Akranesi .....	16
6 Mánaðarleg úrkomudreifing á Akranesi .....	17
7 Lindarennslis norðan Akrafjalls .....	27
8 Borholur norðan Akrafjalls .....	28
9 Rennslismælingar í Bugalæk og Geldingaá .....	32
10 Mánaðarúrkoma á Akranesi og Grundartanga 1978 .....	33
11 Efnagreiningar .....	40

MYNDASKRÁ

1 Dykkt lausra jarðlaga í Leirár- og Melasveit .....	49
2 Lindasvæði norðan Akrafjalls .....	50
3 Rennslismælingar á upptökum Geldingaár .....	51
4 Akranes. Úrkoma og lindarennslis .....	52
5 Laus jarðlög í Mela- og Leirársveit .....	53
6 Laus jarðlög í Svínadal .....	54
7 Grunnvatnsstreymi í Leirársveit .....	55
8 Nágrenni Akraness, staðsetning korta .....	56

1 INNGANGUR

---

Athuganir á vatnsöflunarmöguleikum Akraness eiga sér allanga sögu, þó ekki verði sagt, að árangur hafi orðið þar sem erfiði. Þrátt fyrir að afdráttarlaus og varanleg lausn hafi ekki fundist, má ekki vanmeta þær upplýsingar, sem safnast hafa á undanförunum árum.

Í skýrslu, "Athuganir varðandi öflun neysluvatns fyrir Akranes", sem Jón Jónsson jarðfræðingur ritaði síðsumars árið 1972 segir svo:

"Í nágrenni bæjarins er engin meiriháttar yfirborðslög að finna, þau er líkleg séu að geta gefið fullnægjandi magn af góðu neysluvatni og mælingar á lindum við Akrafjall sýna, að þar er enginn sá staður, sem treysta má, sem framtíðarvatnsbólssvæði þótt nokkrir - en þó takmarkaðir - möguleikar séu til þess að fá þar nokkuð vatn til viðbótar því sem fá má væntanlega annars staðar frá".

Þær lindamælingar, sem hér er minnst á, tóku til smárra sem stórra linda allt umhverfis Akrafjall veturinn áður. Af þeim var að ráða, að hugsanlegir virkjunarstaðir væru annars vegar í landi Hvítaness, Bekanstaða og Arkarlækjar milli Kjalardals og Pytta, en hins vegar við Hólabrú og Álá. Síðarnefnda svæðið er þó mun síðra. Heildarrennsli linda undir Akrafjalli virtist ekki nægilegt til að fullnægja vatnsþörf Akraness.

Í skýrslu Orkustofnunar "Leið til framtíðarlausnar á neysluvatnsmálum Akraness" er greint frá athugunum á möguleikum til vatnsnáms í Mela- og Leirársveit (Einar Gunnlaugsson o.fl. 1973). Bent var á fimm staði helsta þar sem líkur væru á að verulegt vatn fengist. Þar var í fyrsta lagi um að ræða minniháttar uppsprettur milli Skorrholts og Bakka. Í öðru lagi voru til nefndar uppsprettur við Fiskilækjarvatn. Við vatnið og í því kemur fram allnokkurt vatn. Verður þessum uppsprettum gerð nánari skil síðar. Þá var í þriðja lagi bent á lindir allhátt í Ölveri. Síðar hefur komið í ljós, að hér er um óstöðugt rennsli að ræða. Í fjórða lagi bentu þeir á upptök Geldingaár. Ekki er þar um neinar vel afmarkaðar uppsprettur að ræða, heldur sígur þar vatn fram á allöngum kafla.

Að síðustu var getið lindasvæðis þar sem heita Bugar við Leirá. Svæði þetta hefur að undanförunu verið nefnt "Baugamelur", en það mun vera rangt að sögn staðkunnugra. Mælingar á rennsli Bugalækjar hófust í febrúar 1974. Gerðar voru tvær mælistíflur og var mælingunum fram haldið



fram á árið 1977. Eru niðurstöður þeirra mælinga birtar í töflu 9. Helst var af þessum mælingum að ráða, að rennslið væri töluverðum sveiflum háð. Ljóst þótti, að þarna væri ekki að fá nægjanlegt vatn fyrir bæinn (Guttormur Sigbjarnarson 1976). Voru því hafnar rennslismælingar við upptök Geldingaár árið 1977. Hugsanlegt þótti, að þar væri rennslið stöðugra og vegna nálægðar við Bugalæk ekki fráleitt að hugsa sér virkjun á þessum tveimur stöðum saman. Einstakar mælingar hafa einnig verið gerðar á rennsli í Fiskilæk og í Geldingaá neðanverðri. Verður síðar vikið að rennslismælingum í umfjöllun um einstök svæði.

Auk almennra athugana á lindarennslis og yfirborðsjarðlögum, voru gerðar skjálftamælingar til könnunar á þykkt þeirra lausu jarðlaga, sem vatn mætti fá úr árið 1973. Eru þeim gerð skil í skýrslu þar um (Gestur Gíslason 1973). Allmikil vitneskja er því fyrir hendi um rennslishætti þeirra lindasvæða, sem helst hafa þótt koma til greina í Mela- og Leirársveit. Hins vegar er ekki vitað hversu gengur að ná því vatni sem þar kemur upp, og verður ekki úr því skorið nema með tilraunum.

Athuganir þessar hafa að nokkru leyti tengst rannsókn á neysluvatns-möguleikum fyrir járnblendiverksmiðjuna á Grundartanga, sem virkjað hefur upptök Svartalækjar í mynni Svínadals (Freyr Þórarinsson og Laufey Hannesdóttir 1975, Árni Hjartarson og Þórólfur Hafstað 1977).

Eftir því sem athuganir á lindarennslis í Mela- og Leirársveit leiddu í ljós hversu hæpið væri að þar væri að fá allt það vatn, sem Akranes þarf, beindist athyglin í æ ríkara mæli að lindasvæðum undir norðanverðu Akrafjalli. Er athugunum á þessu svæði gerð nokkur skil í þrem bréfum Jarðkönnunardeildar til Vatnsveitu Akraness fyrri hluta sumars 1979. Þar er mælt með að upptök Hvítaneslækjar og Arkarlækjar yrðu virkjuð, þó svo vatnspörf bæjarins yrði ekki þar með fullnægt.

## 2 UM VATNSÞÖRF

Vatnsþörf einstakra staða getur verið ákaflega mismikil, og oft villandi að gefa upp almennar tölur í því sambandi. Gjarnan er mjög mikil vatnsnotkun þar sem fiskvinnsla er stór þáttur í atvinnulífinu. Megnið af neytluvatninu fer þá til stórnotenda, og vill jafnvel brenna við, að hinn almenni notandi verði afskiptur þegar vinnsla hjá stórnotendum er hvað mest. Vatnsþörf getur verið ákaflega breytileg eftir árstíma, eða hversu mikil umsvif eru í sjávarútvegi hverju sinni. Þannig skapast stundum vandræðaástand þegar landburður er af loðnu þar sem stórar bræðslur eru.

Hlutfall vatns til iðnaðar frá íslenskum almenningsvatnsveitum er mjög hátt miðað við tölur frá nágrannalöndunum. Hefur því oftast næsta litla þýðingu að nota erlendar viðmiðunartölur þegar áætla skal vatnsþörf einstakra byggðarlaga hérlandis, heldur verður að meta hana á hverjum stað fyrir sig. Allumfangsmiklar rennslismælingar hafa verið gerðar á Akranesi á vegum Verkfræði- og Teiknistofunnar á Akranesi (1979) og er tafla 1 byggð á þeim mælingum.

Af þessum mælingum er ekki að ráða, að óeðlilega mikil vatnsnotkun sé í iðnaðinum á Akranesi. Á hinn bóginn er heildarnotkun á staðnum mjög mikil miðað við mannfjölda. Vatnsnotkun virðist vera 5-6 sinnum meiri á hvern íbúa á Akranesi en mælt hefur verið í íbúðahverfi í Reykjavík (Þóroddur Th. Sigurðsson 1972). Í Reykjavík er gert ráð fyrir, að vatnsnotkun hvers íbúa sé 250-350 l/sólarhring.

TAFLA 1

Mæld vatnsnotkun á Akranesi

	Meðalrennsli m <sup>3</sup> /klst	Meðalr. l/s	Íbúafjöldi (ca)	Notkun l/íbúa/dag
1. - 20. des. 1972 (20 dagar)	246	69	4356	1364
14. - 21. jan. 1974 ( 8 dagar)	283	79	4416	1538
6. - 12. feb. 1974 ( 7 dagar)	303	84	4416	1647
8. - 15. júlí 1974 ( 7 dagar)	265	74	4475	1418
16. - 23. des. 1974 ( 7 dagar)	282	78	4515	1497
4. - 11. mars 1976 ( 7 dagar)	263	73	4635	1363
16. - 23. des. 1976 ( 7 dagar)	263	73	4654	1358

Tölur um meðalrennsli eru sléttaðar af í töflunni.

Eins og fram kemur af töflunni, virðist ekki um að ræða merkjanlega aukningu á vatnsneyslu samfara mannfjölgun. Breytilegt magn virðist fremur háð árstíma og ekki síður álagi hverju sinni. Vatnsnotkun á hvern íbúa er mjög mikil, og fer vart milli mála að um mikla vatnssóun hlýtur að vera að ræða.

Hlutur stórnotenda, Sementsverksmiðju og helstu fiskframleiðenda, var athugaður sérstaklega 1972 (sjá töflu 2). Kom þar í ljós, að þeirra hlutur í vatnseyðslunni nam um 1/3 af heildarmagni. Þó ekki sé reiknað með vatnsnotkun þessara aðila, verður hlutur hvers einstaklings eigi að síður mjög mikill.

TAFLA 2

Vatnsnotkun stórnotenda og íbúa á Akranesi árið 1972

	Meðal- rennsli l/s	Magn á íbúa l/íbúa/dag	Stór- notkun %	Án stór- notkunar l/s	Íbúar án stórnotkunar l/íbúa/dag
5. - 6. des. 1972	68	1364	32,5	46	905
13. - 14. des. 1972	71	1406	33,5	47	935

Erfitt er að ímynda sér, að hver íbúi noti raunverulega allt þetta vatn, en alla vega rennur það til bæjarins og eitthvað verður af því þar. Vatnssóun virðist einnig vera annars staðar en hjá stórnotendum, og er því nærtækast að ætla, að leki sé höfuðorsakavaldurinn. Tiltölulega lítill munur er á mesta og minnsta klukkustundarrennsli, sbr. töflu 3, en það þykir jafnan benda til leka.

TAFLA 3

Hlutfall mesta og minnsta rennslis í Vatnsveitu Akraness

	A Heildar- magn m <sup>3</sup>	B Meðaltal m <sup>3</sup> /klst (l/s)	C Mest m <sup>3</sup> /klst (l/s)	D Minnst m <sup>3</sup> /klst (l/s)	E D/C
5. - 6. des. 1972	5843	244 (68)	305 (85)	172 (48)	0,56
13. - 14. des. 1972	6125	255 (71)	302 (84)	189 (53)	0,63

Dæmi eru til þess annars staðar frá, að hlutfall minnsta næturrennslis og mesta dagrennslis sé nærri 0,2, og í fyrrnefndu íbúðahverfi í Reykjavík er það 0,3 (Þóroddur Th. Sigurðsson 1972). Almennt er talið að sú regla gildi, að því herra sem þetta hlutfall er, þess meiri sé leki í vatnskerfinu og vatnssóun.

Sé gengið út frá að vatnsþörf hvers einstaklings sé hin sama á Akranesi og í Reykjavík, eða 250 - 350 l/íbúa/dag, kemur í ljós, að þegar mælingarnar 1972 voru gerðar hefði þurft 1089 - 1525 m<sup>3</sup>/dag til að fullnægja almennri notkun á Akranesi. Mælt vatnsmagn annað en til stórnotenda var eins og fram hefur komið um 4000 m<sup>3</sup>. Sé litið á það magn sem hér ber á milli sem leka í dreifikerfi, kemur í ljós að hann er 41 - 49% af heildarrennsli til bæjarins þessa umræddu daga. Mætti samkvæmt því skipta vatnsnotkuninni niður á eftirfarandi hátt (tafla 4):

TAFLA 4

Vatnsnotkun á Akranesi í desember 1972

Almenn notkun	Stórnotkun	Leki og sóun
18 - 26%	33%	41 - 49%

Ef þessi niðurstaða á eitthvað skylt við raunveruleikann, er hér um mjög alvarlegt tap úr vatnskerfinu að ræða, þar sem "leki" er töluvert meiri en öll samanlögð stórnotkun, og jafnvel allt að helmingur heildarrennslis. Hlýtur því að teljast afar áriðandi að úr sé bætt eins og kostur er.

Að sjálfsögðu er niðurstaðan öngvu betri en þær forsendur sem hún byggir á, sérstaklega hvað viðkemur skiptingu milli "leka" og almennrar notkunar. Á hinn bóginn teljast mælingar á stórnotkun öruggar.

Eins og málum er nú háttað við vatnsöflun, má gera því skóna, að síun vatnsins úr Berjadalsá verði því lakari sem meira vatnsstreymi er um síurnar. Þessi mikla heildarvatnsnotkun á Akranesi getur með öðrum orðum komið niður á vatnsgæðunum. Á hitt ber og að líta, að slæmt er að mikið af góðu vatni fari til spillis, þegar fundin hefur verið varanleg lausn á neysluvatnsöflunarmálum bæjarins. Að sjálfsögðu er aldrei hægt að koma fullkomlega í veg fyrir leka og aðra sóun, en þessi hluti má aldrei verða stærsti hluti vatnsnotkunarinnar.

Af annars fátæklegum niðurstöðum um vatnsnotkun á ýmsum stöðum á landinu, er helst að ráða, að notkunin sé að jafnaði nokkru minni á Reykjavíkur-

svæðinu en utan þess. Stáfar það án efa af mismunandi atvinnuháttum og betri nýtingu vatns á stóru veitusvæði borgarinnar. Einnig er "kaldavatsþörf" nokkru minni á þeim stöðum sem hafa hitaveitu. Af þessum sökum er ef til vill villandi að gera ráð fyrir sömu vatnsnotkun hvers íbúa á Akranesi og Reykjavík, eins og hér hefur verið gert. En þó eitthvert tillit sé tekið til mismunandi aðstæðna á þessum stöðum, verður ekki hjá því litið, að um töluverða vatnssóun er að ræða á Akranesi, þó ef til vill sé hún ekki eins mikil og tafla 4 ber með sér.

Á undanförunum 20 árum hefur vatnsnotkun á einstakling víða vaxið um 100%. Hæpið er, að vatnsnotkunin aukist áfram með þvílíkum hraða á komandi árum. Í vaxandi byggð verður að gera ráð fyrir að vatnsnotkun aukist nokkuð umfram fólksfjölgun. Ef rétt er að um verulegt vatnstap sé að ræða, og það tap takist að hefta, sparast vissulega mikið vatn. Eigi að síður þykir fullljóst, að vatnsmagn Berjadalsár getur á komandi árum orðið of lítið til að anna vatnsþörf bæjarins, að minnsta kosti um stundarsakir, svo sem varð nú síðastliðinn vetur.



### 3 VAFNAFAR

Möguleikar hvers byggðarlags á öflun neysluvatns byggjast fyrst og fremst á vatnafari umhverfisins. Það, hins vegar, stjórnað af ýmsum veðurfarsháttum og jarðfræði svæðisins.

Leit að heppilegum vatnsbólssstöðum beinist fyrst og fremst að því að kanna þau jarðlög, sem hagnfelld eru fyrir grunnvatnsmyndun. Þau þurfa að hafa verulega útbreiðslu til að geta tekið á móti mikilli úrkomu, eða skilyrði á annan hátt þannig, að vatn renni til þeirra og tryggi stöðuga grunnvatnsmyndun. Þau þurfa einnig að hafa nægilega vatnsrýmd til að deyfa verulega þær sveiflur, sem á afrennslinu verða. Að öðrum kosti er ekki hægt að búast við öruggu vatnsbóli.

#### 3.1 Veðurfar

Það vatn, sem til jarðar fellur sem úrcoma, rennur að miklu leyti af landinu á yfirborði í lækjum og ám. Töluverður hluti getur þó gufað upp aftur. Sá hluti er ákaflega mismikill eftir árstímum, enda er uppgufunin fyrst og fremst háð hitastigi. Í þriðja lagi sígur nokkuð af úrkomunni niður í þau jarðlög sem vatnsgeng eru og myndar grunnvatn. Oftast er þetta sáralítill hluti úrkomunnar, en jafnframt sá sem eftirsóttastur er, þar sem þar er yfirleitt um hreint og gallalaust vatn að ræða.

Úrkomumælingar eru því ekki algild mælistika á það vatnsmagn, sem til umráða er á hverju svæði. Þær geta á hinn bóginn varpað nokkru ljósi á við hvers konar rennissveiflum er að búast, hvort heldur sem er á yfirborðs- eða grunnvatnsrennsli.

Úrkomumælingar hafa verið gerðar á Akranesi á undanförunum árum, þó æði slitrótt hafi það verið. Þessar mælingar eru sýndar í töflu 5. (Heimild: Veðráttan 1966 - 1978).



TAFLA 5

Mæld ársúrcoma á Akranesi

---

1966:	806 mm	1973:	1074 mm
1967:	1019 mm	1974:	
1968:	874 mm	1975:	1086 mm
1969:		1976:	1039 mm
1970:		1977:	786 mm
1971:	935 mm	1978:	(>1144, sama ár mældust 804 mm á Grundartanga)
1972:	1137 mm		

---

Meðaltal þeirra 9 ára, sem fullkomnar mælingar ná yfir, er 973 mm. Raunverulega hefur úrkoman þó verið nokkru meiri, þar sem mælarnir ná ekki allri úrkomunni. Þetta tap getur verið ákaflega mismikið, en oft er reiknað með að bæta megi 25% við hið melda gildi. Fæst þá, að jafnaðarlega hafi úrkoma á Akranesi þessi ár verið nálægt 1216 mm.

Samkvæmt korti Markúsar Á. Einarssonar (1972) um gnóttargufur (þ.e. möguleg gufun úr jörð og gróðri) á tímabilinu 1958-1967, er möguleg gnóttargufun á Akranesi 480 mm/ári, en ef að líkum lætur er raunveruleg uppgufun nokkru minni. Sé samt reiknað með þessari tölu, fæst að jafnaðarlega ættu að renna 23 l/s af hverjum ferkílómetra í nágrenni Akraness.

Burt séð frá því, hvort þessi niðurstaða sé trúverðug eða ekki, skipta úrkomusveiflur þó meira máli og þá um leið sveiflur á magni afrennslis, þó ekki séu þær jafn miklar. Mánaðarleg dreifing úrkomunnar segir hér nokkra sögu (tafla 6). (Heimild: Veðráttan, 1975-1978).

TAFLA 6

## Mánaðarleg úrkomudreifing á Akranesi 1975 - 1978

Mán.	1975 magn, mm	1976 magn, mm	1977 magn, mm	1978 magn, mm
jan.	70,3	112,6	35,5	81,3
feb.	83,6	134,7	<u>4,8</u>	27,0
mars	65,6	112,8	46,0	52,6
apríl	52,6	72,1	60,0	
maí	63,2	62,6	34,6	63,1
júní	78,8	55,2	102,1	55,8
júlí	<u>39,0</u>	71,7	<u>130,3</u>	<u>16,8</u>
ágúst	134,8	<u>234,8</u>	40,7	88,4
sept.	105,1	40,7	126,9	32,8
okt.	74,6	41,5	48,7	<u>167,4</u>
nóv.	<u>167,6</u>	80,3	53,9	138,7
des.	151,7	<u>19,7</u>	83,4	35,3

Af töflunni sést hversu mánaðarúrkoman getur verið mismikil og eins, að mikil úrkoma virðist ekki bundin við einstaka árstíma. Undirstrikuð eru hámarks- og lágmarksgildi hvers árs.

Ekki er hægt að búast við nákvæmlega sömu sveiflum í afrennslinu og fram koma í úrkomumælingum. Vatnið tefur ávallt um skemmri eða lengri tíma á eða í jörðinni áður en það rennur af svæðinu. En jafnvel þó úrkoma sé mikil getur grunnvatnsmyndun verið hverfandi lítil, svo sem ef frost er í jörðu, eða í snjókomu. Þá kemur afrennsli úrkomunnar ekki fram fyrr en í leysingum, og þá að mestu sem yfirborðsrennsli.

### 3.2 Jarðfræði

Berggrunnur milli Borgarfjarðar og Hvalfjarðar telst til hinnar tertíeru blágrýtismyndunar. Víðast er um basalhraunlög að ræða, sem hlaðist hafa upp eitt af öðru á ármilljónum. Ekki er þó basalt allsráðandi. Þannig er víða líparít í Skarðsheiði og í fjöllum inn með Hvalfirði, og í Ölveri er gabbróinnskot. Ofan í þennan jarðlagastafla hafa síðan sorfist dalir og gil, aðallega fyrir tilverknað jökla og rennandi vatns.

Hver sem berggerðin er, þá er berggrunnurinn illa vatnsgengur. Í tímanna rás hefur vatn seytnað um glufur og sprungur bergsins og smám saman hafa þær þétt af holufyllingum. Við slíkar aðstæður er yfirleitt ekki hægt að búast við að unnt sé að vinna grunnvatn úr föstu bergi svo neinu nemi. Lindir sem í því kunna að vera eru yfirleitt ákaflega vatnslitlar, og boranir eftir köldu vatni hafa ekki skilað árangri. Þess vegna má yfirleitt ganga út frá því sem vísu, að vatnsvinnsla úr berggrunni blágrýtissvæðanna sé nánast útilokuð. Á þessu geta þó reynst einhverjar undantekningar, einkum í tengslum við virkar sprungur eða þar sem mjög misgamalt berg mætist. Eftir því sem gleggst er vitað, er engu slíku til að dreifa á þessum slóðum.

Þannig beinist athygli neysluvatnsleitenda framur öðru að lausum og lítt hörðnuðum yfirborðsjarðlögum sem víða hylja hinn fasta berggrunn. Hér er um margs konar óhörðnuð jarðlög að ræða og með misjafna eiginleika með tilliti til vatnsleiðni. Flest hafa þau það sameiginlegt, að vera mynduð við lok ísaldar.

Þykkt lausra yfirborðslaga milli Fiskilækjar og Leirár hefur verið könnuð með skjálftamælingum (Gestur Gíslason 1973). Samkvæmt þeim niðurstöðum vex þykkt þeirra frá Geldingaá til vesturs og nær hámarki í Skorrholtsmelum, u.þ.b. 50 m. Út við ströndina koma svo fram 15-25 m háir leir- og malarbakkar (mynd 1). Ekki skortir því á efnismagn hinna lausu jarðlaga. Hér hagar þó svo ógiftusamlega til að vatnsleiðni-eiginleikar og um leið möguleikar á verulegu vatnsnámi eru í engu samræmi við rúmmál og hugsanlega vatnsrýmd jarðlaganna.

Mestur hluti lausu jarðlaganna í Mela- og Leirársveit á rót sína að rekja til jökulgarða, sem skriðjöklar ruddu upp eftir lok hinnar eiginlegu ísaldar (mynd 5). Efnismestu garðarnir liggja í sveig frá Ölveri allt suður undir Skorrholt. Samkvæmt skjálftamælingum eru þeir 30-50 m þykkir. Í jökulurð ægir saman öllum stærðarflokkum sets, allt frá leir upp í stórgrýti. Vatnsleiðnieiginleikar urðarinnar eru oftast heldur rýrir, en þó getur brugðið út frá því, sérstaklega þar sem sjór eða rennandi vatn hefur skolað burt fínasta efninu. Slíkt getur að líta ofan við Skorrholt, þar sem er mikil náma í malarlög, sem sjór við hærri sjávarstöðu hefur skolað úr görðunum og sett af sér neðan þáverandi fjörumarka.

Möl sem þessi er ákaflega góður vatnsleiðari, þó hér hagi svo til að sáralítið vatn berst til hennar, svo hún er þurr að mestu. Sjávarhjalla svipaða þessum er víðar að finna á svæðinu svo sem við Hólalbrú og Litlu Fellsöxl og lindirnar í landi Arkarlækjar fá vatn sitt að nokkru undan slíkum hjalla. Oft er þó mölin aðeins tiltölulega þunnt lag ofan á þéttum leir eða jökulurð, svo sem er við Geldingaá.

Mjög víðáttumikil og þykk sjávarleirlög eru í Melasveit (Þórólfur H. Hafstað 1974). Þau hafa myndast á töluverðu dýpi þegar sjór stóð hærra. Víða gætir leirs í minna mæli, ekki síst á svæðinu milli Geldingaár og Leirár ofan bæjanna. Þó leir innihaldi mikið vatn, er hann nánast óvatnsgengur, sem gerir vatnsvinnslu úr honum útilokaða. Lindasvæðin við Geldingaá og Baugamel eru við mót leirkennds sets og ofanálíggjandi malarlags, og sígur vatnið fram úr mölinni ofan á leirnum.

Víða myndast framburðarkeilur við mynni brattra dala, þar sem ár og lækir hlaða upp möl og grjóti þegar straumur minnkar í þeim við að koma á sléttara land. Keilur þessar eru jafnan góðir vatnsleiðarar, en þar sem vatnið á greiða leið um þær, gætir rennslissveiflna mikið, nema þær séu þeim mun stærri. Keilur eru hér mestar við mynni Háls-gils og Koppakofu-gils í Ölveri og enn meiri við Súluá, Grjótá, Glammastaðaá og Þverá í Svínadal. Við tvær þær síðasttöldu halda aðlíggjandi stöðuvötn jarðvatnsborðinu stöðugu.

Minni háttar ármöl er að finna meðfram farvegi Laxár í Svínadalsmynni, við Berjadalsá og Hafnará, og einnig á nokkrum stöðum við Leirá. Þar er mölin blandin leir og öðru fínkorna seti, sem þéttir hana og gerir vatnshám úr henni ólíklegt.

Skriður hylja víða brattar fjallshlíðar í Akrafjalli, Ölveri og Hafnar-fjalli. Lindir fyrir ofan Arkarlæk eiga rót sína að rekja til skriðu, og sömu sögu er að segja um lindir við Álá og Slögu.

Berghlaup nefnast heilleg bergstykki, sem fallið hafa úr bröttum fjalla-hlíðum. Urðin, sem dreifist í hlíðarfætinum, getur haft allgóða vatns-leiðnieiginleika. Tvö berghlaup eru ofan við Tungu og Efra Skarð sunnan í Skarðsheiði. Í því innra er allmikið lindasvæði, sem að nokkru er virkjað fyrir Járblendiverksmiðjuna á Grundartanga (Árni Hjartarson og

Dórólfur H. Hafstað 1977). Pyttar er berghlaup í norðurhlíð Akrafjalls. Upptök Óslækjar eru vestan þess, en Hvítaneslækjar austan.

Nánar verður fjallað um einstakar jarðmyndanir eftir því sem tilefni gefst til hér á eftir. Hér er engin tilraun gerð til að rekja myndunar-sögu þessara jarðlaga, enda er það ekki nema að litlum hluta innan ramma þeirra athugana, sem gerðar hafa verið. Einnig greinir vísindamenn á um hvernig þá sögu skuli segja.

#### 4 YFIRLIT UM EINSTÖK SVÆÐI

---

##### 4.1 Berjadalsá

Það er kunnara en frá þurfi að segja, að aðalvatnsból Akurnesinga er í Berjadalsá. Þar eru inntaksmannvirki vatnsveitunnar og sandsíur. Sú síun, sem þar fer fram er ekki fullnægjandi og fyrir kemur, að ekki fæst nægjanlegt vatn. Hvort þar er meira að kenna óhóflegri vatnsnotkun eða litlu rennsli skal hér látið liggja milli hluta, en nokkuð hugað að vatnasviði árinna.

Vatnasvið Berjadalsár ofan vatnsbólsins er rúmlega  $9 \text{ km}^2$  að flatarmáli. Það teygir sig upp fyrir 600 m hæð yfir sjó, og er meðalhæð þess á milli 300 og 400 m yfir sjávarmáli. Að jafnaði vex úrkoma með aukinni hæð, þar er þó ekki einhlítt samband á milli, þar sem lega fjallendis gagnvart úrkomuáttum skiptir ekki síður máli. Ekki liggja fyrir tölur um afrennsli úr Berjadal, og ekki hafa verið gerðar samfelldar rennslismælingar í ám í nágrenninu, sem búast mætti við að hefðu svipaða rennslishætti og Berjadalsá.

Samkvæmt uppdrátti Sigurjóns Rist (1956) um afrennsli af landinu, er meðalafrennsli á þessum slóðum nálægt  $60 \text{ l/s/km}^2$ , sem þýðir um 540 l/s meðalrennsli í Berjadalsá.

Samkvæmt reikningum Markúsar Á. Einarssonar (1972) er mismunur árlegrar úrkomu og mögulegrar gufunar á þessu svæði um 500 mm, en það jafngildir  $16 \text{ l/s/km}^2$  eða 144 l/s meðalrennsli í Berjadalsá. Þetta gildi er án efa töluvert undir raunverulegu meðaltali. Meðan ekki er vitað nánar um rennsli árinna, verður því að gera ráð fyrir því, að meðalrennslið sé einhvers staðar milli nefndra gilda; 144 - 540 l/s.

Lauslegir reikningar á vatnsjafnvægi í Akrafjalli hafa gefið um 350 l/s meðalrennsli. Þó taka verði slíka reikninga með varúð, er þetta gildi nálægt meðaltali fyrrnefndra talna. Sú niðurstaða þarf e.t.v. ekki að koma mjög á óvart, þar sem gildi Sigurjóns er fundið með rennslismælingum af vatnasviðum, sem ná víða í allmikla hæð, en Markús miðar við mælingar á veðurathugunarstöðvum, sem flestar eru á láglandi. Meðalhæð vatnasviðs Berjadalsár er nokkurn veginn miðja vegu þarna í milli.

Á Berjadal er lítið um jarðlög sem greiðlega taka við vatni og tefur úrkoma, sem fellur á vatnasvið Berjadalsár því skamma stund áður en hún rennur burt. Einu vatnsfyrningar sem fyrir geta safnast eru snjór sem bráðnar í leysingum. Berjadalsá hefur því öll einkenni dragáa. Sá vatnsforði sem vatnsveitan getur haldið í uppistöðulóni er ekki það mikill, að hann skipti verulegu máli sem miðlun til lengri tíma, en virkar fyrst og fremst sem forðabúr sem jafnar út dagsveiflur í notkun.

Svo sem fram hefur komið í töflu 6, getur úrkoma einstakra mánaða vikið verulega frá meðaltali. Þannig mældust aðeins 4,8 mm á Akranesi í febrúar 1977. Í reynd er þetta litla úrkomumagn álíka mikið og möguleg uppgufun á þessum árstíma, þannig að sú staðreynd, að áin þvarr ekki í þetta skipti, sýnir, að nokkur miðlun á sér stað á vatnasviðinu þrátt fyrir allt.

Ef lítið er á styttri tímabil en heila mánuði má búast við jafnvel enn meiri sveiflum samfara úrhellisrigningum og hörðum frostaköflum. Afleiðingarnar af þessu ójafna rennsli eru þær, að þegar vatnið er sem mest, er mest hætta á mengun, en á hinn bóginn er það ekki nægilegt, þegar mengunarhætta er hvað minnst.

Mengunarvarnir vatnsbóla, sem nýta yfirborðsvatn af svo víðáttumiklu landssvæði sem hér, eru miklum vandkvæðum bundnar. Auk mengunar frá lífrænum efnum gróðursins, er hætta af umferð og dvöl manna og dýra. Erfitt getur reynst að koma í veg fyrir slíkt og ætti að nægja að benda á hið óvenjumikla mávager, sem aðsetur hefur í Akrafjalli.

Veturinn 1978 - '79 átti vatnsveitan við verulegan vatnsskort að etja, og þótti ljóst, að við svo búið mátti ekki standa, ef slíkt ætti ekki að endurtaka sig. Ráðstafanir hafa verið gerðar til að finna og koma í veg fyrir leka, sem búast má við að sé ein aðalástæðan fyrir hinni miklu vatnsnotkun. Samt sem áður er mikilvægt að tryggja vatnsveitunni meira vatn, þó ekki væri til annars en að koma í veg fyrir vatnsskort þegar sem minnst rennsli er í Berjadalsá.

Nú þegar er töluverður hluti þess vatns, sem Akurnesingar nota, lindavatn úr Óslækjarveitu svo og frá Slögu. Nærtækt virðist að þessi hluti verði aukinn með því að virkja lindasvæðin ofan við Arkarlæk og Bekanstaði.

Með því móti er við því að búast, að a.m.k. nokkurn tíma ársins sé eingöngu lindavatn á vatnsveitukerfinu. Þess vatns, sem á vantar, yrði þá sem fyrr aflað úr Berjadalsá. Vatnsmagn það, sem þyrfti að síja mundi á þennan hátt minnka, auk þess sem líklegt er, að nægt lindavatn fáiast þegar mest grugg er í ánni.

Eigi að síður er þörf á, að hreinsiútbúnaður Berjadalsveitu verði þannig úr garði gerður, að algerlega gallalaust vatn sé þaðan að fá. Hugmyndir hafa komið fram um að sótthreinsa vatnið með útfjólublárrí geislun en til þess að slíkt skili árangri, verður að vera tryggt að ekkert grugg sé í vatninu.

Reynsla af hreinsistöðvum er ekki góð hérlendis, enda eru þær stöðvar, sem hér hafa verið reistar, vanbúnar til að sinna hlutverki sínu, bæði hvað umbúnað og eftirlit snertir. Sakir þess, hve erfitt er um vik að afla nægilegs jarðvatns fyrir Akranesbæ, hlýtur sá möguleiki, að nýta saman yfirborðsvatn og lindavatn að koma sterklega til greina, en þó því aðeins að tryggt sé að fullkomin hreinsun fáiast. Þennan kost þarf að bera saman við vatnsveitu innan úr Svínadal, bæði hvað kostnað og rekstraröryggi áhrærir.

#### 4.2 Slaga

Virkjaðar hafa verið nokkrar smálindir, undir hliðinni austan Berjadalsmýnnis (mynd 8). Vatnið kemur fram í skriðufæti og er ákomusvæðið lítið. Er því hætt við að rennsli verði óstöðugt. Rennsli frá vestustu lindunum var í aprílbyrjun 1979 aðeins um 3 l/s, en um miðjan júní sama ár mældust þarna um 6,5 l/s.

Búast má við, að rennslissveiflur þessara linda séu með svipuðum hætti og í Berjadalsá, þannig að ekki er við því að búast að hér fáiast verulegt viðbótarvatn. Hins vegar er líklegt að nokkurt lindarennisli sé af þessu svæði þegar áin er gruggug í leysingum, og ætti því það vatnsmagn, sem þá þarf að taka úr Berjadalsá, að minnka sem því nemur. Nokkur grein hefur verið gerð fyrir vatnvinnslumöguleikum á þessu svæði í bréfum Jarðkönnunardeildar til Akranesbæjar, dagsettum 28. maí og 21. júní 1979.

#### 4.3 Óslækur

Annað aðalvatnsból Akraness er í upptökum Óslækjar, mynd 8. Vatnsmagnið



fer sjaldnast niður fyrir 20 l/s. Vatnið kemur fram vestan undan berghlaupi, sem fallið hefur úr norðurhlíð Akrafjalls, Pyttum. Bergið í hlaupurðinni framanverðri virðist lítið hafa bramlast, og er frambrún hennar nokkuð þétt. Sú úrkoma, sem á innanverða urðina og í brotskálina fellur, leitar sér því framrásar sitt hvoru megin úr urðinni. Annars vegar eru upptök Óslækjar, en hins vegar Hvítaneslækjar við svipaðar aðstæður. Undan frambrúninni koma hins vegar fram aðeins óverulegar lindir.

Berghlaupið er nærri 2 km<sup>2</sup>, og er erfitt að ákvarða mörk vatnasviðs Óslækjar og Hvítaneslækjar í því. Gildi hlaupurðarinnar sem vatnsmiðlara er ótvírætt, þó ekki sé hún ýkja mikil að flatarmáli. Mjög verulegur hluti úrkomu sem á hana fellur myndar grunnvatn, sem síðan kemur fram í lindum.

Svo sem fyrr segir er Óslækur virkjaður í upptökum. Virðist þar vel frá gengið og hætta á mengun ekki mikil. Við virkjanir sem þessar, verður það að vera tryggt, að yfirborðsvatn komist ekki í vatnsbólið. Helst er sú hætta fyrir hendi, þegar leysingar eru og vatn rennur á frosinni jörð. Yfirborðsvatni verður því að tryggja leið fram hjá vatnsbólum í skurði. Neysluvatnsinntök ættu að vera eins djúpt undir vatnsborði og kostur er og tryggt með yfirföllum að vatnsborð nái ekki að stíga um of, þegar vatnsmagn það sem að vatnsbólínu berst er meira en lagnir frá því anna.

#### 4.4 Aðrir vatnsvinnslumöguleikar við Akrafjall

Segja má, að Akrafjall sé eitthvert best rannsakaða svæði landsins hvað lindarennisli áhrærir. Svo til hver einasta smáeyra var á sínum tíma merkt og fylgst með rennsli.

Í framhaldi af þessum athugunum, var vatnsvinnslumöguleikum við fjallið skipt í tvo flokka, suðursvæði og norðursvæði. Lindir utan þessara svæða, reyndust ekki hafa svo verulegt vatnsmagn að nánar þyrfti að þeim að hyggja.

##### 4.4.1 Sunnan Akrafjalls

Hér er um að ræða lindarennisli við Reinir, Álá og Hólabrú. Vatnsmagnið við Reinir er hverfandi lítið, og á hinum stöðunum er um fjögur upptök að ræða, þar sem aðeins á einum stað hefur mælst meira en 5 l/s.

Talið var, að fá mætti um 12 l/s af þessu svæði, en vafi leikur á um að svo mikið sé þarna að hafa að staðaldri. Vatninu hefði þurft að safna saman og dæla, þar sem upptökin eru í aðeins um 30 m hæð yfir sjó. Þar við bætist, að lögn yrði alllöng, og ekki möguleikar á að ná meiru vatni inn á hana þó leitað væri lengra inn með fjallinu.

Vatnafarsaðstæður eru hér með svipuðum hætti og við Slögu, þ.e.a.s., að vatnasviðið er fyrst og fremst skriðurunnin hlíð Akrafjalls, þó einstakir uppkomustaðir séu hér stærri. Úrkomuvatn á tiltölulega greiða leið niður í skriðuna, en miðlunareiginleikar hennar eru ekki að sama skapi miklir og rennsli linda því töluverðum sveiflum háð.

#### 4.4.2 Norðan Akrafjalls

Samkvæmt nefndum mælingum þótti ástæða til að beina athyglinni nánar að lindum norðan Akrafjalls. Annars vegar er um að ræða lindasvæði á merkjum Hvítaness og Bekanstaða, en hins vegar í landi Arkarlækjar (mynd 2).

Á fyrrnefnda staðnum kemur vatn upp við svipaðar aðstæður og Óslækurinn, eins og fyrr er getið, austanhallt undan Pyttum og fer í Hvítaneslæk.

Sem önnur berghlaup hafa Pyttar myndast með þeim hætti, að bergspilda hefur brotnað úr hábrún brattrar fjallshlíðar. Fellur hún niður og brotnar upp í urð, sem dreifist misjafnlega mikið um hlíðarfótinn. Hér hefur bergið bramlast tiltölulega lítið. Frambrúnin er brött og berg-hlaupið í heild líkast því sem brotspilda hafi losnað úr sínu fyrra sæti í fjallsbrúninni og sigið tignarlega niður undir jafnsléttu.

Berghlaup eru oftast talin góðir vatnsleiðarar, en þó eru eiginleikar þeirra ákaflega misjafnir. Þannig vill það oft bera við, að sá hluti urðarinnar sem lengst hefur fallið og mest brotnað, sé nær óvatnsgengur. Koma þá engar lindir undan frambrún slíkra hlaupa, þar sem maður við fyrstu sýn gæti vænst þeirra, heldur uppi í miðri urð ofan hins þetta hluta.

Í Pyttum gegnir öðru máli. Óbrömluð brotspildan úr fjallinu trónir fremst í hlaupurðinni og kemur að nokkru leyti í veg fyrir að vatn sígi fram undan henni. Afrennsli frá brotskálinni og efsta hluta urðarinnar klofnar því um þessa stíflu. Hér við bætist að töluvert efnismiklar lækjakeilur teygja sig upp með urðinni beggja vegna og miðla þær linda-

svæðunum að nokkru.

Landslagsins vegna mætti ætla, að meiri hluti af grunnvatnsrennslínu færi til Hvítaneslækjar en til Óslækjar. Á hinn bóginn eru einstök upptök ekki eins glögg og við Óslæk. Því verður ekki eins auðvelt að virkja þar, þó óhætt sé að fullyrða, að það sé ekki neinum sérstökum vandkvæðum bundið.

Eins og þegar er sagt, er ördugt að afmarka nákvæmlega vatnasvið hvers svæðis fyrir sig. Hér verður ekki farið út í neinar áætlanir um hugsanlega vatnsgæfni linda á þessum slóðum, þar sem slík áætlun myndi byggjast á næsta lítt þekktum forsendum. Eingöngu reglulegar rennslismælingar á öllum árstímum geta gefið rétta mynd af rennslishegðun lindanna.

Vatnið kemur upp í fáeinum augum og safnast í tvo læk. Af þeim fáu mælingum, sem fyrir liggja, virðist mega búast við að rennsli í þeim eystri fari ekki niður fyrir 10 l/s, en í hinum getur það orðið lítið, og hefur minnst mælst 1,3 l/s (sjá töflu 7, mælistaði 10 og 11).

Vatnið á lindasvæðinu upp af Arkarlæk kemur fram við aðstæður, sem algengastar eru undir Akrafjalli, undan skriðu. Hér hagar þó svo til, að undir skriðufætinum er sjávarhjalli, sem myndast hefur við hærri sjávarstöðu eftir lok ísaldar. Þetta eykur töluvert á miðlunarhæfnina, þannig að þess er að vanta, að þarna megi búast við allstöðugu lindarennslí. Rennslismælingar benda til þess, að vatnsmagnið fari ekki niður fyrir 15 l/s, en mest hefur mælst þarna yfir 40 l/s. Hér er um a.m.k. fjögur lindaaugu að ræða (mynd 2, svæði II) á um 300 m kafla undir hlíðinni. Aðstæður eru allar á þann veg, að auðvelt á að vera að virkja þau.

TAFLA 7

Lindarennslí norðan Akrafjalls, l/s

Mæli- staður	Dags. 28/3'72	6/6'72	20/6'72	11/7'72	4/2'72	9/4'79	4/7'79	4/4'80
1	6,1	4,1	4,0	3,1			4,3	3,7
2	11,1	1,7	0,9				3,0	2,5
3							1,5	1,0
4	14,3	10,3	9,8	8,9	9,2	9,0	13,0	25,0
5	14,3	7,3	7,2		6,0	5,0	8,8	20,0
6							1,5	
7							4,5	
8							1,5	
9							(25,0)	
10	15,3	14,9	10,9	11,6	13,3	17,0	17,3	22,0
11	5,9	1,3	1,6				4,0	18,0

Staðsetning mælistaða, sjá mynd 2.

Samkvæmt þessum mælingum virðist mega ætla, að heildarvatnsmagnið af þessum lindasvæðum geti farið niður fyrir 30 l/s. Að viðbættu vatni Óslækjar og frá Slögu hefði vatnsveitan því ekki minna en 40-50 l/s af lindavatni, ef hér yrði virkjað.

Fimm holur voru boraðar við Arkarlækjarlindirnar árið 1972 og aðrar fimm vestar í hliðinni, allt út undir lindasvæðið við upptök Hvítaneslækjar (mynd 2). Úr þeim síðarnefndu fékkst svo til ekkert vatn. Á öllu því svæði vætlar vatn úr gróinni skriðu, en hvergi er þar um umtalsvert magn að ræða.

Allar eru holurnar í um 60 m hæð yfir sjó undir fjallsrótunum, og eru um 1 1/2 km milli þeirrar innstu og ystu. Borað var með 3" borkrónum, holurnar voru fóðraðar og vatni dælt í þær og komið á sjálfrennsli með sögi. Samkvæmt skýrslum bormanna verður ekki mikið ráðið um jarðlagaskipan. Ekki kemur heldur fram hversu mikill niðurdráttur varð í holunum meðan úr þeim rann, né heldur hversu eða hvort lindarennslí í nágrenninu þvarr meðan á því stóð.

TAFLA 8

Borholur norðan Akrafjalls

Hola nr.	Staður	Dýpi	Vatnsmagn (mest)
1	Arkarlækur	13,2 m	5,0 l/s
2	Arkarlækur	13,1 m	(3,0 l/s)
3	Arkarlækur	10,0 m	2,6 l/s
4	Arkarlækur	13,2 m	3,2 l/s
5	Arkarlækur	15,3 m	3,3 l/s
6	Bekanstaðir	23,5 m	
7	Hvítanes	17,5 m	Þurr
8	Bekanstaðir	15,6 m	3,4 l/s
9	Bekanstaðir	19,5 m	
10	Bekanstaðir	16,4 m	

Við virkjun á holum sem þessum vill loft safnast í hné leiðslunnar frá þeim, og draga úr, eða loka jafnvel alveg fyrir sjálfrennsli.

Mest hefur fengist um 20 l/s úr holunum samtals, og þó ekki sé þess að vænta, að svo mikið geti fengist að staðaldri, er hugsanlegt að nýta einhverjar af þeim samhliða lindum í nágrenni þeirra.

Hér er því enn ítrekað það álit Jarðkönnunardeildar, að stefna beri að virkjun lindasvæðanna við Hvítaneslæk og Arkarlæk, hvort sem þess vatns sem á vantar, verður aflað sem fyrr úr Berjadalsá eða sótt um lengri veg.

4.4.3 Aðrar minniháttar lindir við Akrafjall

Áður hefur verið minnst á nokkrar smálindir efst í mýri niður undan Pyttum. Vatnsmagnið er lítið, en hins vegar gæti komið til greina að virkja a.m.k. eina lindina, ef vatnslögn frá hinum meiri lindasvæðum lægi þarna framhjá.

Rétt innan við lindasvæðið ofan við Arkarlæk er töluvert efnismikil árkeila sem teygir sig úr mynni Kjalardals (mynd 2). Aðeins verður vart

við óverulegt vatnssmit í jöðrum hennar, en sakir nálægðar við vatnsmeiri lindir, væri e.t.v. hægt að virkja það.

Allvíða við innanvert Akrafjall eru sjávarhjallar utan í fjallshlíðinni. Þrátt fyrir þessa vel vatnsgengu myndun, er hér hvergi að finna lindarennisli sem gagn gæti verið af. Sömu sögu er að segja um töluvert efnis- mikla setmyndun og jökulgarðsbrot við Gröf.

Ármöl hefur hér hvergi það mikla útbreiðslu á yfirborði, að vatnsnám úr henni komi til greina. Helst er hana að finna niður með Berjadalsá, en alls staðar er hún þunn og ósamfelld, þar sem klappahryggir standa upp úr henni hér og þar.

#### 4.5 Vatnsvinnslumöguleikar í Leirársveit

Í Leirársveit hefur helst þótt koma til greina að virkja upptök Geldingaár og Bugalækjar (mynd 5). Umfangsmiklar rennislismælingar hafa verið gerðar á undanförunum árum á báðum þessum stöðum, og hafa þeim verið gerð skil í skýrslu Verkfræði- og Teiknistofunnar s/f (1979). Er skemmst af þeim að segja, að mjög verulegar rennissveiflur eru á báðum stöðunum, enda er að nokkru um sama vatnakerfi að ræða. Hvorugur kosturinn kemur til álita til virkjunar einn sér, til þess er vatnsmagnið á stundum of lítið. Þá er og að minnast, að oft reynist erfitt að virkja allt það vatn, sem mælst hefur.

Allir aðrir vatnsvinnslumöguleikar á þessum slóðum eru ákaflega rýrir. Nokkur undantekning er þó Svartilækur ofan við Tungu (mynd 6), þar sem nú er vatnsból Grundartangaverksmiðjunnar. Alls er þó óvíst að þaðan sé að fá það mikið vatnsmagn, að það sé til skiptanna.

##### 4.5.1 Bugalækur og Geldingaá

Vatnasvið Bugalækjar og Geldingaár eru að nokkru samtvinnuð. Þó ekki sé litið á þau sem eina heild, þá hafa þau allmikið sameiginlegt, sem vert er að huga að í samhengi.

Vatnasvið Bugalækjar og Geldingaár greinast í tvö mjög svo aðskilin svæði. Hið efra er í suðvesturhlíð Ölvers. Úrkoma sem þar fellur, safnast í læk og rennur niður á sléttlendið fyrir neðan. Þar hverfur vatnið að mestu

ofan í aurkeilur, sem hlaðist hafa upp utan við gilkjafsta. Þar með er það komið á neðri hluta vatnasviðsins, sem er melræma milli Leirár og upptakadrags Geldingaár. Á þessu svæði er ekkert rennsli á yfirborði, nema þá í tímabundnum blotum á frosinni jörð. Auk vatnsins, sem sígur niður uppi við fjallshlíðina bætist úrkoma sem fellur á neðri hlutann við grunnvatnið þar.

Efri hlutinn, sá sem í fjallinu er, safnar hluta lindavatns sem löngu síðar kemur fram í Bugalæk og Geldingaá. Þessi hluti er innan við  $3 \text{ km}^2$  að flatarmáli. Úrkoma vex ört með vaxandi hæð, og er hún hér að líkindum allmikil, þar sem svæðið er í brattri fjallshlíð.

Gert hefur verið ráð fyrir að afrennsli af hverjum ferkílómetra geti farið yfir 100 l/s í Skarðsheiði (Sigurjón Rist 1956). Rennsli er nánast allt á yfirborði, en grunnvatnsrennsli ekki teljandi. Lækirnir koma upp í skriðurunnum botnum giljanna, og flytjast efstu upptök þeirra til eftir úrkomu og leysingum hverju sinni. Smám saman bætist þeim meira vatn, eftir því sem neðar dregur, uns út úr gilkjöftunum kemur, og þeir hverfa í aurkeilurnar.

Í leysingum nær nokkur hluti lækjarvatnsins að renna í Leirá, og hluti þess, sem sigið hefur fer einnig skemmstu leið þangað, án þess þó að mynda lindir í árbökkunum.

Svæðið milli Geldingaárdrags og Leirár er um  $3 \text{ km}^2$ . Auk þess eru á safnsvæði Geldingaár Fiskilækjarmelar, sem eru jökulgarður, og Bugalindir fá verulega viðbót úr farvegasvæði Leirár, sem er milli hennar og melsins. Líkur benda til, að vatnsmagn það, sem melurinn milli lindasvæðanna og Skarðsheiðar miðlar, samsvari lágmarksrennsli þeirra, og það sé tiltölulega stöðugt. Hinar miklu sveiflur í rennsli lindanna ættu þá rót sína að rekja til úrkomu- og leysingavatns, sem styttra væri að komið.

#### Laus jarðlög

Samkvæmt skjálftamælingum eru laus jarðlög á aðdráttarsvæði lindanna, víðast á milli 10 og 20 m þykk (mynd 1). Aðeins efsti hluti þessara jarðlaga er virkur sem vatnsleiðari. Undir tekur við þéttur jökulruðningur og víða er leirkennt sjávarset, sem er nánast vatnspétt. Grunnvatnsstraumurinn frá Skarðsheiði sígur fram neðst í hinu malborna

seti ofan á leirnum. Þar sem Geldingarárdragið byrjar að skera sig ofan í hann, sígur vatnið fram á lagamótunum, og svipað er um Bugalæk að segja. Vatnið kemur því fram í nokkurs konar lindalínunum, en ekki í vel afmörkuðum lindum.

Bugalækur fær einnig verulegan hluta vatns síns úr áreyri. Leirá hefur flæmst um töluvert svæði og grafið sér farveg ofan í fyrrnefndan leir og jökulurð. Í þessum farvegi hefur sest til mól og sandur en líklega ekki ýkja þykkt lag. Hugsanlegt er, að eitthvað sígi frá ánni inn í þessa myndun, og eins, að í hana komi vatn undan bakkanum sem afmarkar farvegasvæðið að vestan. En fyrst og fremst tekur eyrin við því úrkomu- vatni, sem á hana fellur, og þar sem hún leiðir vatn tiltölulega vel, þá skilar það sér fljótt til Bugamelslinda.

Aðdráttarsvæðið vestan Geldingaár er í jökulgörðum, sem virðast beina streymi til árinna. Á yfirborði er nokkuð skolað efni, svipað því, sem er á tungunni milli lindasvæðanna. Þó þetta yfirborðslag leiði nokkurt vatn, þá er það mun verr leiðandi en ármölin næst Leirá.

#### Rennslismælingar

Þegar litið er á rennslismælingatölur frá Geldingaá og Bugalæk, tafla 9, kemur í ljós allverulegur munur á rennslissveiflum þeirra. Þannig er um efri mælistífluna mælt tíu sinnum meira rennsli í mars 1976, en í sama mánuði árið eftir, þegar aðeins mældust 14 l/s (tafla 9). Ástæðan er ljós, þegar tekið er tillit til þess, að tvo fyrstu mánuði ársins 1976 mældist úrkoma samtals 247,3 mm, en 40,3 mm 1977, og þar af aðeins 4,8 mm í febrúar (sjá töflu 6).

Rennslissveiflur Geldingaár eru ekki eins miklar. Rennsli var í lágmarki á sama tíma og í Bugamelslæk, en um beinan samanburð er ekki að öðru leyti að ræða, þar sem mælingarnar fóru ekki fram samtímis. Hámarksrennslið, 87 l/s, mældist í árslok 1978, en mikil úrkoma var síðustu mánuði þess árs (tafla 10).



TAFLA 9

Rennslismælingar í Bugalæk og Geldingá, l/s

BUGALÆKUR

Dags.	l/s	Dags.	l/s	Dags.	l/s
<u>1974</u>		16/08	39	11/08	66
21/09	25	30/08	48	22/08	100
05/10	27	14/09	72	05/09	127
18/10	29	27/09	81	18/09	104
03/11	53	12/10	75	02/10	78
16/11	78	26/10	63	16/10	55
01/12	78	09/11	69	31/10	43
14/12	58	23/11	97	14/11	35
30/12	45	09/12	92	27/11	37
				11/12	43
<u>1975</u>		<u>1976</u>		27/12	37
16/01	42	03/01	100		
02/02	43	17/01	123	<u>1977</u>	
15/02	34	30/01	81	11/01	33
01/03	44	16/02	115	22/01	30
15/03	57	06/03	140	04/02	25
29/03	66	21/03	136	20/02	21
12/04	63	04/04	115	06/03	15
27/04	57	19/04	100	20/03	14
11/05	59	02/05	115	16/04	14
24/05	60	16/05	111	15/05	22
11/06	55	30/05	89	10/07	38
28/06	43	13/06	72	04/08	28
14/07	35	27/06	55	03/09	26
02/08	34	25/07	34		

GELDINGÁ

Dags.	l/s	Dags.	l/s	Dags.	l/s
<u>1977</u>		02/10	41	20/05	43
16/04	25	16/10	43	24/06	41
23/04	26	13/11	50,5	18/07	40,5
30/04	23,5	27/11	53	05/08	37,5
07/05	23,5	11/12	50,5	19/08	35
15/05	25	27/12	53	03/09	35
30/05	25	01/01	56	17/09	31
11/06	25	22/01	59,5	02/10	32
25/06	25	01/02	59,5	15/10	32
10/07	28	19/02	57	28/10	32
23/07	30	19/03	53	11/11	45,5
04/08	33,5	01/04	49,5	01/12	81
03/09	43			16/12	87
18/09	41	<u>1978</u>		29/12	87
21/09	41	15/04	49,5		
		30/04	43		

Samkvæmt skýrslu Verkfræði- og Teiknistofunnar, Akranesi, 1979. Rennsli um efri stíflur á hvorum stað.

Á mynd 3 er sýnd mánaðarleg úrkoma á Akranesi og heildarvatnsmagn hvers mánaðar, lauslega reiknað eftir rennslismælingum við efri stíflurnar í Bugamælslæk og Geldingaá. Ekki verður séð, að mjög náið samband sé milli úrkomu og lindarennslis, enda ýmsir aðrir veðurfarsþættir sem áhrif hafa. Einnig ber að gæta þess, að úrkoma á vatnasvæði lindanna getur verið töluvert á annan veg en á Akranesi. Þannig er töluverður munur á úrkomu á Akranesi og Grundartanga þó ekki sé langt á milli þeirra staða.

TAFLA 10

Mánaðarúrkoma á Akranesi og Grundartanga 1978

	Akranes	Grundartangi
Janúar	81,3	91,6
Febrúar	27,0	6,9
Mars	52,6	45,2
Apríl		21,0
Mái	63,1	81,6
Júní	55,8	52,0
Júlí	16,8	31,5
Ágúst	88,4	64,7
September	32,8	40,7
Október	167,4	188,0
Nóvember	138,7	162,2
Desember	35,3	18,1

Þrátt fyrir að fylgni úrkomu og afrennslis sé ekki ýkja mikil, má þó sums staðar greina rennslistoppa mánuði eftir að úrkoma hefur verið mikil. Þetta á fyrst og fremst við um Bugalæk, en rennslíð í upptökum Geldingaár virðist hafa verið mun minni sveiflum háð. Ef til vill má þó ógreinilega sjá þar tveggja til þriggja mánaða seinkun.

Sé þetta svo, má af því álykta, að tiltölulega jafn grunnvatnsstraumur tryggi lágmarksrennslis á báðum lindasvæðunum. Þar væri um að ræða vatn sem sígur niður í lækjarkeilurnar upp við fjallshlíðina, eða á annan hátt langt að komið. Á hinn bóginn stöfuðu svo rennslissveiflur af úrkomu

sem fallið hefur í næsta nágreppi lindasvæðanna. Munurinn á rennslis-  
sveiflum þessarar tveggja lindasvæða stafar af því, að þetta vatn fæst  
úr frekar torleiðandi malarlögum og jökulurð við Geldingaá, en úr mun  
vatnsgengari ármöl, Bugum.

#### Aðstaða til virkjunar

Á hvorugu lindasvæðanna er virkjunaraðstaða eins og best verður á kosið.  
Við Geldingaá kemur vatnið fram á um 250 m kafla í grunnu dragi og til  
að ná því saman þarf að öllum líkindum að leggja safnlögn eftir drag-  
botninum. Einnig þarf að veita yfirborðsvatni framhjá, til þess að  
það komist ekki í vatnsbólið.

23. júlí 1979 var rennsli mælt með lausri mælistíflu í upptökum Geldingaár.  
(mynd 3). Kom fram, að næsta lítið vatn þéttist í ána milli föstu  
mælistaðanna (mynd 4). Ef hér yrði af virkjun, þarf því ekki að búast  
við að ná meira vatni en mælst hefur um efri stífluna, en það hefur  
minnst orðið 23,5 l/s.

Munur á rennsli um efri og neðri stíflu stafar af yfirborðsvatni og minni  
háttar vatnssmiti úr jörð, aðallega austan ár. Hvergi er það svo  
verulegt, að hugsanlegt sé að virkja það.

Aðstæður við upptök Bugalækjar eru með nokkuð öðrum hætti, þó vatn fáist  
að sumu leyti úr sömu jarðmyndun. Leirá eða kvísl úr henni hefur grafið  
utan úr melnum, og verður þar brattur bakki og undir honum lindir og  
safnast vatn úr þeim til Bugalækjar. Landið þar er hallalítið og að  
mestu hulið mýrarjarðveg, þar sem áður var árfarvegur. Það vill brenna  
við, að vatn sem fengið er við slíkar aðstæður, sé mengað af rauða úr  
aðliggjandi mýri. Efnagreiningar sem gerðar hafa verið á vatninu, benda  
þó ekki til þess, að um járn- eða aðra efnamengun sé að ræða. Niðurstöður  
þessara greininga eru sýndar í töflu 11. Árin 1974-1976 voru reglulega  
tekin sýni til efnagreiningar úr Bugalæk, en það var liður í almennri  
könnun á efnainnihaldi úrkomu- og lindavatns hérlendis. Af  
greiningunum verður ekki annað séð en að hér sé um gott neysluvatn að  
ræða. Breytingar á efnainnihaldi virðast ekki háðar rennslismagni  
hverju sinni, og ekki verður af þeim ráðið, í hvaða hlutföllum vatnið á  
rót sína að rekja til áreyrarinnar og svæðisins vestan hennar.

Til að ná sem mestu af vatni Bugalækjar, er nauðsynlegt að grafa brunna sem dýpst ofan í þá mól sem undir mýrajaröveginum er. Vatnið kemur upp á nokkrum stöðum, bæði ofan og neðan þess staðar, sem efri mælistíflan var á. Það er talið líklegt að alls sé virkjanlegt vatnsmagn nálægt því sem samsvarar rennsli um hana hverju sinni, en þó ef til vill heldur meira. Þannig var áætlað að virkja mætti allt að 35 l/s þann 23. júlí 1979, en þá mældust 26 l/s þar sem efri stíflan í Bugalæk hafði verið.

Samkvæmt rennslismælingum, hefur rennsli um efri stífluna í Geldingaá minnst orðið 23,5 l/s og á Bugum hefur það farið niður í 14 l/s. Lágmarksrennsli var á svipuðum tíma á fyrra hluta árs 1977 á báðum lindasvæðunum þó að rennslissveiflur séu ekki með öllu sambærilegar að öðru leyti. Ef miða á við lágmarksrennsli er ekki hægt að segja að þessi lindasvæði séu fýsilegir valkostir, ef þeir eiga að geta annað vatnsþörf Akranesbæjar að öllu eða verulegu leyti, nema afla megi meira vatns í nágrenni þeirra. Þar er hins vegar ekki af miklu að taka.

#### 4.5.2 Aðrir Vatnsöflunarmöguleikar í Leirársveit

Á ýmsum stöðum í Leirársveit hefur þótt ástæða til að ætla, að vinna mætti jarðvatn. Eins og athugunum er nú komið, hafa þeir það allir sameiginlegt, að ekki er umtalsvert vatnsmagn þaðan að hafa. Verður hér gerð stuttlega grein fyrir hverjum þessara staða.

##### Bakki

Ofan við Bakka, syðst í Skorrholtsmelum (mynd 5), kemur fram dálítið vatn. Lítið er um einstakar lindir, heldur er um að ræða vatnssmit á allstóru svæði og verður mýrlendi niður undan því. Hugmyndir voru uppi um að bora ofan þessa svæðis og ná því vatni, sem að þarna væri á ferðinni áður en það næði yfirborði. Í ljós kom, að vatnasvið þessa lindasvæðis er ákaflega lítið og á vetrum tekur nær alveg fyrir allt rennsli. Boranir við svipaðar aðstæður og hér eru hafa auk heldur ekki gefið góða raun þó meira vatn væri á ferðinni. Flest bendir því til, að ekki sé ástæða til að þessu svæði sé meiri gaumur gefinn.

##### Fiskilækur - Hafnará

Vestan Fiskilækjarmela er um kílómetra breitt sund sem teygir sig sunnan

frá Fiskilækjarvatni og norður að Hafnará, og er afrennsli úr því í báðar áttir (myndir 5 og 7). Sundið er forn fjörumyndun frá því sjávarstaða var 50-60 mhærri en nú er. Sjórinna hefur þá skolað efni úr jökulgarðinum, þ.e.a.s. Fiskilækjarmelunum, sett af sér mól og sand í fjöruborðinu, en fínna efni hefur borist burt. Sundið er því ágætur vatnsleiðari, bæði fyrir þá úrkomu, sem á það fellur og vatn sem sígur ofan úr melunum.

Aðallindasvæðin eru við og í Fiskilækjarvatni, en auk þess kemur vatn fram með læknum, sem fellur í Hafnará, en það vatn er að smásíga fram á löngu svæði þannig að virkjun þess kemur vart til álita. Auk þess eru svolitlar lindir meðfram læknum út við mót hans við ána og er vatnsmagnið í þeim um 5 l/s.

Rennsli í Fiskilæk hefur mælst um 70 l/s bæði að sumar- og vetrarlagi. Af þessu vatnsmagni er þó ekki hægt að búast við, að hægt sé að virkja nema lítinn hluta. Bæði er, að ekki á allt þetta vatn upptök sín í lindum, heldur rennur að á yfirborði, og eins hitt, að útilokað er að ná öllu grunnvatnsstreymi. Lindirnar eru litlar og nokkuð dreifðar, og þær sem eru úti í Fiskilækjarvatninu óaðgengilegar. Það hefur þótt hugsanlegt að girða fyrir grunnvatnsstrauminn ofan vatnsins með brunnum eða safnlögn. Hætt er þó við, að það vatnsmagn, sem þannig fengist yrði lítið með tilliti til þeirra mannvirkja, sem gera þyrfti.

Hugsanlega gætu slíkar mannvirki verið það nærri vatnsbakka að nokkur hluti vatnsins kæmi úr því og það virkaði á þann hátt sem nokkurs konar miðlun. Fíngert set á vatnsbotninum kemur að nokkru í veg fyrir, að frá því geti streymt út í aðliggjandi jarólög. Að öllu þessu skoðuðu ber því allt að sama brunni, að héðan sé ekki að vænta verulegs vatnsmagns. Einnig er þess að gæta, að væru gerðir hér brunnar þyrfti að dæla úr þeim þar sem landið umhverfis er flatt.

Ekki er líklegt að verulegt vatnsmagn fengist við borun á þessu svæði því sand- og malarlög, sem draga vatn til Fiskilækjarvatns, eru að líkum ekki þykk, og undir þeim jökulurð og jafnvel enn þéttara sjávarset.

### Áreyrar

Meðfram ám og lækjum sest oft til mól og sandur og hefur víða tekist að gera varanleg vatnsból í slíkar myndanir, boruð eða grafin. Í Leirársveit hefur verið kannað hvort einhvers staðar væru slíkar aðstæður, en eftir

Því sem best verður séð, eru möguleikarnir ákaflega takmarkaðir.

Engar umtalsverðar eyrar eru meðfram Laxá eftir að hún kemur fram úr Svínadal. Við Leirá eru á hinn bóginn allvíða eyrar, en þær hafa nokkuð takmarkaða útbreiðslu. Auk þess eru eyrar þessar ekki sérlega vatnsleiðandi, þar sem mölin í þeim er mjög blönduð leir og málukenndu efni úr þeim jarðlögum sem að ánni liggja beggja vegna.

Eini staðurinn, sem hugsanlega kæmi til greina er austan Leirár, rétt ofan við laugina. Þó þarna væru gerðir brunnar fengist vafalaust lítið úr hverjum. Því vatni yrði auk þess að dæla, þar sem sléttlendi er umhverfis.

Ef af virkjun lindanna í Bugum yrði, mætti reyna að afla hér viðbótarvatns, sakir nálægðar við þær. Þá mætti einnig hyggja að fáeinum smálindum sem fram koma ofar með Leirá að austanverðu. Einar sér hafa þær lindir enga þýðingu fyrir vatnsöflun í stórum stíl.

#### 4.6 Svínadalur

##### 4.6.1 Svartilækur

Verksmiðjan á Grundartanga fær vatn úr upptökum Svartalækjar ofan við Tungu (mynd 6). Þar teygir berghlaupstunga sig niður með Skarðsánni að austan, og eru töluverðar lindir neðst í henni.

Samkvæmt þeim rennslismælingum sem gerðar voru áður en ráðist var í virkjun, fór vatnsmagnið í læknum niður í 35 l/s (í febrúar og mars 1977), en í leysingum virðist það geta margfaldast.

Þegar rennsli Svartalækjar er hvað minnst virðist því varla vera um vatn til skiptanna að ræða, en mér er ekki kunnugt um, hver raunveruleg vatnsþörf verksmiðjunnar er. Fáeinar smálindir eru í hlíðinni vestan Skarðsár í öðru berghlaupi, sem þar er, en heildarvatnsmagn þeirra er ekki verulegt.

##### 4.6.2 Framburðarkeilur

Þau lausu jarðlög, sem mestan svip setja á Svínadal, eru gríðarmiklar

árkeilur, sem þverárnar hafa hlaðið upp á dalbotninum (mynd 6). Í utanverðum dalnum ná keilur Súlar og Grjótár allt niður undir Laxá, og hefur hún grafið sér leið gegnum þær neðst. Innar mynda keilur Landsár og Geitabergsár eiðin milli vatnanna þriggja og litlu munar að keila Kúvallaár hluti Glammastaðavatn í tvennt hjá Þórustöðum.

Framburðarkeilur Súlar og Grjótár eru mjög grófar og vel vatnsleiðandi, enda hverfa árnar oft alveg ofan í þær eftir að þær koma fram úr gil-  
kjöftunum. Dálítið lindarennisli er í þeim báðum, en mest er það í næsta nágrenni árfarveganna en sakir grófleika efnisins er engin von til að vatnið nái að fá nægilega síun. Að sama skapi er miðlunarhæfni jarðlagsins lítil, einnig til þeirra smálinda, sem eru í nokkurri fjarlægð frá ánum.

Við Súlá kemur upp lækur utan og neðan við brúna. Þann 24. júlí 1979 var hann u.þ.b. 20 l/s niðri við Laxá, en varla er hægt að búast við, að nema lítill hluti þessa vatnsmagns sé nýtanlegur. Innan og ofan brúarinnar er lindasvæði, sem samtals gaf um 15 l/s, ef undan eru skildar þær lindir sem næst eru Súlá, og vatn sitt fá svotil beint úr ánni.

Lindarennisli við Grjótá var svotil eingöngu í gömlum farvegum neðan þjóð-  
veggar. Jarðvatnið virðist eiga tiltölulega greiða leið eftir þeim og flestar lindanna ekki líklegar til að vera stöðugar.

Laxá hefur klippt á frambrúnir þessara árkeila. Allt niður fyrir Eyri rennur áin víðast á klöpp eða þá að mjög grunnt er á hana. Framundan ármótunum við Súlá og allt niður undir Hurðarbak eru töluverðar eyrar með ánni. Efnið í þessari mól er þéttara en í keilunum. Er hugsanlegur möguleiki á að fá eitthvað vatn með brunngreftri hér, en þess ber þó að gæta, að líkur benda til að víða sé ekki djúpt á þéttan leir. Leir kemur í ljós við ána innan við Hurðarbak og sjávarhjalli innan við Svarfhól bendir til að ekki sé djúpt á hann þar.

Jarðvatnsaðstæður í árkeilunum milli vatnanna í Svínadal eru með nokkuð öðrum hætti en þeirra sem þegar er getið. Vatnið sem þær flytja, kemur ekki fram á yfirborði, og stöðugt vatnsborð aðliggjandi stöðuvatna kemur í veg fyrir að grunnvatnsstaðan fari niður fyrir ákveðið lágmark. Sé

ráð fyrir því gert, að vatnsleiðnieiginleikar efnisins neðan vatnsborðs séu svipaðir og þeir virðast vera á yfirborði, er þess að vanta, að mikið vatn sé hægt að vinna úr borholum, sem í keilurnar væru boraðar.

Á mynd 6 er sýnt snið eftir innanverðum dalbotni Svínadals. Þarna hafa keilurnar fyllt að nokkru upp í samfellda rennu í dalbotninum. Utan við Eyrarvatn er berghaft, þannig að yfirborð berggrunnsins er lægra þar innan við. Skriðjökultunga sú, sem á ísöld lá hér niður, hefur ekki náð að sverfa þessa rennu lengra út í dalinn. Sömu aðstæður sem þessar er að finna í Skorradal, en að því fráskildu, að þar hafa árkeilur ekki náð að skipta stöðuvatninu.

Meðan á uppbyggingu árkeilanna stóð, út í hið samfellda vatn sem í ísaldarlok var í Svínadalsbotni, hefur fínt set einnig sest til og blandast saman við mölina í keilunum. Þannig má búast við, að efnið neðan vatnsborðs sé eitthvað þéttara en það sem fram kemur á yfirborði. Að svo stöddu virðist þó varla ástæða til annars en að ætla, að hægt sé að vinna vatn á 15 - 20 m dýpi, ef borað yrði í einhverja keiluna. Það verður þó ekki fullreynt nema með borun.

Samkvæmt sniðinu má búast við að dýpst sé á fast berg við Geitaberg. Einnig er keilan við Þórustaði líkast til allþykk, en á hinn bóginn er árkeila Landsár fjarri byggðu bóli og ef að líkum lætur, er minni mengunarhætta þar.

Vatnsnám við slíkar aðstæður sem hér eru ætti að öllum jafnaði að vera litlum sveiflum háð, þar sem nægt vatn ætti að vera í stöðuvötnunum til að fylla árkeilurnar í stað þess vatns, sem úr þeim yrði tekið. Vatnsstreymið inn í keilurnar er háð því að í þeim hafi ekki náðst að myndast veruleg þétt lög. Til að endanlega sé hægt að ganga úr skugga um hvaða vatnsöflunarmöguleikar eru hér fyrir hendi verður að kanna innri gerð keilanna. Verður ekki séð, að það verði gert á annan hátt en með tilraunaborunum.





5 HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Nú er það ljóst orðið, að enginn þeirra vatnsvinnslustaða, sem kannaðir hafa verið í nágrenni Akraness, gefur af sér nægilegt vatnsmagn fyrir bæinn einn sér. Eigi nægilegt vatnsmagn að fást, verður að afla þess frá a.m.k. tveim svæðum.

Sé ráð fyrir því gert, að vatnspörf Akraness verði á komandi árum svipuð og hún nú er, þá virðast möguleikar á að tryggja nægt og gott vatn vera eftirfarandi:

1. Virkjun linda norðan Akrafjalls, tenging við vatnslögn Járblendiverksmiðjunnar á Grundartanga frá upptökum Svartalækjar og virkjun upptaka Geldingaár og Bugalækjar.
2. Vatnsveita úr Svínadal og hugsanlega einnig frá lindunum norðan Akrafjalls.
3. Virkjun linda norðan Akrafjalls og jafnvel tenging við veitu Járblendiverksmiðju. Þess vatnsmagns, sem á vantar yrði aflað úr Berjadalsá, þar sem hreinsun yrði fullkomnuð.

Á þessu stigi málsins verður að meta ofantalda kosti þannig:

1. Þessi kostur gerir ráð fyrir að vatni yrði safnað saman af fimm stöðum auk þess sem vatn fengist sem fyrr úr Óslækjarveitu og frá Slögu. Vatnsvinnsla á svo mörgum stöðum hefur ýmsa ókosti og vatninu þarf að dæla, nema frá þeim stöðum, sem nú eru virkjaðir.

Erfitt er að segja um hve mikið virkjanlegt vatnsmagn hér er að jafnaði um að ræða, en áætla má lágmarksmagn eftir rennslismælingum.

Rennsli mældist minnst í Geldingaá í mars og apríl 1977, 23,5 og 14 l/s í Bugalæk. Á sama tíma var rennsli Svartalækjar, sem nú er vatnsból Járblendiverksmiðjunnar, um 60 l/s, en í lágmarki mældist hann 35 l/s í febrúar. Í þeim mánuði voru samtals 28 l/s í lindunum ofan við Bekanstaði og Arkarlæk og 18 l/s í Óslæk. Ekki er vitað um vatnspörf Járblendiverksmiðjunnar, en meðan rennsli í Svartalæk er hvað minnst, er varla við því að búast, að mikið vatn sé þar til skiptanna.

Ef miðað er við mæld lágmarksgildi frá fyrri hluta árs 1977 þá

fást alls 83,5 l/s og e.t.v. einhver viðbót úr Svartalæk. Það ber þó að hafa í huga, að líklegt er, að lindirnar norðan Akrafjalls, að meðtöldum Óslæk, hafi orðið minni síðar um veturinn, en ekki eru til mælingar frá þeim tíma.

Höfuðókostir þessa virkjunarmöguleika eru langar lagnir og margir virkjunarstaðir. Auk þess er ekki ljóst hversu mikið vatn er að fá frá Svartalæk, og búast má við að töluvert mannvirki þurfi til að virkja upptök Geldingaár og Bugalækjar. Af þessu leiðir, að varla er hægt að mæla með þessum möguleika, einkum þegar við bætist, að stækkunarmöguleikar eru nánast engir, nema ráðist sé í veitu inn á Svínadal.

2. Helsti kostur við vatnsnám úr framburðarkeilum á Svínadal er, að þar fæst vatnið að öllum líkum á einu svæði og ekki er við því að búast að þar verði vatnspurrð. Á hinn bóginn er ekki vitað hversu mikið þarf þar að bora, og verður ekki um það sagt nema með tilraunum. Einnig er vegalengdin til Akraness mikil, eða 25 - 30 km, ekki síst, ef tillit er tekið til að vatninu yrði að dæla. Virkjun linda norðan Akrafjalls virðist hæglega geta samrýmst þessum möguleika ef ástæða þykir til.

Stækkunarmöguleikar vatnsveitu ofan af Svínadal virðast töluverðir, og mengunarhætta lítil miðað við núverandi landnýtingu þar. Þrátt fyrir mikinn kostnað vegna langrar leiðslu og dælingar svo og borana, sem að svo komnu er ekki hægt að meta hve miklar þurfa að verða, þá er full ástæða til þess að þessi kostur sé borinn saman við þriðja og síðasta möguleikann, bæði hvað kostnað og rekstraröryggi viðkemur.

3. Þessi kostur byggist á að nýta svo sem kostur er það lindarennisli, sem fánlegt er undir norðurhlíð Akrafjalls. Þess vatns sem á vantar yrði aflað úr Berjadalsá. Þar þarf þó að tryggja, að vatnið verði ávallt gallalaust með því að bæta síunarbúnað og hugsanlega með gerilsneyðingu.

Þess er vænst að vatn úr Berjadalsá þurfi aldrei að vera meira en helmingur þess vatnsmagns sem bærinn þarf. Í febrúar 1977 mælist minnsta rennsli linda norðan Akrafjalls, þ.e. í landi Arkarlækjar

og Bekanstaða og svo Óslækur samtals um 46 l/s. Hætt er þó við, að þetta rennsli hafi orðið eitthvað minna. Á hinn bóginn hefur rennsli úr lindunum orðið það mikið, að þær einar gætu annað vatnsþörfinni. Jafnaðarlega yrði þó að gera ráð fyrir að töluverður hluti neysluvatnsins fengist sem fyrr úr ánni. Þó mundi sá hluti minnka til muna, ef tryggð væri full nýting lindavatnsins með miðlunargeymi.

Höfuðkostur þessa möguleika er, að ekki er um nema 6 - 8 km langa vatnslögn að ræða, þó þurfi að dæla vatninu. Auk þess nýtast þau mannvirki sem þegar hafa verið gerð við Berjadalsá að nokkru leyti, þó þar þurfi nokkru við að bæta ef þaðan á að fást fullkomlega gallalaust vatn undir öllum kringumstæðum. Hverjar þær umbætur þurfa að vera, verður ekki um sagt hér, þar sem reynsla á fullkominni hreinsun neysluvatns er ekki fyrir hendi hérlandis. Eigi að síður er þetta sá valkostur sem fýsilegastur þykir.

Ekki verður annað sagt, en möguleikar á vatnsöflun í nágrenni við Akranes séu sámlæga þekktir, aðstæður í Svínadal þó einna lakast, enda er vafasamt hvort hann eigi að teljast vera í nágrenninu.

Athuganir á vatnsvinnslumöguleikum í Mela- og Leirársveit þóttu lofa góðu um að þar mætti nægilegt vatn handa bænum, en rennslismælingar hafa síðan leitt í ljós, að vatnsþörfinni verður ekki fullnægt nema með því að safna vatninu saman af mörgum stöðum og við misgóðar aðstæður.

Mörgum kann að koma spanski fyrir sjónir sú niðurstaða, að halda beri að nokkru leyti áfram nýtingu núverandi vatnsból. Í því sambandi er rétt að gæta þess, að þessi lausn, ef svo má nefna, er ekki til komin vegna ágætis síns, heldur vegna þess að aðrir kostir virðast að svo stöddu mun síðri.



HEIMILDASKRÁ

Árni Hjartarson & Þórólfur Hafstað 1977: Grundartangi. Umsögn um lindir við Tungu. Orkustofnun, OSJKD-7703, 6 s. (1 m. 1 t.).

Einar Gunnlaugsson, Gestur Gíslason & Stefán Arnórsson 1973: Leið til framtíðarlausnar á neysluvatnsmálum Akraness. Orkustofnun, OSJKD-7309, 10 s. (1 m. 2 t.).

Freyr Þórarinsson & Laufey Hannesdóttir 1975: Grundartangi, Hvalfjörður. Water supply investigation. Orkustofnun, OSJKD-7505, 22 s. (6 m. 4 t.).

Gestur Gíslason 1973: Niðurstöður jarðsveiflumælinga í Leirár- og Melasveit. Orkustofnun, OSJKD-7311, 2 s. (2 m.).

Guttormur Sigbjarnarson 1976: Neysluvatnsrannsókn fyrir Akranes. Orkustofnun, OSJKD-7601, 4 s. (3 m.).

Jón Jónsson 1972: Athuganir varðandi öflun neysluvatns fyrir Akranes. Orkustofnun, OSJHD, 4 s.

Markús Á. Einarsson 1972: Evaporation and Potential Evapotranspiration in Iceland. Veðurstofa Íslands, 22 s. (8 m. 4 t.).

Sigurjón Rist 1956: Íslensk vötn. Raforkumálastjóri, 127 s.

Sigurjón Rist 1975: Stöðuvötn. Orkustofnun, OSROD-7519.

Verkfræði- og Teiknistofan 1979: Vatnsveita Akraness. Vatnsmælingar (handrit).

Veðurstofa Íslands: Veðráttan. Mánaða- og ársyfirlit 1966 - 1978.

Þórólfur H. Hafstað 1974: Melabakkar og ísaldarlok við sunnanverðan Borgarfjörð. B.S. ritgerð við H.Í., 28 s. (21 m. 2 t.).

Þóroddur Th. Sigurðsson 1972: Neysluvatnsöflun og mengun vatnsbóla. Í: Mengun. Reykjavík, Landvernd, rit 1, s. 94 - 103.



MYNDIR







ORKUUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

'80.02.28

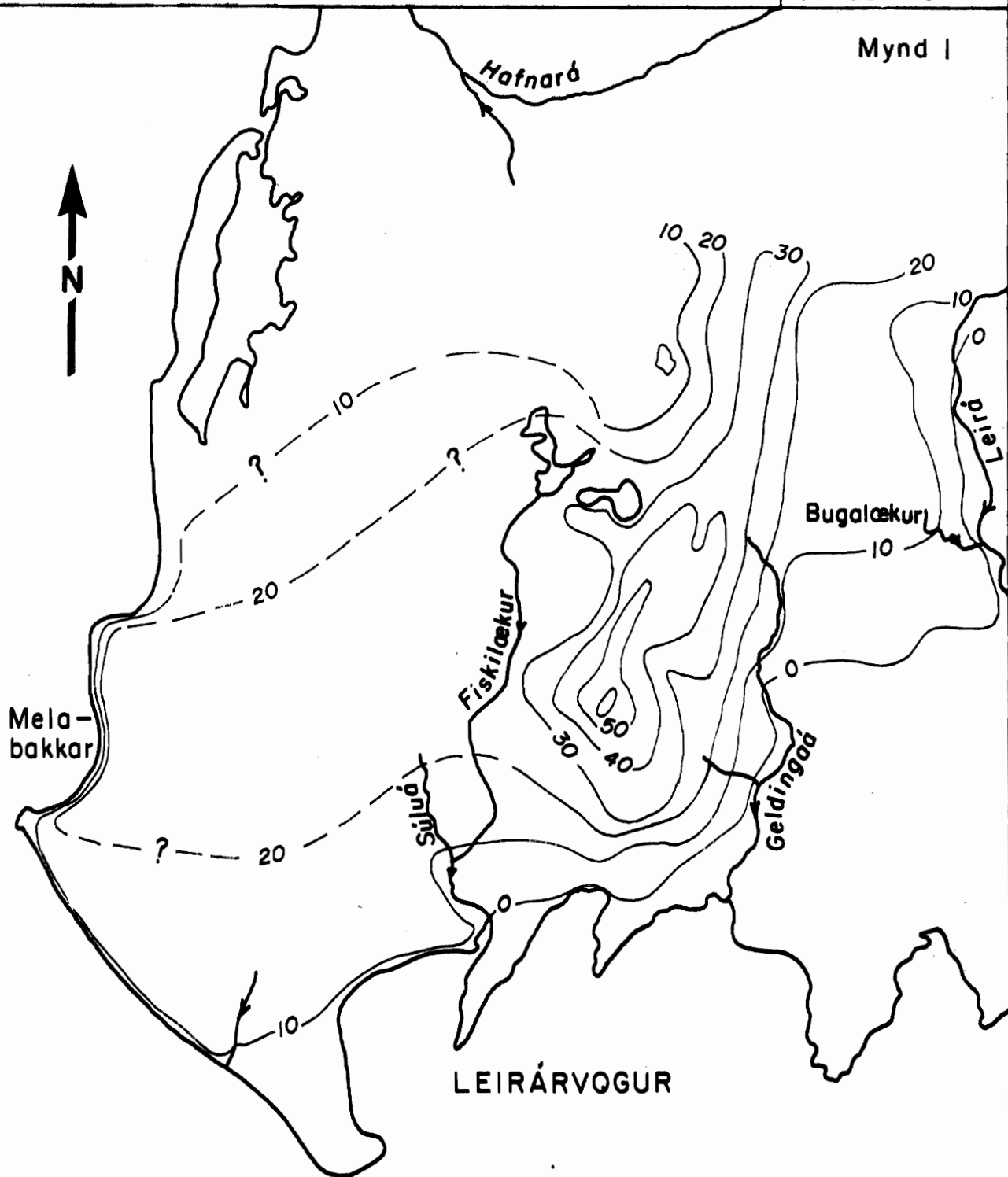
P.H.H./E.K.

Neysluv. Borg.fj.

F-19173

Þykkt lausra jarðlaga í Leirár-og  
Melasveit

Mynd 1



SKÝRINGAR:

-  10 Jafnþykktarlínur lausra jarðlaga, m
-  Ár og lækir



Gert samkvæmt skjálftamælingum (Gestur Gíslason 1973)  
og mældum sniðum (Þórólfur H. Hafstað 1974)



ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

'80.02.29

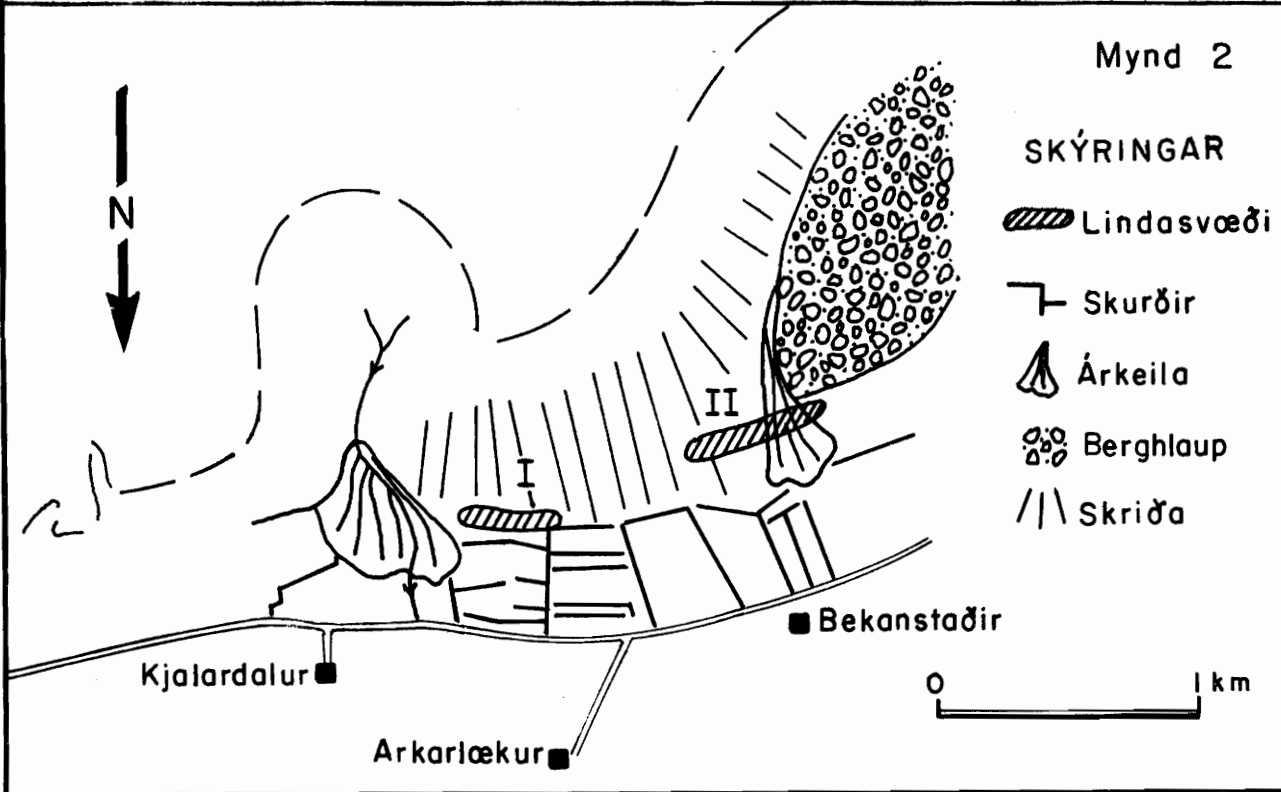
P.H.H./EK.

Neysluv. Borg.fj.

F-19174

### Lindasvæði norðan Akrafjalls

Mynd 2



SKÝRINGAR

Lindasvæði

Skurðir

Árkeila

Berghlaup

Skriða

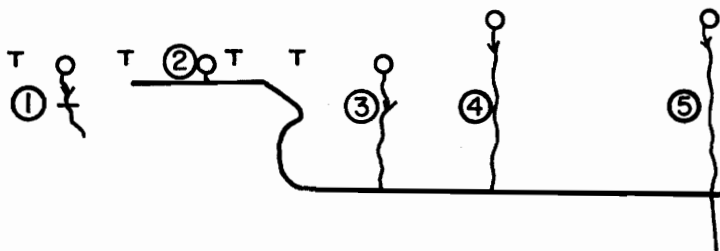
Bekanstaðir

Kjalardalur

Arkarlækur

0 1 km

### LINDASVÆÐI I



SKÝRINGAR

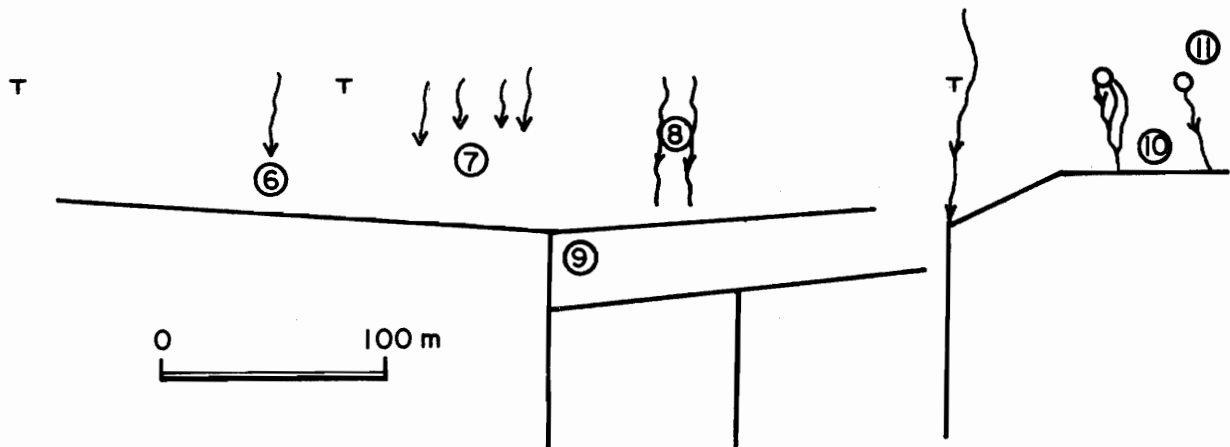
T Borholur

Lind, lækur

Skurðir

1 Mælistaður  
(sjá töflu 9)

### LINDASVÆÐI II



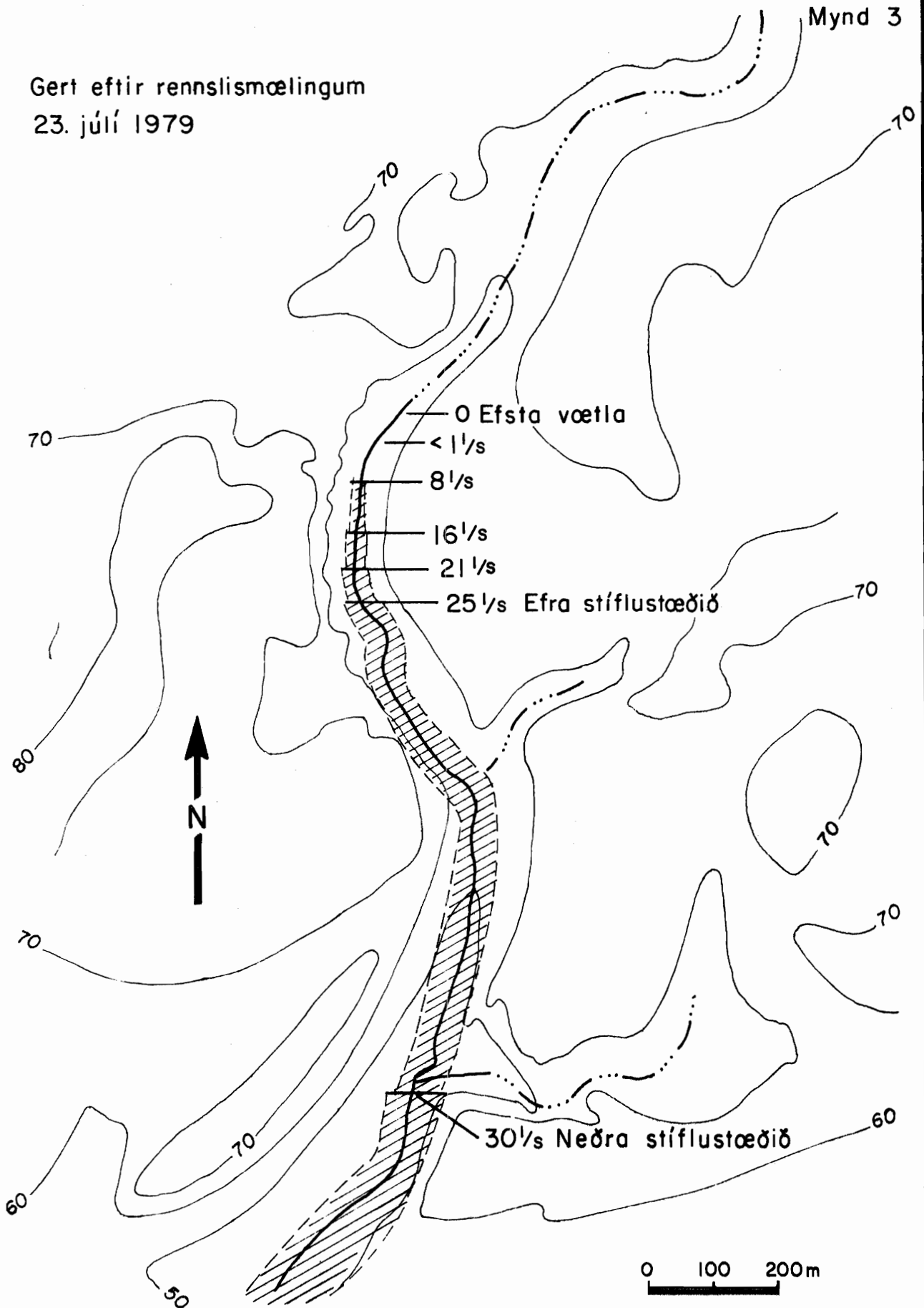
0 100 m



Rennslismælingar á upptökum Geldingaár

Gert eftir rennslismælingum  
23. júlí 1979

Mynd 3





AKRANES  
Úrkoma og lindarennisli

'80.02.26

P.H.H./E.K.

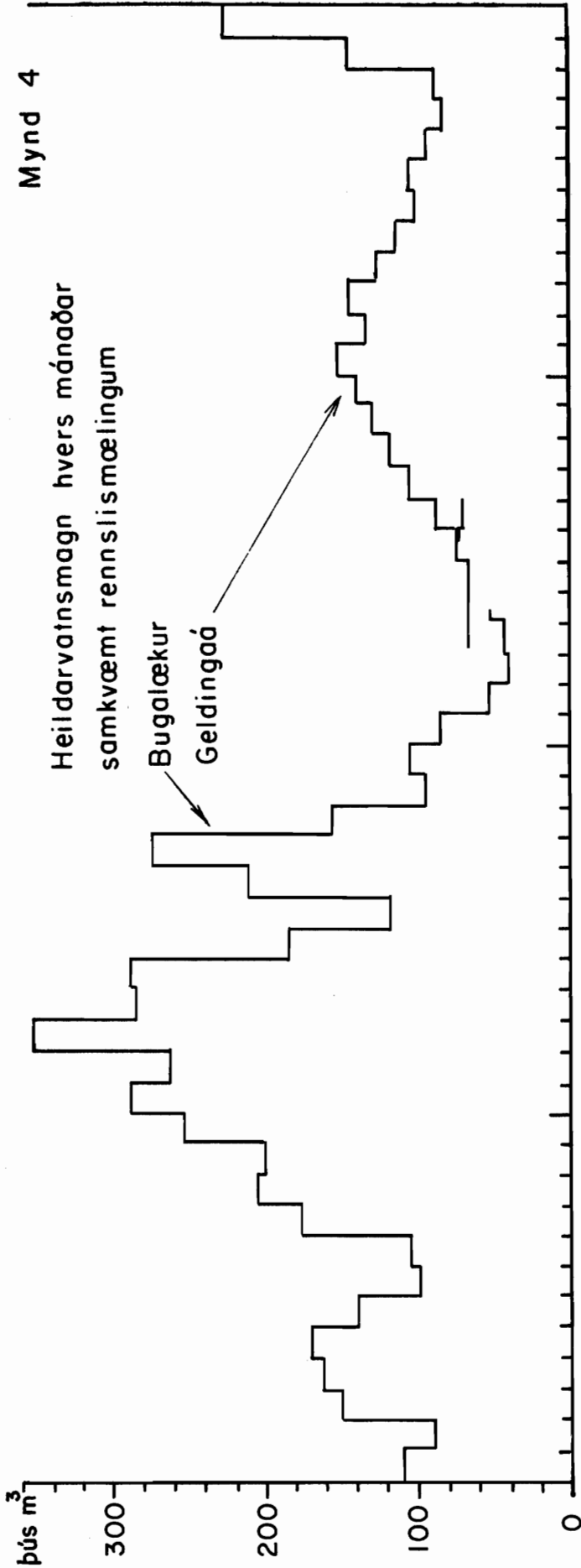
Neysluv. Borgf.

F-19172

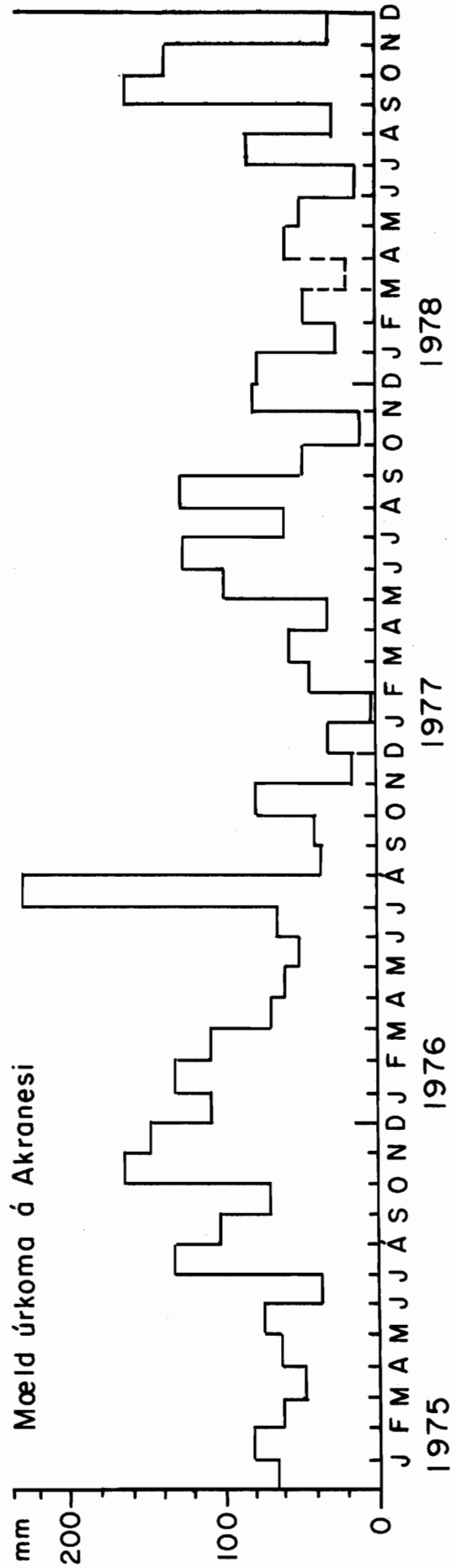
Mynd 4

Heildarvatnsmagn hvers mánaðar  
samkvæmt rennismælingum

Bugalækur  
Geldingá



Mæld úrkoma á Akranesi

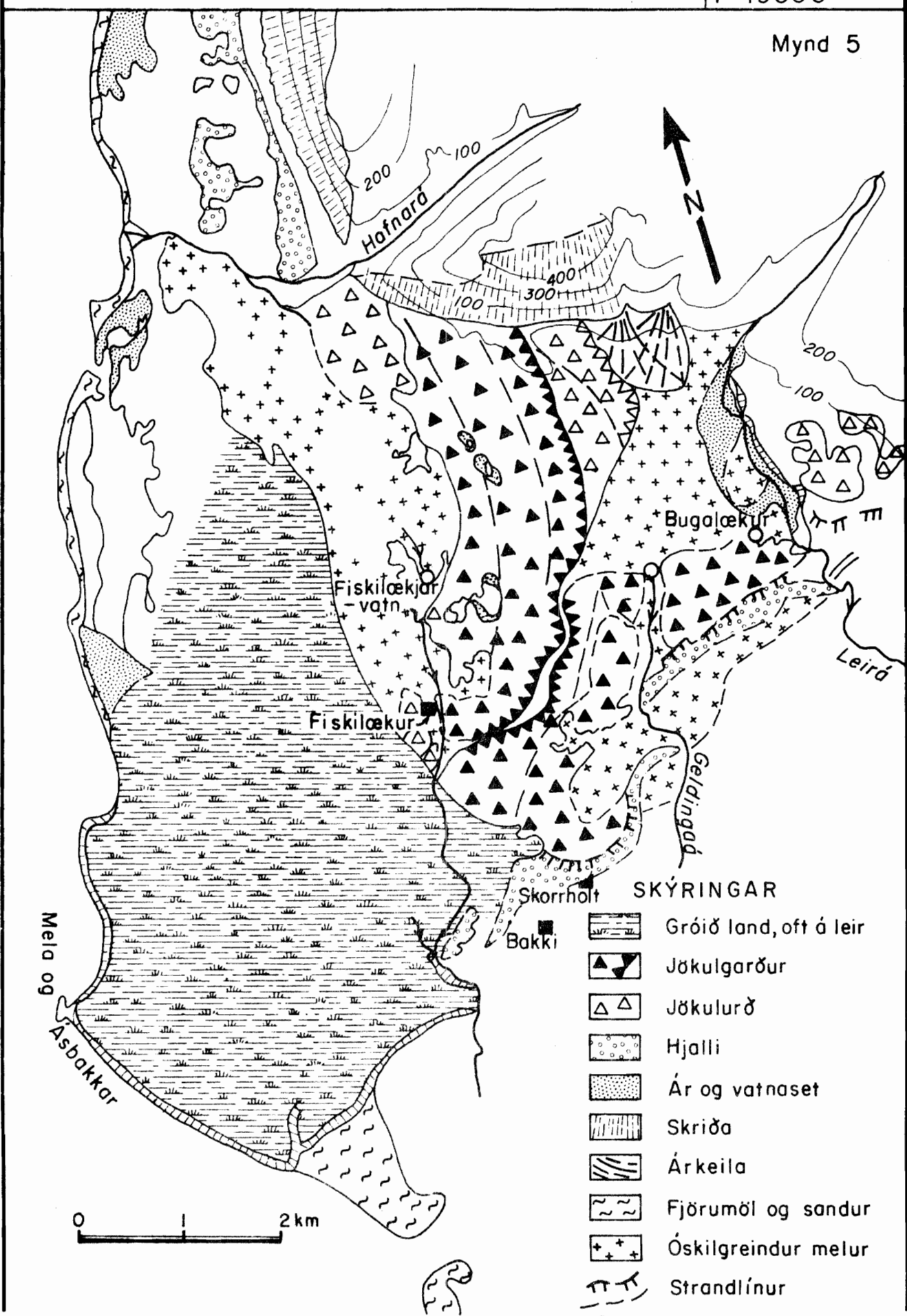


ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

'80.04.08.  
PHH/E.K.  
Neysluv. Borg.f.  
F-19506

Laus jarðlög í Mela og Leirársveit

Mynd 5



SKÝRINGAR

-  Gróið land, oft á leir
-  Jökulgarður
-  Jökulurð
-  Hjalli
-  Ár og vatnaset
-  Skriða
-  Árkeila
-  Fjörumöl og sandur
-  Óskilgreindur melur
-  Strandlínur
-  Lindasvæði

0 1 2 km



ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

Laus jarðlög í Svínadal

'80.04.08.

PHH./E.K.

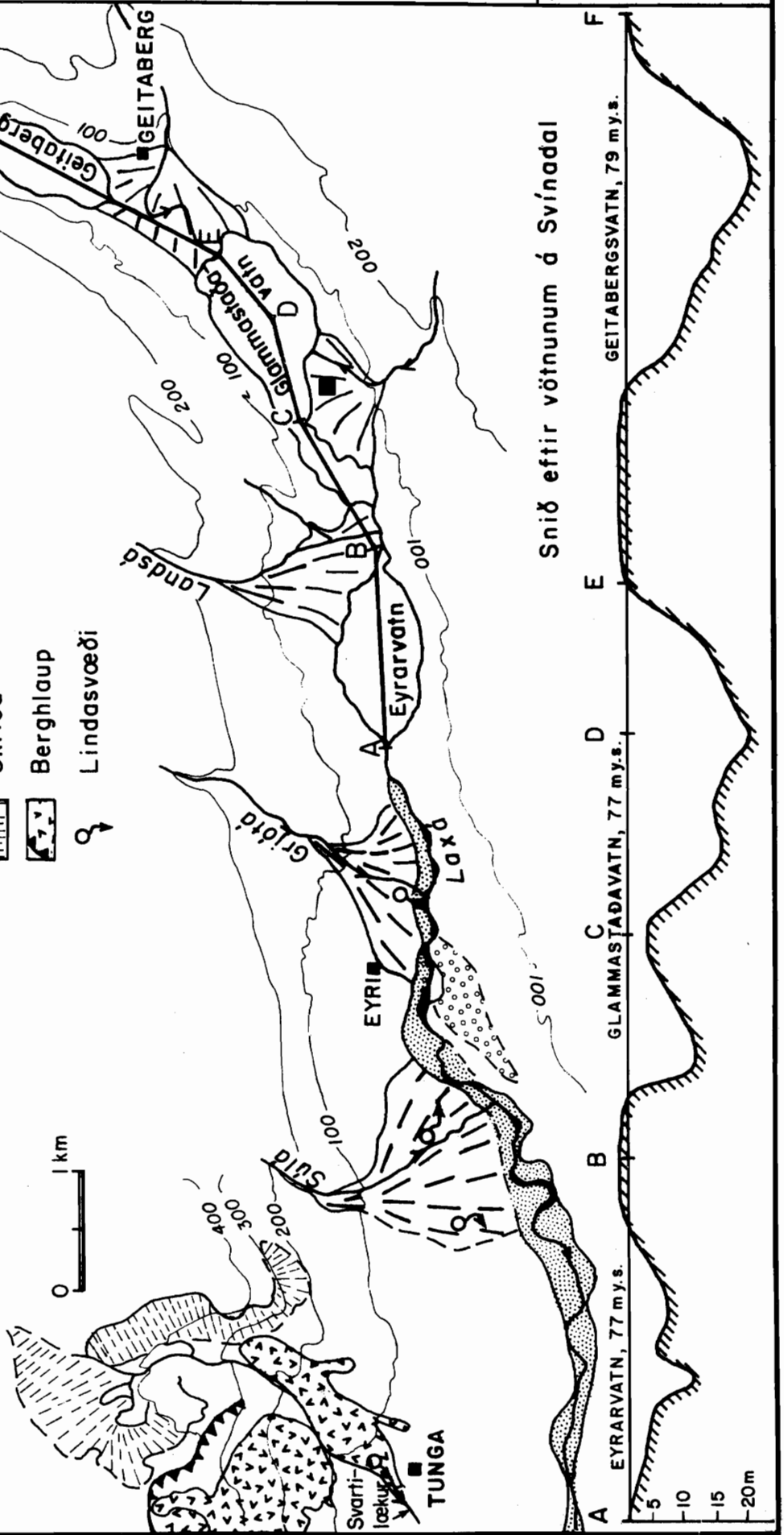
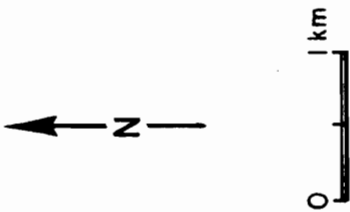
Neysluv. Borg. fj.

F-19507

Mynd 6

SKÝRINGAR

- Ármöl
- Árkeila
- Hjalli
- Skriða
- Berghlaup
- Lindasvæði





ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

'80.03.14

P.H.H./Ó.D.

Neysluv. Borgarfj.

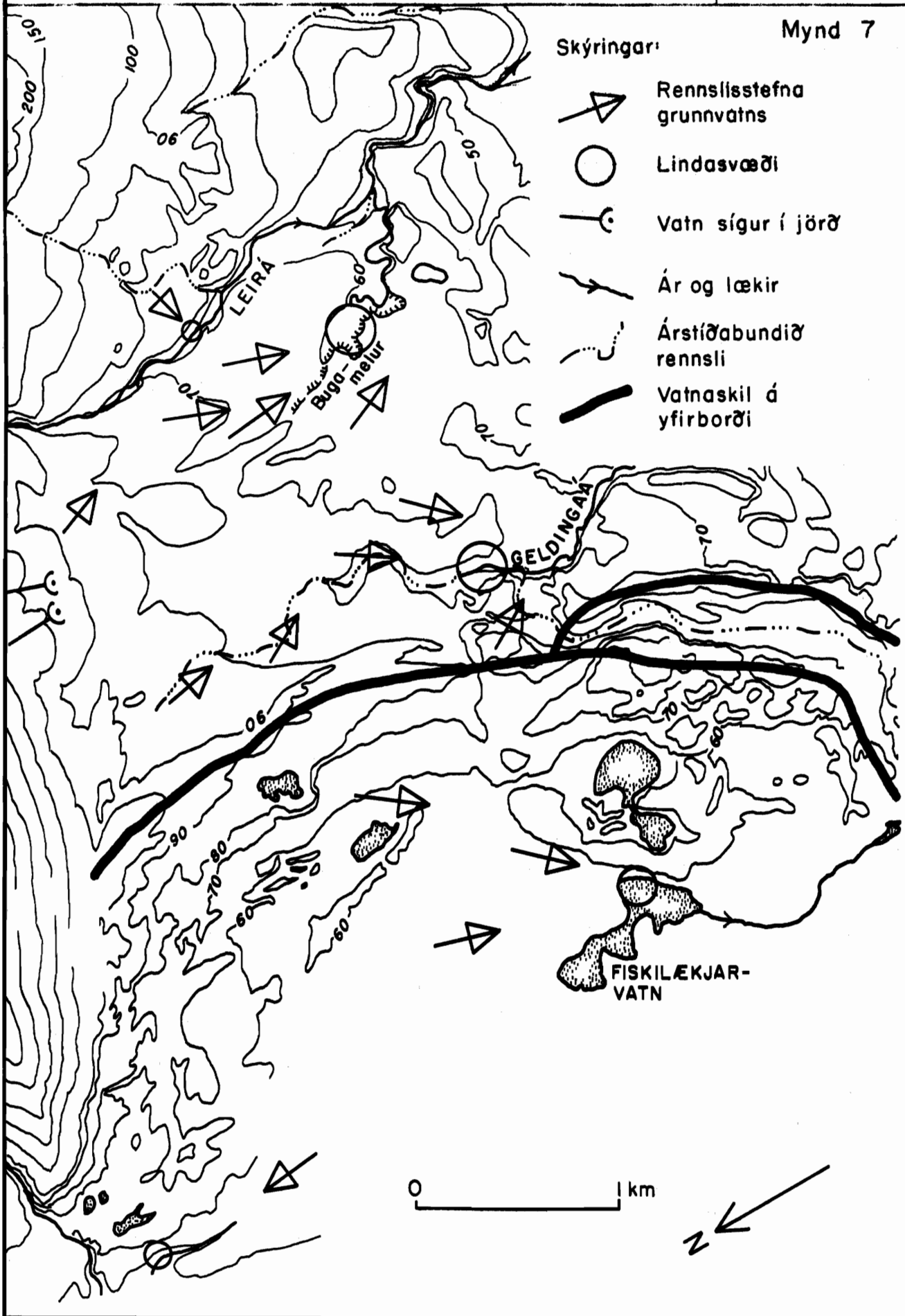
F. 19363

Grunnvatnsstreymi í Leirársveit

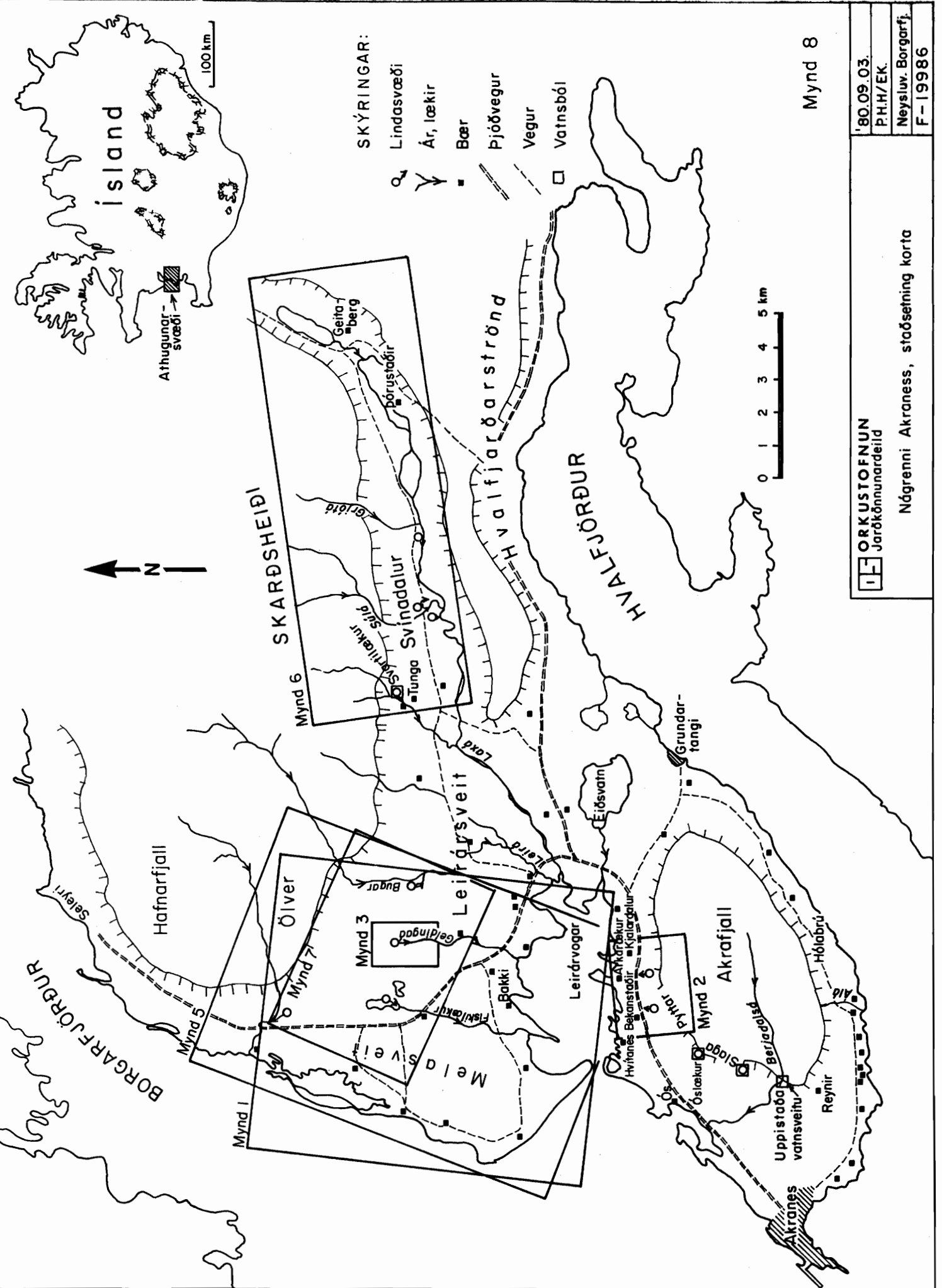
Mynd 7

Skýringar:

-  Rennslisstefna grunnvatns
-  Lindasvæði
-  Vatn sígur í jörð
-  Ár og lækir
-  Árstíðabundið rennsli
-  Vatnaskil á yfirborði







Mynd 8

ORKUSTOFNUN  
Jarðkönnunardeild

Nágrenni Akraness, staðsetning korta

'80.09.03.  
P.H./EK.  
Neysluv. Borgarfj.  
F-19986

AKRANES – Vatnsvinnslumöguleikar

Þórólfur H. Hafstað

OS80028/JKD02