

ORKUSTOFNUN
Jarðkönnunardeild

SAUÐÁRKRÓKUR

Athugun á vatnsöflunarmöguleikum

Þórólfur H. Hafstad

OS JKD 7807

júní 1978

SAUÐARKRÖKUR

Athugun á vatnsöflunarmöguleikum

Þórólfur H. Hafstad

EFNI SYFIRLIT

bls.

1.0	Inngangur	1
2.0	Vatnsöflun á Sauðárkróki	1
2.1	"Vatn í fötu, vatn í lind"	1
2.2	Núverandi vatnsveita	2
2.3	Vatnspörf	3
3.0	Um jarðfræði í næsta nágrenni Sauðárkróks	4
4.0	Vatnsbúskapur	8
4.1	Úrkoma	8
4.2	Afrennsli og uppgufun	8
5.0	Vatnsvinnslumöguleikar	10
5.1	Gönguskörð	10
5.2	Reykjaströnd	12
5.3	Sauðársvæðið	14
5.4	Aðrir möguleikar	17

Efnagreiningar

Myndir

1.0 Inngangur.

Að beiðni bæjarstjórans á Sauðárkróki var síðastliðið haust gerð athugun á möguleikum á neysluvatnsöflun í nágrenni bæjarins. Könnunin beindist aðallega að jarðmyndunum á Reykjaströnd, í Göngu-skörðum og á vatnasviði Sauðár. Fyrst og fremst var hugað að lindum sem virkja mætti og þá sérstaklega, ef leiða mætti vatn frá þeim sjálfrennandi á neyslustað. Nokkur grein hefur verið gerð fyrir athugunum þessum og helstu niðurstöðum þeirra munnlega. Með þessari skýrslu er hins vegar ætlunin að festa á blað þau atriði sem helst virðist ástæða til að hafa í huga þegar taka á ákvörðun um, með hverjum hætti skal afla neysluvatns fyrir Sauðárkrók í framtíðinni.

Helstu niðurstöður eru í sem stystu máli þær, að mælt er með virkjun lindar í Molduxaskarði. Lindin virðist geta annað vatnspörf Hlíðahverfisins og hluta bæjarins eins og hún nú er. Líklegt þykir, að fá megi meira vatn úr nálægum smálinnum, en það er ekki fullkannað. Talið er að vatnsbólssvæðið við Veðramót sé fullvirkjað. Með hliðsjón af ört vaxandi vatnspörf er mælt með, að fylgst sé með rennsli frá lindasvæði við Hólakot og stefnt að virkjun þess svæðis í framtíðinni. Einnig er hugsanlegt að láta gera nánari athugun á vatnsöflunarmöguleikum úr malarlögum fyrir botni fjarðarins.

2.0 Vatnsöflun á Sauðárkróki.

2.1 "Vatn í fötu, vatn í lind...".

Fyrir og um síðustu aldamót mun einkum hafa verið sótt neysluvatn í þrjár lindir, sem fra komu undan Nöfunum. Þær voru Ytrilind, Syðrilind og Syðstalind, en tvær þær síðarnefndu munu alltaf hafa þótt vangæfar. Hins vegar mun hafa verið góður frágangur og lengst af nægt vatn í Ystulind. Auk þess voru grafnir

brunnar við nokkur hús bæði í Króknum og úti á Eyri. Þar vildi þó gæta saltmengunar.

Ekkert er um það viðtalað, hversu mikið vatn mátti fá úr vatnsbólum þessum. Víst er þó að vatnspörf á þessum tíma var lítil miðað við það sem nú gerist. Allt um það virðist vera um vatnsskort að ræða um 1910 þegar umræður hefjast um lagningu vatnsveitu í bæinn.

Eftir það var fyrsta vatnsveitan lögð til bæjarins frá lindavætlum fyrir sunnan Hlíðarenda. Enn má sjá leifar virkjunarmannvirkja þar. Grafnir hafa verið skurðir og púkkað í með grjóti meðfram hlíðinni. Efalaust hefur þarna fengist gallalaust vatn, en vatnsmagnið mun hins vegar hafa verið mjög breytilegt. Í leysingum nú í vor runnu yfir 5 l/sek alls frá svæðinu, en vísast verður það sáralítið í þurrkum.

Eftir að þessi vatnsveita hætti að anna vatnspörf bæjarins jókst notkun yfirborðsvatns úr Sauðá og síðar Hraksíðuá, þar til virkjað var lindasvæðið við Veðramót.

2.2 Núverandi vatnsveita.

Vatnsveita Sauðárkróks fær vatn sitt að mestu úr borholum sem boraðar voru 1972 í hlíðinni innan og ofan við bæinn að Veðramóti. Allmargir brunnar hafa og verið gerðir á þessu svæði, og nú síðast á næstliðnu hausti. Segja má, að þetta vatnsbólssvæði sé fullvirkjað. Frágangur mannvirkja er góður og vatnið gallalaust. Vatnsmagn það, sem þaðan fæst hefur reynst ákaflega stöðugt og er nú sem næst 33 l/sek. Nánar vikið að þeim jarðmyndunum, sem vatnið fæst úr, síðar.

Frá Veðramóti er vatnið leitt í 1000 m³ miðlunargeymi á Nöfunum ofan byggðarinnar og því þaðan miðlað til bæjarins. Í þann hluta bæjarins, Hlíðahverfið, sem hæst og syðst liggur, næst ekki vatn úr Veðramótaveitu. Neysluvatns er aflað úr Sauðá. Vatnið er yfirborðsvatn sem síað er áður en það er leitt inn á kerfið.

Síun er þó all ófullnægjandi. Einnig fær sútunarverksmiðja allt vatn sitt þaðan.

Frystihús á Eyri og Steypustöð fá vatn úr Hraksíðuá, en þar var aðalvatnsból bæjarins til skamms tíma. Er þetta vatn notað á kælivélar og til iðnaðar, sem ekki gerir kröfur um vatnsþæði.

Þannig eru þrjár vatnsveitur á Sauðárkróki. Aðeins ein þeirra flytur vatn sem uppfyllir ströngustu kröfur um gæði. Sauðár- og Hraksíðurárveita miðla yfirborðsvatni sem óhæft er til neyslu en getur hins vegar hæft ýmsum iðnaði. Mælt er eindregið með því, að mannvirkjum þessara virkjana verði þannig við haldið, að þær geti enn um sinn þjónað sínu hlutverki. Með áframhaldandi rekstri þeirra á að vera unnt að spara gott neysluvatn á þeim stöðum sem þess er ekki þörf.

Í öllum veitum bæjarins er vatnið sjálfrennandi, og því um allmikið rekstraröryggi að ræða, þar sem hvergi þarf að dæla vatni. Hins vegar er mjög brýnt að afla vatns sem fullnægir þörfum þess hluta bæjarins sem Sauðárveita þjónar nú, og helst ríflega það.

Veitukerfi bæjarins er þannig upp byggt, að ávallt berst nægt vatn úr Veðramótaveitu til fiskvinnsluhúsa á Eyri. Þegar mikil notkun er þar getur hins vegar svo farið, að vatnslítið verði í bænnum en það er aukið með viðbót frá Sauða.

Því hefur verið lögð höfuðáhersla á, að finna vatnsból á vatna-
svæði Sauðár sem tryggt getur Hlíðahverfinu nóg neysluvatn svo og að veita meira vatni í þann hluta bæjarins sem neðar liggur.

2.3 Vatnspörf.

Mælingar hafa verið gerðar á vatnspörf helstu vatnsnotenda á Sauðárkróki, og er því þörfin allvel þekkt miðað við það sem geirst héraendis.

	Venjuleg notkun	Mesta notkun
Sláturhús	0.8 l/sek	13.9 l/sek
Mjólkursamlag	4.2 l/sek	8.3 l/sek

Fiskiðja sauðárkróks	2.1 l/sek
Skjöldur	1.4 l/sek

Sútunarverksmiðja, kælivélar frystihúsa og steypustöð nota yfirborðsvatn og voru ekki teknar með í töflunni. Ætla má að almenn notkun sé að jafnaði sem næst 8 l/sek. Það er um fjórðungur af heildarvatnsmagni Veðramótaveitu.

Miðlunargeymir er 1000 m³. Miðað við 33 l/sek írennsli, getur hann miðlað 35% af heildarvatnsmagni, sem til hans berst. Vatnsnotkunin er töluverðum sveiflum háð. Helst mun verða vart við vatnsskort seinni hluta viku. Ekki er fullljóst hversu mikið vatn fer til spillis. Leki í vatnskerfum er ávalt nokkur, og hefur mælst allt að 50% í gömlum vatnsveitum. Einnig tapast vatn þegar geymir er fullur, en notkun í lágmarki, t.d. síðari hluta nætur og um helgar. Komið hefur til tals að nýta þetta "umframvatn" með hugsanlega vatnsölu fyrir augum. Ef af yrði, verður þetta rennsli að vera þekkt.

Eins og í öðrum byggðum verður að gera ráð fyrir því, að vatnsþörf vaxi ört á komandi árum, bæði vegna fólksfjölgunar og umsvifa sem henni er samfara.

3.0 Um jarðfræði í næsta nágrenni Sauðárkróks.

Berggrunnur í Skagafjarðarsýslu er víðast frá tertíertímabilinu. Berg á Skaga, eyjunum, Þórðarhöfða, Hrollaugshöfða og næsta nágrenni er yngra. Í suðri nær héraðið inn á hið virka gosbelti, þar sem uppbygging landsins á sér enn stað.

Hinn tertíeri berggrunnur er hlaðinn upp af ótölulegum fjölda basalhraunlaga. Þegar þessi hraun runnu mun land hafa verið mishæðalítið og hefur því landslag ekki haft afgerandi áhrif á rennsli þeirra.

Ekki er þó eingöngu um basalt að ræða í berggrunninum. Töluvert er um líparít í fjöllum suður og vestur af Króknu. Það hefur

komið upp í s.k. megineldstöð, sem oft er kennd við Molduxa. Slíkar eldstöðvar geta verið virkar í hundruðþúsundir ára. Undir þeim er kvikupró, þar sem bergkvika úr iðrum jarðar skilur sig. Berg frá þess konar eldstöðvum geta því haft margs konar efna-samsetningu. Í nágrenni megineldstöðva verður oft veruleg höggun. Vegna gosvirkinnar hefur bergið sprungið og jarðlögin misgengið. Jarðlagahalli er með ýmsu móti og víða all mikill. Goskvika storknar í gosrásum og myndar bergganga svo sem þá, sem svo mjög setja nú svip sinn á Tindastól. Einnig myndast djúpbergssinnskot þar sem berg treðst inn á milli þeirra jarðlaga sem fyrir eru, og storknar þar. Þar til Ísöld gekk í garð, hefur upphleðslan haft yfirhöndina. Þegar skriðjökklar Íslaldar taka að grafa þá dali og firði, sem nú setja svip á allt landslag, ná roföflin undirtökunum. Upphleðsla landsins hætti þó ekki alveg. Í upphafi Ísaldar lá virkt gosbelti norður frá Langjökli og út Skaga. Á kuldaskeiðunum varð þar til móberg, en grágrýtis hraun runnu á hlýviðrisskeiðum. Leifar þessara myndana er að finna í sunnanverðum Tindastól, þar sem grágrýti, sem m.a. myndar Heiðarhnjúk hefur lagst ofan á móberg. Síðan hefur Ísaldarjökullinn grafið sér leið um Gönguskörð, gegn um grágrýti og móberg og ofan í hinn tertíera berggrunn.

Í tímanna rás þéttist allt berg smám saman. Vatn, sem um það seytlar ber með sér steinefni, sem mynda holufyllingar í blöðrum þess og sprungum. Á þetta ekki hvað síst við þar sem um verulegan jarðhita er að ræða, svo sem í nágrenni Molduxaeldstöðvarinnar fornu. Jarðhitaútfellingar eru víða áberandi í bergi (t.d. í farvegi Gönguskarðsár). Nú virðist jarðhiti í Skagafirði og um leið á Sauðárkróki, helst vera tengdur misgengja- og gangabelti sem liggur með vesturhlið héraðsins allt frá Reykjadiski og inn í Vesturdal.

Úrkoma, sem á þétt, tertíert berg fellur, nær aðeins að óverulegu leyti að síga niður í það. Þess er því ekki að vænta, að umtalsverðar lindir séu á slíkum svæðum. Þó geta verið á þessu undantekningar, sérstaklega þar sem í berggrunninn eru sprungur, sem vatn nær að síga eftir.

Um grágrýtið gegnir öðru máli. Sakir þess hve ungt það er, hefur það yfirleitt ekki náð að þéttast verulega og leiðir vatn sæmlega. Móberg er hins vegar yfirleitt frekar þétt þó ekki sé það einhlítt. Uppsprettusvæðið við Veðramót er á móm þessara myndana.

Þegar hugað er að möguleikum á öflun neysluvatns fyrir þéttbýli á blágrýtissvæði er þess því yfirleitt ekki að vænta að það sé hægt að vinna úr berggrunninum. Þar má helst búast við að fá megi vatn úr lausum jarðlögum, þ.e.a.s. yfirborðs jarðlögum, sem eru enn ung og óhörnuð.

Þessi jarðlög eigna það sameiginlegt, að vera frá ísaldarlokum eða yngri. Yfirleitt hafa þau ekki mikla útbreiðslu og vatnsgæfni þeirra er með ýmsu móti eftir þeim aðstæðum, sem ríktu á myndunartíma þeirra. Lauslegur uppdráttur af útbreislu þeirra í nágrenni Sauðárkróks er sýndur á mynd 3.

Jökulurð þekur víða berggrunn í nágrenni Sauðárkróks, ofan þeirra marka sem sjór gekk hæst í lok Ísaldar, en er víðast þunn, og er hún ekki sýnd á myndinni. Í henni ægir saman misgrófu efni, og hefur hún yfirleitt slaka vatnsleiðnieiginleika. Jökulurð hefur hins vegar lagt til verulegan hluta þess efnis sem árvatn og sjór hafa síðan skolað. Eiginlegra jökulgarða verður ekki vart á svæðinu, en vera má að stallurinn sem bærinn að Heiði stendur á, hafi myndast við jökulsporð. Efnið í honum er hins vegar skálöguð ármöl sem hallar inn dalinn.

Vatnsleiðnieiginleikar sjávarsets fara eftir myndunaraðstæðum þess. Hafi það sest til í djúpu, kyrru vatni er það smátt í korninu og vatnspétt. Hafi það hins vegar sest þar sem straumur er og ekki síst þar sem vatnasmiklar ár falla til sjávar, er um mól að ræða. Þar sem eru víðáttumiklir sjávarhjallar, svo sem Nafinar eru, má því ætla, að vinna megi vatn úr mölinni. Hjallar-nir meðfram Gönguskarðsá báðum megin, eru myndaðir er sjór stóð ca 50 m ofan núverandi sjávarmáls í Ísaldarlokin. Hér er um að ræða framburð jökulár, sem runnið hefur niður Gönguskörð frá hörfandi jöklum. Neðri hluti þessarar myndunar hefur sest á meira dýpi en hinn efri. Þar er um mélukennt efni að ræða og því vatns-

þétt. Á mótum þess og malarinnar sem ofan á er, koma víða fram smáseyrur en hvergi verulegar lindir, enda er ákomusvæðið ekki stórt.

Eftir að jöklar ísaldar hörfuðu, stóðu dalir þeir, sem þeir höfðu sorfið, hlíðbrattir eftir. Féllu þá víða heilleg bergstykki úr ofanverðum hlíðum og dreifðust við fjallsrætur. Yfirleitt hafa berghlaup þessi ágæta eiginleika til að miðla vatni sem á þau fellur sem úrkoma, eða kemst ofan í þau með öðrum hætti. Stærð linda, sem undan þeim spretta, fer því að mestu leyti eftir stærð þeirra og landfræðilegum aðstæðum. Sama máli gegnir um skriður.

Berghlaup í nágrenni Sauðárkróks eru mest í Kálfárdal og á Reykjaströnd. Hvergi er um veruleg lindasvæði að ræða nema við Stein, en þar er urðin svo þunn og lítil, vart er hægt að búast við stöðugu rennsli. Einnig munu Hvítár fá a.m.k. einhvern hluta vatnsmagns síns úr lindum.

Í Hólakotsdal hafa skriður fallið úr hlíðunum báðum megin og lokað af lítið stöðuvatn inni í botninum, sem síðan miðlar lindum í dalkjaftinum. Undan berghlaupi þar framundan kemur hins vegar sáralítið vatn og sömu sögu er að segja um berghlaupin á Kálfárdal.

Ár og lækir hlaða allvíða undir sig þar sem staumpunga léttir. Þannig eru allvíða framburðarekilur framan gilksjafta. Hvað reglulegust er keilan sem Skarð stendur á. Hún leggst ofan á malarhjalla. Vatn, sem ofan í hana sígur, kemur fram úr mölinni rétt neðan þjóðveggarins. Einnig eru keilur þar sem Sauðá kemur fram úr gljúfri sínu og við ósa Gönguskarðsár.

Fyrir botni fjarðarins er malarkambur með ströndinni. Eldri kamba má greina innan við þann, sem sjór stendur nú við. Austan til eru þeir að miklu leyti kaffærðir í sand sem borist hefur í flóðum í vötnunum og foki.

Hér er aðeins getið nokkurra þeirra jarðmyndana sem áhrif hafa á vatnafar og grunnvatnsstreymi í nágrenni Sauðárkróks. Ekki þykir

ástæða til að gera myndunarsögu þessar myndana skil á þessum vettvangi, enda er þar margt á huldu. Þýðing hverrar myndunar fyrir sig vegna hugsanlegs vatnsnáms verður getið þegar fjallað er um þá möguleika sem til greina hafa þótt koma sem hugsanlegir vatnsbólsstaðir.

4.0 Vatnsbúskapur.

4.1 Úrkoma.

Mæld meðalársúrkoma á Sauðárkróki á tímabilinu 1930-1960 er 498 mm. Að jafnaði er minnst úrkoma í maí (22 mm) en mest í október (66 mm). Svo sem fram kemur á mynd 1, eru töluverðar sveiflur á úrkomumagni einstaka mánaða, og þá um leið á afrennsli burt af því svæði sem hún fellur á, hvort sem um er að ræða rennsli á yfirborði eða grunnvansrennsli. Vetrarúrkoman skilar sér því að verulegu leyti vor eða sumar. Á þetta ekki síst við um fjalllendi, þar sem lofthiti er lægri en við sjávarmál.

Raunveruleg úrkoma er nokkru meiri en hið melda gildi. Stafar það fyrst og fremst af foki úr mælum, sérstaklega í snjókomu. Þessi munur getur verið mjög verulegur en er jafnframt mjög breytilegur milli árstíma. Oft er þó reiknað með að hann sé 25%. Samkvæmt því er meðalársúrkoma á Sauðárkróki 623 mm.

Á mynd 2 er sýnd dreifing úrkomu með tilliti til landslags. Reiknað er með að úrkoma sé 623 mm/ári við sjávarmál og að hún vaxi skv. $P_x = 623 \cdot 1.1^{x/100}$, þar sem P_x er úrkoma í ákveðinni hæð x , en reyndar er þetta ekki annað en gróf nálgun. Á myndinni sést, að búast má við 1400 mm úrkomu á ári efst í Tindastól. Þar sem hitastig lækkar ört með hæð, má reikna með að mikill hluti þeirrar úrkomu sem á fjalllendi fellur sé snjór, sem ekki skilar sér nema að óverulegu leyti til fallvatns og grunnvatns fyrr en í leysingum vor og sumar.

4.2 Afrennsli og uppgufun.

Úrkoma, sem til jarðar fellur kemur ekki öll fram sem afrennsli

af svæðinu. Nokkur hluti snævar fýkur burt, en ef litið er á stór landssvæði og langt frá sjó, má gera ráð fyrir, að álíka mikið fjúki burt af og inn á svæðið fýkur annars staðar frá.

Annar þáttur, sem fullt tillit verður að taka til er uppgufunin. Möguleg gnóttargufun á Sauðárkróki er sem næst 430 mm/ári. (Markús Á. Einarsson 1972). Talið er að raungufun sé 60-80% af gnóttargufun (250-345 mm/ári). Þessi hluti kemur því ekki fram í afrennsli af svæðinu. Að gefnum þessum forsendum ættu því við sjávarmál að jafnaði að renna 9-12 l/sek af hverjum ferkílómetra sem yfirborðsvatn eða sem grunnvatnsstreymi eftir eðli þeirra jarðlaga sem um er að ræða á hverjum stað. Með vaxandi hæð, og um leið vaxandi úrkomumagni, eykst afrennslið. Þannig má búast við ca 25 l/sek/km² í 600 m.y.s.

Með því að gera ráð fyrir alls komi 33 l/sek fram á vatnsbólssvæðinu við Veðramót má gera því skóna, að vatnasvið þess sé 1-1,5 km² að flatarmáli. Ekki þykir fært að ákvarða vatnasviðið nánar, sökum óvissupátta í öllum forsendum.

Rennslishættir vatns fara að mestu eftir eininleikum þess yfirborðs sem það fellur á sem úrkoma. Sé um að ræða þétt jarðlög, svo sem gamalt berg eða leir, leitar það fyrst og fremst afrennslis á yfirborði til áa og lækja. Falli það hins vegar á ungt berg, malarlög eða skriður, eða nái á annan hátt að renna í þvílíkar myndanir, verður um grunnvatnsafrennsli að ræða. Á því svæði, sem hér er um að ræða, hafa vel vatnsleiðandi jarðmyndanir það litla útbreiðslu, að grunnvatnsafrennsli er aðeins brot af heildarafrennslinu. Einnig ber þess að gæta, að í vorleysingum kemst yfirborðsvatn ekki í þessi jarðlög sakir jarðklaka. Snjófyrningar hverfa því að verulegu leyti sem yfirborðsafrennsli þó þær hafi safnast fyrir á jarðmyndunum sem í annan tíma leiða vatn vel.

Af þessu má ljóst vera, að nýtanlegt grunnvatn er aðeins örsmár hluti heildarafrennslisins. Virkjunarmöguleikar ákvarðast því fyrst og fremst af útbreiðslu og legu vel vatnsleiðandi jarðlaga á hverjum stað.

Einnig þykir ástæða til að benda á, að þær tölur sem hér hafa verið nefndar, eru meðaltalstölur og lýsa því engu nema meðal-ástandi. Eins og svo oft í náttúrunnar ríki geta slíkar tölur oft verið allfjarri því að lýsa ástandi eins og það er á hverjum tíma.

5.0 Vatnsvinnslumöguleikar.

5.1 Gönguskörð.

Til þess að mannvirki Veðramótaveitu geti nýst sem best væri æskilegt að finna vatnsból, sem tengst gæti lögninni. Lega vatnsbólssvæðisins við Veðramót veldur því hins vegar, að erfitt gæti orðið að tengja við lögnina ef farið yrði út í að nýta lindir við Heiði eða í Kálfárdal. Við athugun síðast liðið sumar voru eftirfarandi möguleikar athugaðir:

A. Uppsprettusvæði við Veðramót. Veðramótaveita fær vatn sitt undan grágrýti, sem myndar efri hluta Heiðarhnjúks. Þetta berg er mun yngra en það sem víðast myndar berggrunn í nágrenni Sauðárkróks. Hér mun vera um að ræða hraunlög, sem runnið hafa á hlýviðrisskeiði ísaldar. Undir grágrýtinu er móberg og/eða jökulberg, sem síðan hvílir á fornu, þéttu bergi. Á þessum lagamótum koma fram lindir í fjallhlíðinni allar götur innan frá Lambá niður undir Veðramót, en mjög litlar nema þar, enda virðist hinu þetta undirlagi grágrýtisins halla þangað.

Lindasvæðið er ríflega 500 m langt í rúmlega 200 m.y.s. Þar voru boraðar 12 borholur árið 1972. Samkvæmt borskýrslum virðast þær flestar ná í gegn um mjög sundurleit, lín setlög (móberg) og niður í fast berg. Ekki voru allar þessar borholur virkjaðar, en auk þeirra, sem það eru, fæst vatn úr nokkrum brunnum. Að því er best verður séð, er þetta svæði nú fullvirkjað. Frágangur mannvirkja virðist góður og næsta lítil mengunarhætta.

Nú munu fást 33 l/sek, og er til þess tekið, hversu stöðugt það rennsli er. Vatnið er ekki langt að komið. Vatnasviðið nær

yfir Heiðarhnjúkinn, og sé gert ráð fyrir að svæðið sé full-
virkjað má reikna með að, það sé 1.0-1.5 km² að flatarmáli.
Mörk þess eru þó mjög óviss, því rennslisleiðir vatnsins að
lindasvæðinu stjórnað að miklu leyti af því landslagi sem
fyrir var er grágrýtishraunin runnu.

B. Austan við Hraksíðuá, innan við Selgil er lind sem gaf s.l.
sumar ca 5 l/sek. Hún kemur úr þunnri jökulruðningskápu. Búast
má við, að rennsli frá henni sé ekki stöðugt. Ekki varð vart
við neinar lindir undan grágrýtinu á þessum slóðum. Neðar með
ánni að austan eru fáeinar smálindir, sem varla eru umtalsins
verðar. Mjög er hæpið, að virkjun svo dreifðra og vatnslítilla
linda svari kostnaði.

C. Bærin að Skarði stendur á framburðarkeilu sem lækurinn, sem
fram úr skarðinu kemur, hverfur í að mestu leyti. Óverulegar
lindir eru sunnan bæjarins. Nokkuð vatn kemur hins vegar fram
í jarðfalli í sjávarhjalla sunnan vegamótanna. Svæðið liggur
allvel við virkjun, en ólíklegt er að nýta megi þetta vatn, þar
sem svæðið hefur verið notað fyrir sorphaug. Áætlað var, að
vatnsmagn væri þar s.l. sumar 8-10 l/sek.

D. Undan brekkunni, sem bærinn að Heiði stendur á koma fram
umtalsverðar lindir. Þar spruttu síðast liðið sumar fram 10-20
l/sek. Ekki er vitað um stöðugleika þessa rennslis, en lindirnar
eru mjög auðvirkjanlegar. Vatnið kemur úr malarlögum, sem e.t.v.
hafa hlaðist upp við jökulsporð, sem legið hefur upp dalinn í
Ísaldarlok. Nú er mikil náma í þessi malarlög, og eykur það mjög
á mengunarhættu. Annar ókostur er sá að þar sem þessar lindir
liggja neðar en vatnsbólssvæðið við Veðramót, er ekki hægt að
tengja við lögnina þaðan. Vísast mætti afla einhvers vatns til
viðbótar úr smálindum ofan við Heiði, en hvergi er þar þó umtals-
vert vatnsmagn að ræða.

E. Inni á Kálfárdal eru fjögur umtalsverð berghlaup. Algengt
er, að töluverð lindasvæði séu undir frambrún hlaupurðanna. Hér
fundust þó engar umtalsverðar lindir, en vera má, að einhverjar
séu í innsta berghlaupinu, en það var skoðað mjög lauslega.

Beggja vegna við mynni dalsins eru töluverð jökulurð, sérstaklega austan við. Verulegar lindir eru öngvar, aðeins smáseyrur ekki síst í grennd við vatnsból Tungu. Þar er urðin all þykk og grafnar í hana alldjúpar rásir (jarðarrásir). Nokkrar dreifðar lindir eru meðfram Kálfánni að austan, en allar litlar.

5.2 Reykjaströnd.

F. Berghlaup hefur fallið úr fjallshlíðinni ofan við Stein. Norðan í brattasta hluta þess eru brattar lækjakeilur, fram undan þeim spretta a.m.k. tvær lindir, hin syðri 3-5 l/sek en hin ytri ca 2 l/sek. Auk þess eru þarna fleiri smáseyrur.

Neðsti hluti berghlaupsins hefur dreifst sem þunn tunga um lág-lendið allt niður að bænum. Smálækir frá lindaseyrunum ofan við þjóðveginn hverfa ofan í hana.

Við frambrúnina koma fram margar lindir á 4-500 m löngum kafla. Giskað var á að heildarrennsli væri yfir 30 l/sek síðast liðið sumar, og nú í vor var vatnsmagnið enn meira. Þegar svæðið var skoðað um áramót, runnu hins vega aðeins fáeinir sekúndulítrar frá svæðinu. Það þykir því ljóst, að miðlunareiginleikar berg-hlaupsins séu mjög litlir. Lindasvæði þetta er í 40-50 m hæð yfir sjávarmáli, þannig að ekki fengist sjálfennandi vatn frá því þó svo að þar væru hagstæðir virkjunarmöguleikar.

G. Fram undan Fagranesi eru all víðáttumikil setlög, e.t.v. sjávarskolaður jökulgarður. Á yfirborði er mest um möl að ræða, en búast má við að undir henni sé þéttari kjarni. Lindarennslí undan þessari myndun er nánast ekkert. Ofan bæjarhúsanna eru einhverjar lindir í mjög grófri urðarkeilu fram undan gilinu. Efalaust má vinna þarna nokkuð vatn, en sakir lélegra síunar-eiginleika urðarinnar má reikna með að flóð í ánni og nálægð við bæinn hafi áhrif á vatnsgæði.

H. Utan við Fagranes og allt út undir Hólakotsá eru allmiklar og víða grófar skriður í fjallshlíðinni. Víða koma upp smá lindir hér og þar, en rennsli frá þeim er án efa mjög breytilegt og

og uppkomustaðir vatnsins breytast eftir jarðvatnsstöðu í skrið-
unni hverju sinni.

J. Hólarnir við Hólakot er berghlaup sem fallið hefur úr hlíðinni
norðan við dalkjaftinn. Töluvert er það blandað skriðu og
ruðningi. Það virðist allpétt og er lítið lindarennisli undan því.
Núna í maí varð aðeins vart við smáseyrur á tveim stöðum, auk
minni háttar lindar við brekkuræturnar ofan aðal berghlaupsmassans.

Hólakotsá fellur sunnan við berghlaupið fram úr dalsmynninu. Hún
á upptök sín nær eingöngu í fjórum lindum. Hin neðsta þeirra er
í jökulurðarkápu sunnan við dalsmynnið í 250-300 m.y.s. Rennisli
frá henni s.l. haust var um 10 l/sek og öllu meira nú í vor. Um
áramótin virtist það heldur minna, en ekki verulega, þannig að
hér virðist um allstöðugt rennisli að ræða. Vatnshiti er 3.3°C

Botn Hólakostdalsins er hulinn, þykkri skriðu, sem fallið hefur
úr báðum hlíðum hans, sérstaklega þó suðurhlíðinni. Innst í
þessari urð er lítil tjörn. Þrjár lindalækir mynda upptök árinna
út við dalkjaftinn. Miðlækurinn nær lengst inn á dalinn, en hann
þornar á vetrum og kemur þá í ljós lindasvæði í farvegi hans í
dalsmynninu, þar sem hann fellur fram af urðinni. Syðsti lækurinn
kemur upp við svipaðar aðstæður, en hinn nyrsti kemur upp í gil-
skorningi, sem gengur inn í urðina, og eru upptök hans drifðari
en hinna fyrrnefndu. Smærri lindir eru niður með ánni að sunnan,
rétt í dalkjaftinu.

Þegar þetta lindasvæði var skoðað síðast liðið sumar, var giskað
á að rennisli í tveim syðri lækjunum væri um 40 l/sek í hvorum og
heldur meira í nyrsta læknum. Í vor var einn meira vatnsmagn á
ferðinni.

Að svo miklu leyti sem hægt var að skoða svæðið í vetur, má búast
við töluverðum rennissveiflum. Þá var giskað á, að rúmir
30 l/sek rynnu samtals í syðri og miðlæknum. Hitastig vatnsins
þá mældist 2.0°C.

Aður en ráðist var í Veðramótaveitu hafði athygli manna beinst

að þessum lindasvæðum. Meðal annars var gerð mælistífla í ána til að fylgjast með breytingum á rennsli hennar, en hún á upp-tök sín að öllu leyti í lindum uppi á dalnum sem fyrr segir. Af virkjun varð þó ekki. Fjarlægð til Sauðárkróks er allmikil og einnig mun hafa þótt vera nokkur mengunarhætta vegna fuglagers í dalnum. Ósannað er, hvort umtalsverð mengunarhætta sé af þessum íbúum dalsins, og eins hversu mikla síunareiginleika skriðuurðin í botni hans hefur. Líklegt þykir þó, að ganga megi úr skugga um þetta með því að gera efnagreiningar á lindavatninu á úmsum árs-tímum, og þá helst hugað að þeim efnum, sem mikið er af í fugla-driti.

Að svo komnu máli virðist rétt að stefna að því að virkja þetta svæði í framtíðinni. Þó fjarlægðin sé allveruleg fæst þó sjálf-rennsli frá þessum lindum, og meðan ekki verður vart við mengun í lindavatninu eða vatnspurrð, virðist engin staður í nágrenni Sauðárkróks ákjósanlegri til virkjunar. Að vísu má búast við að virkjun lindanna geti reynst nokkuð erfið vegna legu þeirra. Þennan galla verður að meta með hliðsjón af kostum nægs vatns og sjálf-rennslis.

Ef fleiri girnilegir vatnsbólstaðir finnast á vatnasvæði Sauðár má ljóst vera, að það getur frestað verulega að nauðsynlegt verði að virkja Hólakotslindir.

K. Lágt berghlaup er utan við eyðibýlið Hólakot. Lækir, sem ofan úr því renna, hafa glögg lindaeinkenni en ekki hafa fundist neinir líklegir virkjunarstaðir.

5.3 Sauðársvæðið.

Vegna legu hins nýja úthverfis, Hlíðahverfisins, er talið mikils vert að finna vatnsól, sem annað geti vatnspörf þess að minnsta kosti. Eigi vatnið að fást sjálfrennandi, er helst að leita á vatnasviði Sauðár. Áin er dragá og eru flestar lindir á aðdráttar-svæði hennar ákaflega óverulegar.

L. Vatnsmesta lindin er í Molduxaskarði austanhallt við þröskuld.

Um síðustu áramót var giskað á, að þaðan rynnu allt að 8 l/sek. Vatnshiti mældist 3.4°C. Lækur rennur til Sauðár frá aðallindinni og eru fleiri, smærri lindahaugu við hann, þannig að virkjanlegt vatnsmagn á þessum slóðum er talið allt að helmingi meira.

Sú lind, sem mest kveður þar að, er um 500 m niður með læknum, og virtist rennsli frá henni nú í maí vera yfir 5 l/sek. Auk þess eru smærri uppsprettur á tveim stöðum neðar, og þar sem lækurinn sameinast Sauðá varð vart við töluvert vatn en ólíklegt er að það sé stöðugt.

Við aðallindina uppi á Molduxaskarðinu, eru aðstæður með þeim hætti, að vestanhallt við þröskuld er dálítill tjörn. Í maí runnu frá henni til vesturs u.p.b. 20 l/sek. Lækjakeilur stemma upp tjörnina að austanverðu. Þessar keilur leiða vatn allvel og kemur lindin upp austan í þeim. Grunnvatn sígur um keilurnar til lindarinar úr hlíðunum beggja vegna og einngi frá tjörninni. Tjörnin er því uppistaða að baki þeirra jarðmyndana sem miðla vatni lindarinnar. Fjarlægðin þarna á milli mun ekki fjarri 250 m. Ógerlegt er að segja til um hversu lengi vatn er að síga þennan spotta, þar sem lektarstuðull efnisins í keilunni er ekki þekktur né heldur hæðarmismunurinn. Þar af leiðir, að örðugt er að leiða getum að stöðugleika rennslis frá lindinni nema með því að styðjast við beinar rennslismælingar á öllum árstímum.

Sem fyrr segir, var giskað á að 8 l/sek rynnu frá henni um áramótin. Þegar það var kannað nú í maí voru snjóleysingar í algleymingi og rennsli áætlað 12-15 l/sek.

Búast má við, að rennslið hafi verið í lágmarki í febrúar eða mars. Þar varð ekki hægt að komast að læknum nærri upptökum, en rennsli hans mælt um 15 l/sek í fossinum ofan ármótanna við Sauðá. Þá hefur án efa verið lítið annað vatn í læknum en lindavatn. Miðað við heildarrennsli frá lindum neðan við aðallindina við þröskuld nú í vor, verður að teljast ólíklegt að lágmarksrennsli frá henni einni hafi farið niður fyrir 5 l/sek.

Sjálfsgagt þykir að stefna að virkjun lindarinnar við þröskuld.

svo og þær, sem fýsilegar þykja þar niður af. Er alls ekki útilokað að ná megi mestum hluta þess vatnsmagns, sem mældist við fossinn síðast liðinn vetur.

Jafnframt er rétt að athugaðir verði virkjunarmöguleikar annarra linda utar, með það fyrir augum, að þær yrðu síðar tengdar inn á lögn frá aðallindinni. Eru þá helst hafðar í huga tvær smálindir, ca 3 l/sek hvor, við efstu drög Sandhólagils, austanhallt í fjallsrananum, rétt við girðinguna.

Allar hugmyndir um virkjun á þessum slóðum verða að gera ráð fyrir að lindin í Molduxaskarði sé allstöðug og að aðrar minni lindir séu tengdar við lögn frá henni án teljandi aukakostnaðar. Vegna hinna sérstöku aðstæðna í skarðinu, er all ekki útilokað að auka megi írennsli til keilunnar, sem lindin kemur úr. Má hugsa sér, að það yrði annað hvort gert með því að hreinsa botnleðju úr tjörninni, sem hindrar að einhverju leyti að vatn sígi austur úr því, eða með því að hækka vatnsborð hennar með stíflu í lækinn, sem rennur vestur úr henni. Ekkert skal um það fullyrt hvort rennsli frá lindinni muni aukast verulega eða verða jafnara við þvílíkar aðgerðir, en víst er, að þær skaða ekki og þurfa alls ekki að valda verulegu raski eða vera kostnaðarsamar.

Á þessu stigi málsins er ekki fært að segja nákvæmlega til um hvernig að virkjun einstakra linda skuli staðið. Aðstæður á hverjum stað ráða þar mestu. Þar sem víðast hvar er um lítið vatnsmagn að ræða er áriðandi að grafnir séu alldjúpir brunnar, og vatn tekið neðarlega úr þeim og þess gætt að stífla ekki upp rennslið, heldur reyna að ná vatnsborðinu niður. Sé síðan gengið þannig frá, að yfirborðsvatn leiti frá brunnsvæðinu, getur verið óþarfi að girða af nema rétt næsta nágrenni.

Ég treysti mér ekki að svo stöddu að segja nákvæmlega til um, hvernig að virkjun hverrar einstakrar lindar skuli staðið. Þegar svæðið var skoðað nú í vetur og vor, settu snjóalög nokkurt strik í reikninginn. Um frágang mannvirkja er ekki hægt að segja með neinni sanngirni fyrr en svæðið hefur verið skoðað ýtarlega og og snjóleysing um garð gengin.

Eftir frágangi vatnsveitumannvirkja við Veðramót að dæma, virðist líka lítil þörf á að leiðbeina starfsmönnum bæjarins um gerð og frágang vatnsveitumannvirkja.

M. Einnig eru minni háttar lindir sunnar í fjöllumunum, en stöðugleika rennslis frá þeim verður að kanna nánar áður en hugsað er til virkjunar þeirra. Helstar eru þær í gilbarmi Sauðár innanverðrar, á nokkrum stöðum í norðanverðri Gilsbungu og í Sandskarði. Það, að minnst er á virkjunarmöguleika á þessum slóðu, helgast einungis af nálægð við væntanlega lögn að lindinni í Molduxaskarði.

N. Rétt þykir að minnast á a.m.k. 3 smálindir undan hlíðinni suður af Hlíðahverfinu. Vatnsrennslis frá hverri er innan við 1 l/sek og þær liggja neðar en svo, að sjálfrennslis fáist frá þeim.

5.4 Aðrir vatnsöflunarmöguleikar.

Boranir eftir köldu vatni í bænum og í grennd við gamla flugvöllinn virðast ekki vera lofandi um að afla megi vatns með þeim hætti. Í ljós kom að grunnt er á þéttan sjávarleir sem ekkert vatn er hægt að vinna úr.

Þessum borunum eru gerð nokkur skil í skýrslu Kristjáns Sæmundssonar 1970, og þykir ekki ástæða til að fara nánar út í það hér. Hann bendir á þann möguleika að fá megi e.t.v. vatn úr fornum fjörumyndunum við Áshildarholtsvatn og Sjávarborg með borunum. Einnig bendir hann á að vinna vatn úr brunnum, sem gerðir yrðu í malarframburð Gönguskarðsár og Sauðár, þar sem hún kemur fram úr gilkaftinum. Sá galli er hins vegar á báðum þessara staða, að vegna nálægðar við byggð getur verið um töluverða mengunarhættu að ræða. Ekki er vitað um þykkt malarlaganna við ósa Gönguskarðsár, en samkvæmt borskýrslum má ætla, að þau séu allt að 5 m þykk við Sauðá. Í haust var jarðvatnsstaða í húsgrunni austan við mjólkursamlagið tæpa 2 undir yfirborði, og ef að líkum lætur er hún mun hærri er nær dregur ánni. Vart er við öðru að búast, en að auðvelt sé að dæla umtalsverðu vatnsmagni úr brunnum, sem

gerðir yrðu á þessum slóðum. Vegna hættu á mengun, kemur helst til greina að staðsetja slík mannvirki vestan við þjóðveginn, þar sem hann liggur inn í bæinn. Samt sem áður getur orðið erfitt að verjast mengun vegna hárrar jarðvatnsstöðu og nálægðar við byggð, sérstaklega getur beinn og breiður þjóðvegurinn inn í bæinn þrengt að í framtíðinni. Þó að mölin verði æ grynri er nær dregur sjónum og niður í byggðina kemur, er þó engan veginn útilokað, að vinna megi þó nokkuð vatn úr brunnum sem þar yrðu grafnir. Vegna aðliggjandi byggðar yrðu slíkir brunnar vafalaust næmir fyrir mengun, en alls ekki útilokað að nota mætti slíkt vatn í iðnað sem ekki gerði gæðakröfur til vatns, svo sem til kælinga eða sútunarverksmiðju. Hins vegar ber á það að líta, að lækkað jarðvatnsborð, sem yrðu dælingu úr slíkum brunnum samfara, getur haft þau áhrif, að mölin á svæðinu sígi saman og þjappist meir en góðu hófi gegnir. Dæmi eru um, að það valdi skemmdum á mannvirkjum, ekki síst á götum.

Þær lindaseyrur, sem undan Nöfunum koma og fyrr voru aðalvatnsból bæjarins, koma vart til greina til virkjunar nú vegna smæðar sinnar né heldur sunnan við Hlíðarenda.

Um vatnsöflun á Borgarsandi almennt er það að segja, að þar mun víða hægt að vinna nokkuð vatn, svo fremi sem ekki er um verulega flóðahættu að ræða. Slík vatnsöflun útheimtir hins vegar marga brunna og safnleiðslur auk mjög róttækra friðunaraðgerða og stöðugar dælingar. Þær athuganir, sem nú hafa verið gerðar, taka hins vegar fyrst og fremst mið af því að afla viðbótarvatns fyrir núverandi vatnsveitu á sem ódýrastan hátt. Vera má, að virkjunarkostnaður lenda við Hólakot þyki, þegar enn er aukins vatns þörf, það mikill, að fýsilegra þyki að reyna vatnsöflun á Borgarsandi eða á nágrenni hans, t.d. við Sjávarborg eða Áshildarholtvatn. Til þess að skera þar úr um, þarf að gera tilraunabrunna og allvíðtækar dæluprófanir á þeim. Höfundur þessarar skýrslu er þó til efs, að gera megi örugg vatnsból á þessum slóðum, nema með allvíðtækum og kostnaðarsömum framkvæmdum.

EFNAGREININGAR

Hólakotsá, 1967
 Veðramótaveita, 1974
 lind v. Hólakotsá, 1978
 lind v. Þröskuld, 1979

hiti	1.5 °C	3.8 °C	3.3 °C	3.4 °C
pH	7.4	8.84		
eðlisviðnám	148ohm.m		138ohm.m	113ohm.m
SiO ₂	8 p.p.m.	17.0 p.p.m	15.4 p.p.m.	12.1 p.p.m.
Na ⁺	5.0 -	5.1 -	11.2 -	4.8 -
K ⁺	0.5 -	0.46 -		
Ca ⁺⁺	6.0 -	11.1 -		
Mg ⁺⁺	1.5 -	1.4 -		
Fe	0.05-			
CO ₂ (tot.)	3 ? -	36.1 -		
SO ₄ ⁻	21.0 -	2.1 -		
Cl ⁻	7.0 -	9.8 -		
F ⁻	0.2 -	0.09 -		
uppl. alls	40 -	75.0 -		

Því miður hefur fullnaðarefnagreining á þeim vatnssýnum, sem tekin voru síðast liðinn vetur dregist meira en góðu hófi gegnir og er svo sem sjá má á töflunni ekki lokið enn þá. Ekkert bendir þó til annars enn sem komið er, en að þar sé um gott vatn að ræða.

Talið er, að magn SiO₂ fari að mestu eftir því hitastigi, sem vatnið hefur náð. Samkvæmt því er allgott samræmi milli þess og hins mælda hitastigs. Af því má álykta, að vatnið í lindinni við Þröskuld t.d. hafi verið í allgóðri snertingu við jarðlögin um nokkra hríð, og virðist engin ástæða til að efast um að um góða síun í þeim hafi verið að ræða.

Eftirtektarvert er hið háa gildi Na⁺ í lindinni við Hólakotsá. Ef til vill stafar þetta af saltmengun frá særoki. Hins vegar er magnið mun minna í sýninu frá 1967, sem e.t.v. á sína skýringu í því, að það er tekið á árstíma, þegar snjóleysinga gætir.

Magn SO₄⁻ er áberandi hátt í sýninu úr Hólakotsá frá 1967. Þegar lokið er greiningu á sýninu frá í vetur og súlfatgreiningu í sýni, sem tekið var nú í vor, verður vonandi hægt að segja til um hvort um verulega mengunarhattu er að ræða af völdum fugladrits.

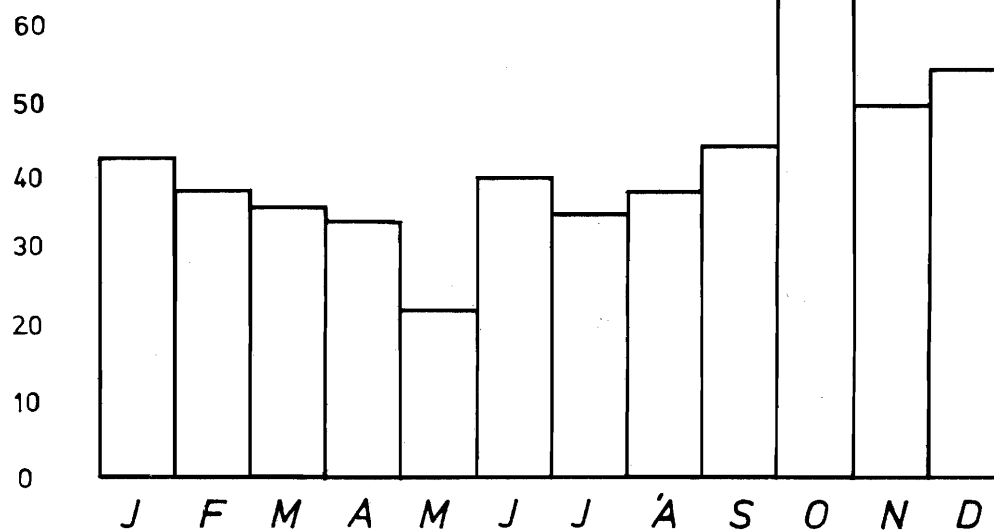
Niðurstöður efnagreininga verða sendar jafnskjótt og þeim lýkur.



Sauðárkrókur. Úrkoma og uppgufun.

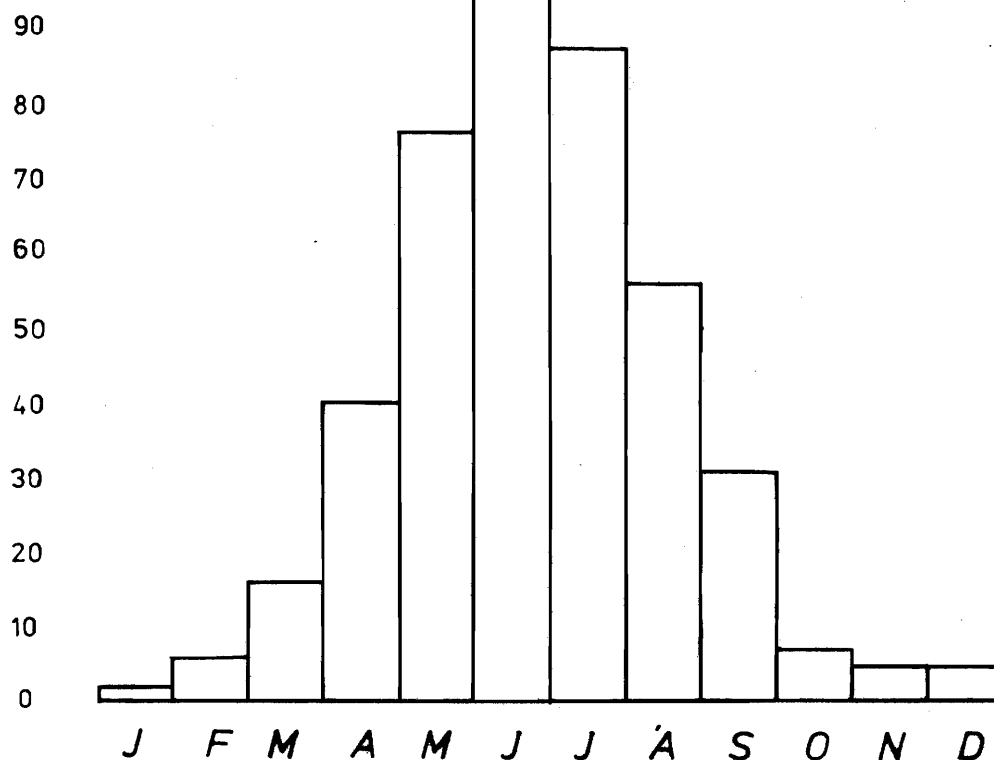
70 mm

mynd 1



Mánaðarleg úrkomudreifing. Meðaltal 1931 - 1960

100 mm



Mánaðarleg gnöttargufun. Meðaltal 1958 - 1967



ORKUSTOFNUN

Jarðkönnunardeild

N.vatn Skagafi.

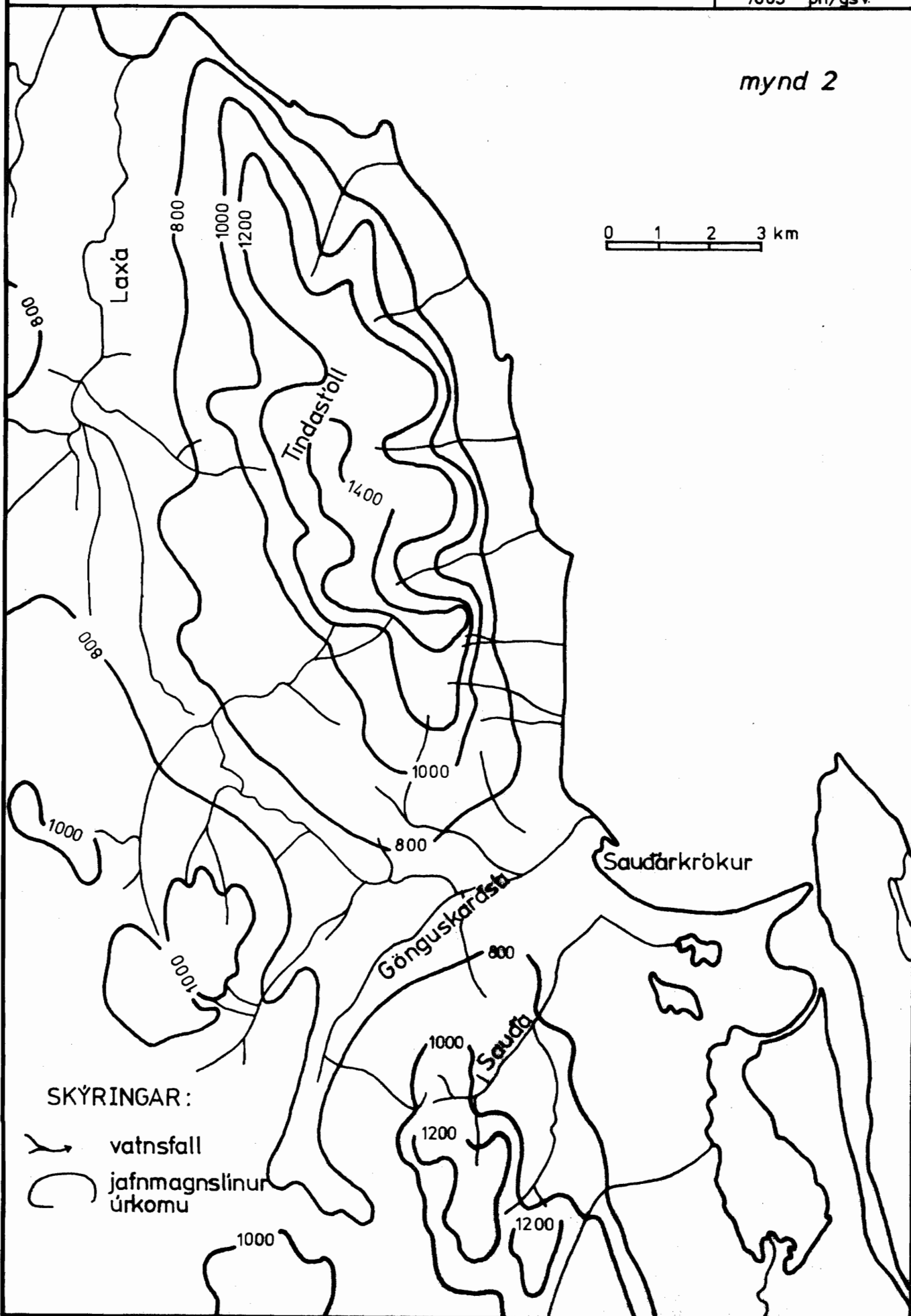
T 146 T 137

F 17195

7805 þh/gsv.

Sauðárkrökur, úrkomudreifing

mynd 2





Sauðárkrókur. Lindasvæði og laus jarðlög.

SKÝRINGAR:

- lindir ○ ○
- ár, lækir
- rásir
- frambuðarkeilur
- ármöl
- sjávarstöðuhjallar
- fjörumöl
- fornir fjörukambar
- foksandur
- skriður
- berghlaup
- brot, hamrar

200 m milli hæðarlina

0 1 2 3km

