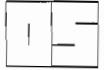




ORKUSTOFNUN
Greinargerðasafn

 ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Greinargerð
HH-2002-07

Akranes.

Um möguleika til ferskvatnsöflunar.

Þórólfur H. Hafstað

2002-10-15

Akranes.

Um möguleika til ferskvatnsöflunar.

Þessi greinargerð er sett á blað að undirlagi Orkuveitu Reykjavíkur og er ætlað að draga saman og raunar rifja upp helstu atriði sem varða þá möguleika sem vatnsveitan á Akranesi hefur til neysluvatnsöflunar. Ég hef ekkert vit á þeim þáttum, sem snúa að dreifingu neysluvatnsins til neytendanna en hefi hins vegar lent í því af og til að vera settur í að athuga möguleikana á frekari ferskvatnsöflun fyrir ýmsa aðila á svæðinu. Þessi still er nokkurs konar tilraun til að koma því sem ég veit til skila í stuttu máli. Þegar litið er til framtíðar er það dálitið áríðandi að vera meðvitaður um það hvernig hægt er að sinna grunnþörfum eins og neysluvatnsöflun. Á Akranesi er það ekki alveg gefið hvernig standa skal að þeim málum. Á Íslandi hefur verið gengið út frá að menn fái grunnvatn sem neysluvatn og það í ómældu magni. Á Akranesi er er mikill matvælaiðnaður og þörfin fyrir mikið og gott vatn er samkvæmt því mikil. Möguleikarnir á öflun þess eru hins vegar ekki ýkja miklir í nágrenni bæjarins. Berggrunnur er þéttur og úr honum verður lítið sem ekkert fengið og laus jarðög í grenndinni eru of lítilmótleg til að geta skilað nokkru að gagni. Hér verður að spila úr því sem gefst. Það er ekki mikið á íslenskan kvarða en hlýtur samt að duga.

Undirritaður tók saman skyrslu um vatnsöflunarmöguleikana á Akranesi fyrir löngu, (Þórólfur H. Hafstað 1980) þar sem mælt var 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 í Berjadalsá en hreinsun þess vatns verði stórlega bætt, þannig að um gallalaust vatn verði að ræða.*”

Að þessari niðurstöðu stóðu reyndar margir aðilar, en áður en hún fékkst höfu verið gerðar töluvert ýtarlegar athuganir á að finna nægt grunnvatn í grennd við byggðina. (t.d. Jón Jónson 1972, Einar Gunnlaugsson ofl. 1973, Guttormur Sigbjarnarson 1976). Gerðar voru mælingar á þykkt og eðli lausra jarðлага (Gestur Gíslason 1973) og ýtarlegar rennslismælingar á lindalækjum (t.d. Verkfræði- og teiknistofan 1979). Allt um það varð Akranes svo fyrstur íslenskra þéttbýlisstaða til að taka upp geislun á neysluvatninu. Vatsöflunni sjálfri var lítið breytt; vatnið er tekið úr Berjadalsá ásamt nálægum lindum.

A. Vatnsból Akurnesinga.

1. Berjadalsá.

Meginhluti af neysluvatni Akraneskaupstaðar er fenginn úr Berjadalsá. Hér er því um yfirborðsvatn að ræða. Það fer í gegn um síun og fer síðan gegnum útfjólubláa geislun og hefur svo verið um tveggja áratuga skeið. Vatnsveita Akraness varð fyrst af hérlandum vatnsveitum til að taka upp þess háttar meðferð á neysluvatni; hinarr eru á Seyðisfirði og í Bolungavík. Vatnsvið Berjadalsár tekur yfir verulegan hluta Akrafjalls. Áin er að öllum líkindum mjög eindregin dragá, því berggrunnur er þéttur á þessum slóðum og afar lítið er um laus jarðlög á dalnum. Ekki er mér kunnugt um neinar rennslismælingar á Berjadalsá, en þykir þó túlegt að einhverjar hafi verið gerðar áður en ráðist var í virkjum hennar á sínum tíma. Áin er sífluð í þrengslum í dalkaftinum og er stíflan sú mikið og traust mannvirki. Þar er vatnið að einhverju leyti síða gegnum set; möl og sand sem án hefur sett af sér á lónbotninn, en ekki kann ég nánar að segja frá síuninni. Vatn, sem fæst frá Slögu og upptökum Óslækjar, bætist síðan við Berjadálsárvatnið og fær sína geislun með því áður en það fer til neyslu í bænum.

Ekki er um neina miðlun að ræða aðra en þá sem felst í því vatni, sem til staðar er hverju sinni í stíflulóninu. Það gerir þó vart annað en að dempa dægursveiflu. Vatnsnotkun er mikil á Akranesi eins og alla jafna er í sjávarplássum og þar sem um viðkvæman matvælaiðnað er að ræða eru kröfur um vatnsgæði miklar. Á slikum stöðum hefur iðnaðurinn yfirleitt mest áhrif á það hver augnabliksnotkunin er og notkunarsveiflur eru miklar. Dreifikerfið verður að geta skilað hámarksagni til neytendanna og þar sem ekki er miðlun verður vatnsbólið sjálft að geta annað hámarksnotkuninni. Þetta vita starfsmenn veitunnar betur en ég. Tölur um vatnspörf á Skaganum núna þekki ég ekki en fyrir áratug var gert ráð að hún geti numið um 88 l/s (Árni Hjartarson 1993). Þá er vitað að í langvarandi þurrkum eða vetrarfrostum geti orðið erfitt að fullnægja þörfinni.

2. Slaga.

Rétt innan við mynni Berjadals var áður deiglendi í hlíðarfæti undir sæmilega gróinni skriðu. Þar hafa verið grafnir einir þrír djúpir brunnar, sem nú ná mestöllu grunnvatninu undan fjallsrótunum áður en það nær út í mýrina. Brunnarnir ná að því er virðist niður á fast berg eða allt að því. Þetta eru steypir brunnhringar umkringdir grófu púkki og virðast vera vel frá gengin vatnsból. Eðli málsins samkvæmt hlýtur þó að vera um nokkuð mismikið rennslí frá þeim að ræða því ákomusvæðið er lítið. Alla jafna hefur því verið haldið fram að þarna fáist 12 l/s. Þetta álit ég að sé í hærri kantinum en vatnið fæst sjálfrennandi að aðalinntaki neðan Berjadalsártíflu. Svæðið er að öllum líkum fullvirkjað.

3. Óslækur.

Upptök Óslækjar eru í lindum vestanhallt í Pyttum, sem er áberandi berghlaupsþykkildi norðan í Akrafjalli. Sagt er að lindarennslíð fari sjaldan niður fyrir 20 l/s (Þórólfur H. Hafstað 1980). Hér á árum áður var upplýst að vatnsveitan á Akranesi fengi að staðaldri 17 l/s úr Óslækjarlindum, en vísast hafa einhverjar breytingar verið gerðar á vatnstökunni undanfarinn aldarfjórðung. Þarna er efalaust um einhverjar rennslissveiflur að ræða en vatnið ætti undir öllum kringumstæðum að vera gott. Til að sem minnst fari í súginn af góðu, sjálfrennandi vatni ættu lagnir því að vera það víðar að allt lindavatnið nýttist undir öllum kringumstæðum. Efti stutta skoðun s.l vor virðist þetta vatnsvinnslusvæði vera fullvirkjað.

3. Önnur lindasvæði við Akrafjall.

Sunnan fjallsins.

Þar er einungis vitað um mjög smáar og fáar lindir og heldur dreifðar; helstar í landi Álár og Hólabrúar. Aðstæður eru svipaðar og við Slögu þar sem undantekningalaust er um dreifðar skriðufótarseyrur að ræða; líklega með sveiflukenndu og jafnvel hverfulu rennsli.

Norðan fjallsins.

Burtséð frá upptökum *Óslækjarins*, sem þegar eru nýtt, er hér einna helst um tvö svæði í landi Bekanstaða og Arkarlækjar að ræða, en frekar stutt er á milli þeirra. Á þeim báðum var borað á sínum tíma, en með litlum árangri. Á hvorugu þessara svæða er um verulega vatnsmiklar lindir að ræða, en grunnvatn eigi að síður. Vatni þaðan yrði að smala saman með smábrunnum eða í drenlögn. Þrátt fyrir einstaka gamla rennslismælingu er veruleg óvissa um hve mikið vatn er hér að fá þegar það verður hvað minnst (Þórólfur H. Hafstað 1980). Auk heldur er það öruggt að því þurfi að dæla eigi það að nýtast úti á Skaga. Svæðið var kannað á fyrri hluta áttinda áratugarins og leiddu þær athuganir til þess að horfið var frá nýtingu, enda fáanlegt vatn aðeins brot af vatnspörfinni þar. Þrátt fyrir allt er þó hér um dálítið grunnvatn að ræða og má vel vera að forsendur hafi breyst síðan þá um hvort það taki því að nýta það sem í boði er í grenndinni.

Í framhaldi af vettvangsskoðun í burrki að vetri til mætti hugsa sér að komið yrði hér upp almennilegum mælistöðum á báðum lindasvæðum til að fylgjast nánar og reglulega með rennslissveiflum þar. Eftir a.m.k. árslangar mælingar væri svo hægt að leggja svoltíð raun-hæfara mat á hvort hér sé eftir einhverju að slægjast og vatnsveituna munar um.

Bekanstaðir.

Nokkrar lindir koma upp á um 400 m kafla undan aurkeilu og skriðu neðst í hlíðinni, rétt innan (austan) við berghlaupsurðina Pytta. Þetta svæði er að nokkru leyti sambærilegt við Óslæk, sem er utan við Pytta, en hér er vatnsframkoman miklu dreifðari. Fjórar holur voru boraðar þarna sumarið 1973. Þær eru 16 til 26 m djúpar en ekki virðist sem þær hafi aukið neitt við fáanlegt vatnsmagn af svæðinu. Stopular mælingar frá árunum 1972 og 1979 gætu gefið til kynna að hér væru e.t.v. um tæpa 15 l/s að ræða í lárgrennsli, þó engan veginn sé það visst. Þessar fáu mælingar eru hér í viðaukanum (lindasvæði II; mælistaðir 6-11). Af þessum mælingum er óvarlegt að draga meiri ályktanir að svo stöddu, en mér finnst rétt að svæðið verði skoðað seinni part vetrar (lágreynnsli linda er gjarnan í janúar eða febrúar), helst eftir frostakafla þegar rennsli ætti að vera hvað minnst.

Arkarlækur.

Lindir koma upp á um 300 m kafla undan skriðurunni fjallshlíðinni réttt utan við Kjalandal. Þarna voru að auki boraðar einar fimm holur sumarið 1973, 10 til 15 m djúpar. Rann upp úr þeim sumum, a.m.k. fyrst eftir borun og var svo líka síðar (Þórólfur H. Hafstað 1980). Ekki er ljóst hvort boranir hafi aukið við heildarrennslíð, en ekkert varð af virkjun. Nokkrar stopular mælingar finnast frá árunum 1972 - 1980 og eru þær hér með í viðaukanum (lindasvæði I; mælistaðir 1-5). Af þessum mælingum er það helst að ráða að rennslissveiflur geti verið tölverðar og að ekki sé ósennilegt að heildarrennslíð geti farið niður fyrir 10 l/s. Samt þykir mér rétt að svæðið verði skoðað að vetri til þegar að vænta má að rennsli sé með minnsta móti.

B. Vatnsból verksmiðjanna á Grundartanga í Svínadalsmynni.

Áður en Járnbendiverksmiðjan á Grundartanga tók til starfa höfðu farið fram nokkuð umfangsmiklar athuganir á vatnsöflunarmöguleikum fyrirtækisins þar í næsta nágrenni (Freyr Þórarinsson og Laufey Hannesdóttir) og raunar líka rannsóknir á urðunarstöðum fyrir úrgang. Vatnsþörfin á Grundartanga ku ekki vera ýkja mikil eftir þeim gögnum að ráða en viðbúnaðar- og brunavatnsþörf þess meiri. Niðurstaðan var altént su að leggja alllanga vatnslögn frá upptökum Svartalækjar ofan við Skarð, sem allmargir bær á leiðinni njóta nú gagns af. Eftir að álverið hóf starfsemi sína á Grundartanga var vatnsöflunin aukin; fyrst með misheppnuðum brunnum efst í árkeilu Súluár í Svínadal en síðan með virkjun sæmilegra linda stuttu ofar við ána og sameinast lögnin frá henni eldri aðalæð rétt neðan við Skarð.

1. Svartilækur við Skarð.

Annað og hið eldra aðalvatnsból verksmiðjanna á Grundartanga er í upptakalindum Svartalækjar ofan við Skarð undir Skarðsheiði. *Svartilækur* rennur í Skarðsá, sem svo aftur fellur í Laxá. Þarna koma fram töluvert vatnsmiklar lindir upp undan í mjóum urðarrana sem gengur út úr dalkjaftinum (Þórólfur H. Hafstað og Árni Hjartarson 1977). Uppkoma þessara linda þarna hefur fyrst og fremst verið tengd urðinni hingað til en grunsendir eru að vakna um að þær eigi tilvist sína aðallega undir broti í berggrunninni í sunnanverðri Heiðinni, en það hefur ekki enn náðst að staðfesta þá teóriu. Gerð hefur verið tillaga að afmörkun verndunarsvæðis fyrir þetta vatnsból (Þórólfur H. Hafstað 1999) og væntanlegur skipulagsuppráttur mun taka tillit til þessara vísbendinga að nokkru leyti.

Svartilækur rennur í Skarðsá og Skarðsá aftur í Laxá. Laxabændum sumum var eftirsjá af vatninu sem virkjað var á sínum tíma. Til er ein mæling á Svartalæk frá Vatnamælingum Orkustofnunar frá því í nóvember 1977 (sjá viðauka). Rennslið var þá 84 l/s. Á sama tíma voru 260 l/s í Skarðsánni við brúna og rennslið í Laxá er allmikið $4,84 \text{ m}^3/\text{s}$ (mælt neðan Eyrarvatns). Lækjaruptök eru nú virkjuð að miklu leyti en þó ekki alveg til fulls. Gerðar voru töluverðar rennslimælingar í læknum árið 1977 á vegum Íslenska járnblendifélagsins og í vatnsbólinu sjálfu síðar. Hefur verið reynt að áætla lágmarksrennsli í læknum út frá þessum mælingum (Þórólfur H. Hafstað 1986, tafla 6 þar og í viðaukanum hér á eftir). Líkast til fer heildarrennsli eitthvað niður í 34 l/s í Svartalæk sjálfum (19 l/s í vatnsbólinu). Hámarksrennsli er hins vegar yfir 100 l/s í læknum (50 l/s í bólinu).

2. Lindir við Súluá í Svínadal.

Lindir eru í gilkjaftinum og er uppkoma þeirra tengd berghlaupsbroti sem hugsanlega er mun viðarmeira en sýnist í fyrstu. Vera má að tengsl séu milli uppkomu þessara linda og upptaka Svartalækjar, en sá grunur er nokkurn veginn alveg ókannaður (en efalítið réttur!).

Uppkomustaðurinn er ekki aðgengilegur þarna í þrengslum milli flóðgjarnrar árinnar og skriðufótar. Frágangur númerandi vatnsbóls sýnist vera með mestu ágætum; allt vatnið, sem þarna kemur upp, næst í einhvers konar drenlögn og telst svæðið vera fullvirkjað. Mannvirki eru öll neðan jarðar þannig að illt er að átta sig á hversu mikið vatn er þarna að fá hverju sinni, en efalaust er rennslið dálitið breytilegt. Áður en þarna var virkjað var það áætlað vera um 15 l/s (Snorri P. Snorrason 1986). Þarna verða væntanlega einhverjar breytingar á rennsli eftir úrkomu og árstíðum og efalaust hafa einhverjar rennslismælingar

verið gerðar hér á vegum verksmiðjanna áður en ráðist var í virkjun, en mér er ekki kunnugt um þær.

3. Aðrir vatnsöflunarmöguleikar í Svíndal.

Töluberðir möguleikar eru á að gera vatnsból í áreyrar, sem hafa tölvert mikla útbreiðslu á botni Svínadals. Víðast er um að ræða nokkuð grófar ármalarkeilur, sem hliðarárnar hafa hlaðið á dalbotninn, neðan við og svo innar uppi á milli stöðuvatnanna. Sérstaklega hafa árnar, sem falla úr norðri (Skarðsheiðarmegin) verið drjúgar; Súluá, Grjótá og Landsá og svo hins vegar eyrarnar undir Þórisstöðum og Geitabergi að sunnanverðu. Afstaða vatnanna er sýnd í viðaukanum. Ofanverðar eru þessar árkeilur allt of grófar til að vera til nokkurs gagns sem grunnvatnsgjafar; um það vitna t.d. misheppnaðir vatnsbólsbrunnar efst í Súluárkeilunni, sem áður var á minnst. Þar er mölin svo gropin að grunnvatnið glutrust niður úr henni í þurrkatíð og það þó brunnarnir séu staðsettir sem næst á árbakkanum sjálfum.

Vatnsnámsmöguleikarnir eru fyrst og fremst bundnir við þær eyrar, sem liggja alveg að Laxá eða einhverju þeirra stöðuvatna, sem hún kemur úr. Slík vatnsból mundu geta verið djúpt grafnir brunnar og drenlagnir grafnar í mölina frekar en grunnar borholur. Vatnið mundi að stærstum hluta fást frá aðliggjandi á eða stöðuvatni og þá síði í gegn um mölina. Vatnsból af þessari gerð eru víða um land og gefast vel. Þau hafa þann ljóð helstan að umhverfis þau þarf að afmarka heldur stærri verndunarsvæði en þar, sem vatnið fæst af meira dýpi og er betur varið fyrir mengun frá yfirborði.

Á Svíndal yrði neysluvatnsnám í stórum stíl að keppa við aðra og e.t.v. arðsamari landnýtingu. Á þessum slóðum er mikil og að því virðist enn vaxandi sumarbústaðabyggð. Stórfeld vatnsvinnsla hlýtur a.m.k. að hafa einhver áhrif á rennsli Laxár; áhrif sem hugsanlega skipta máli þegar hún er í lágreynsli á sumri og fiskur er í ánni. Á skipulags-uppdrætti, sem nú er verið að vinna að, er ekki gert ráð fyrir vatnsvernd vegna neysluvatns fyrr en við innsta stöðuvatnið, Geitabergsvatn. Þangað er að sönnu lengst að fara til neysluvatnsöflunar en þar er á hinn bógin langminnst mengunarhætta.

Hvort neysluvatnstaka á vatnasvæði Laxár muni hafa í raun og veru raun áhrif á t.a.m. fiskgengd í ánni skal hér ósagt látið. Ekki er vitað hvort lágreynsli árinnar er, en það hlýtur að skipta hvað mestu máli í þeirri umræðu. Hér fylgja í viðauka þær einstöku rennslis-mælingar, sem tiltækjar eru á Vatnamælingum Orkustofnunar. Þær eru því miður allt of fáar og strjálar til að af þeim verði miklir lærðómar dregnir.

Mér þykir eðlilegast að stefnt sé að því að nýta vatnsöflunarmöguleikana í Svíndal í dalnum sjálfum, þ.e. til vaxandi bústaðabyggðarinnar þar. Því vatni, sem þar er notað, er skilað að mestu leyti aftur á vatnasvið árinnar á einn eða annan hátt en ekki flutt burt af svæðinu. Eigi að síður gerir yfirvofandi skipulagsuppráttur ráð fyrir að vatnsnám í stærri stíl sé mögulegt úr eyrum við Geitabergsvatn þegar til lengri framtíðar er litið. Áður en slíkt vatnsnám hæfist þyrfti að liggja fyrir nokkura ára síritun á rennsli Laxár við útfallið úr Eyrarvatni svo ljóst sé hve mikið er óhætt að taka, því ljóst er að hagsmunir laxfiska og annarra ferskvatnsnotenda fara ekki alltaf saman.

C. Lindasvæði í Leirár- og Melasveit.

1. Upptök Bugalækjar.

Bugalækur er frekar eindreginn lindalækur á vatnsvæði Leirár. Aðalupptakalindir hans eru á allvíðfeðmu votu flatlendi rétt innan (norðan við) dálitið berghaft, sem efalítið þvingar grunnvatnið upp úr efnismiklum setlagabunkanum, sem alls staðar hylur fast berg í Leirár- og Melasveit. Í framhaldi af fyrstu markvissu leitinni að framtíðarvatnsbóli fyrir Akranesbæ (Einar Gunnlaugsson o.fl. 1973) voru settir upp mælistatíðir í læknum og fylgst með rennslissveiflum um árabil. Þær mælingar eru í höfuðdráttum raktar í viðaukanum hér á eftir (sjá líka: Verkfræði- og teiknistofan, Akranesi, 1979 og Þórólfur H. Hafstað, 1980).

Lindirnar kona upp í myrlendi, sem að hluta hylur viðfeðmt ármalarsvæði. Samt sem áður kemur vatnið að mestu fram í einstökun, afmörkuðum lindaaugum og er eitt þeirra nú notað sem vatnsból fyrir byggðina umhverfis Leirá. Heildarrennslið getur verið nokkuð mismikið samkvæmt mælingunum. Lágmarksrennsli um efri stífluna mældist fyrri hluta árs 1977 og fór þá niður í 14 l/s, en talið að virkjanlegt vatnsmagn geti verið um 25% meira. Fylgst var reglulega með efnainnihaldi vatnsins í Bugalæk 1974 – 1976 og eru þær greiningar í viðauka.

2. Geldingaárupptök.

Upptök Geldingaár eru aðeins tæpa two kílómetra frá upptakasvæði Bugalækjar. Þau eru hins vegar allólík því vatnið dregst saman efst í farvegi árinar, eins og sýnt er á mynd í viðaukanum. Efstu seyrur eru nokkuð breytilegar og að hluta til háðar vatnsstöðu í melnum hverju sinni. Eins og sést á myndinni er vatnið að smákoma fram á um 400 m löngum kafla í draginu.

Minnst mældist rennsli um (efri) mælistífluna verða 23 l/s á svipuðun tíma og lágreynsli varð í Bugalæk (sjá viðauka). Þessu vatnsmagni hefði likast til verið hægt að ná að mestu leyti með umtalsverðum greftri og löngum drenlögnum. Frágangur á þeim og öðrum inntaksmannvirkjum þyrfti að vera afar vönduð vegna mengunarhættu af yfirborðsvatni í leysingum og úrfelli.

Vatnasvið upptakalinda Geldingaár og Bugalækjar eru að nokkru leyti sameiginleg en þó öllu hedur samsíða. Er raunar líklegt að vatnaskilin færst til eftir grunnvatnsástandinu hverju sinni. Á væntanlegum skipulagsuppdrætti verður gert ráð fyrir sameiginlegu verndarsvæði á þessum slóðum og nær það upp í undirhlíðar Skarðsheiðar. Þetta er gert vegna hugsanlegs vatnsnáms í upptökun Geldingaár og Bugalækjar í framtíðinni.

3. Aðrir möguleikar í Melasveit.

Hér er um efnismikil laus jarðög að ræða. Skorrholta- og Fiskilækjarmelar eru í öndverðu jakulgarðar frá síðjölkum og eru þeir að hluta til skolaðir af sjó og síðar fallvötnum. Neðsti hluti lausa jarðlagastaflans er að mestu sjávarsetlög, sem sest hafa í sjó að nokkru dýpi. Setið er leirkennt og ekki vatnsgengt. Grunnvatns er einkum að vænta í efsta hluta jarðlagabunkans og þar eru grunnvatnssveiflur miklar.

Breitt sund er vestanhallt í Fiskilækjarmelum og er afrennsli úr því bæði til Fiskilækjar og til Hafnarár. Ákveðnust vatnssuppkoma er í lindum niður af sumarbústaðahverfi við Ölver og eru þær ekki vænlegar vegna staðsetningarinnar. Aðrar lindir á þessu viðfeðma svæði eru lélegar og dreifðar.

Einnig má minnast á minni háttar lindarennslí við Bakka sunnanhallt í Skorrholtsmelun, en komið hefur í ljós að það þverr verulega og er því alls ekki álitlegt.

Nokkrar heimildir.

Árni Hjartarson 1993. *Vatnsveitur og vatnsból. Samantekt um vatnsból*. Orkustofnun OS-VOD-93061/VOD-04 50 s.

Freyr Þórarinsson og Laufey Hannesdóttir 1975. Grundartangi, Hvalfjörður. Water Sypply Investigation. Orkustofnun OS-JKD-7505, 30 s.

Einar Gunnlaugsson, Gestur Gíslason og Stefán Arnórsson 1973: *Leið til framtíðarlausnar á neysluvatnsmálum Akraness*. Orkustofnun OSJKD-7303 8 s.

Gestur Gíslason 1973: *Niðurstöður jarðsveiflumælinga í Leirár og Melasveit*. Orkustofnun OSJKD-7311 4 s.

Guttermur Sigbjarnarson 1976: *Neysluvatnsrannsókn fyrir Akranes*. Orkustofnun OSJKD-7601 7 s.

Íslenska járnblendifélagið: Óbirt gögn um rennslismælingar í vatnsbóli.

Jón Jónson 1972: *Athuganir varðandi öflun neysluvatns fyrir Akranes*. Orkustofnun OS-JHD 4 s.

Snorri P. Snorrason 1986: *Kortlagning á lindum í Hvalfjarðarstrandarhreppi*. Greinargerð OS SPS-86/01. 4 s.

Vatnamælingar Orkustofnunar: Óbirt gögn um mælingar í ám og lækjum nærrí vhm 14.

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

Þórólfur H. Hafstað og Árni Hjartarson 1977: *Grundartangi. Umsögn um lindir við Tungu*. Orkustofnun OSJKD-7703, unnin fyrir Íslenska járnblendifélagið. 8 s.

Þórólfur H. Hafstað 1980: Akranes. Vatnsvinnslumöguleikar. Orkustofnun OS 80028/JKD02. Unnið fyrir Akranesbæ. 45 s, 8.m.

Þórólfur H. Hafstað 1986: *Grundartangi. Rennslismælingar í vatnsbóli*. Greinargerð OS-86002/VOD-02 B, unnin fyrir Íslenska járnblendifélagið. 15 s.

Þórólfur H. Hafstað 1999 *Grundartangi. Verndarsvæði vatnsbóla í Svinadal*. Greinargerð OS PHH-99-06, 7 s.

Gert í hasti í september og október 2002

Þórólfur H. Hafstað

Viðauki um rennslismælingar í ám og lækjum.

Hér á eftir eru þær rennslismælingar, sem mér eru handbærar. Það skal skilmerkilega áréttar að þarna er um engan veginn tæmandi samantekt að ræða. Helstu vatnsveitir á svæðinu, á Akranesi og Grundartanga búa efalaust yfir töluverðum upplýsingum um vatnsból sín, rennslissveiflur og ekki síst notkun og vatnspörf.

I. Vatnamælingar O.S.

Rennsli í ám og lækjum er ekki mælt reglulega í grennd við vatnsöflunarsvæði vatnsveitunnar á Akranesi af Vatnamælingum Orkustofnunar. Næsti fasti mælingastaður VM er í Botnsá inni í Hvalfjarðarbotni (heitir vhm-14). Einstakar mælingar á öðrum vatnsföllum er þó að finna í gögnum Vatnamælinga og eru þessar fundnar í fyrstu leitum:

Laxá í Leirársveit.

28.06.1972	1,9 m³/s	(200 m neðan við Eyrarvatn).
01.08.1974	1,5 m³/s	(ofan við brúna).
24.11.1977	4,84 m³/s	(neðan við Eyrarvatn).
13.10.1985	4,52 m³/s	(ofan við brúna).
20.08.1996	4,46 m³/s	(ofan við brúna).
29.07.1998	1,35 m³/s	(ofan við brúna).
01.10.1998	2,41 m³/s	(ofan við brúna).

Leirá.

01.08.1974	0,43 m³/s.
13.10.1985	1,3 m³/s.
20.08.1996	1,305 m³/s.
29.07.1998	0,383 m³/s.
01.10.2001	0,68 m³/s.

Urriðaaá.

12.01.1997	0,050 m³/s	(í vegraesi).
------------	------------------------------	---------------

Skarðsá.

24.11.1977	0,38 m³/s	(niður undir Laxá).
24.11.1977	0,26 m³/s	(rétt neðan brúar).
24.11.1977	0,084 m³/s	(lindavatn (Svartilækur)).

II. Lindamælingar á mælistöðum norðan Akrafjalls.

Gerðar af starfsmönnum vatnsveitunnar á Akranesi.

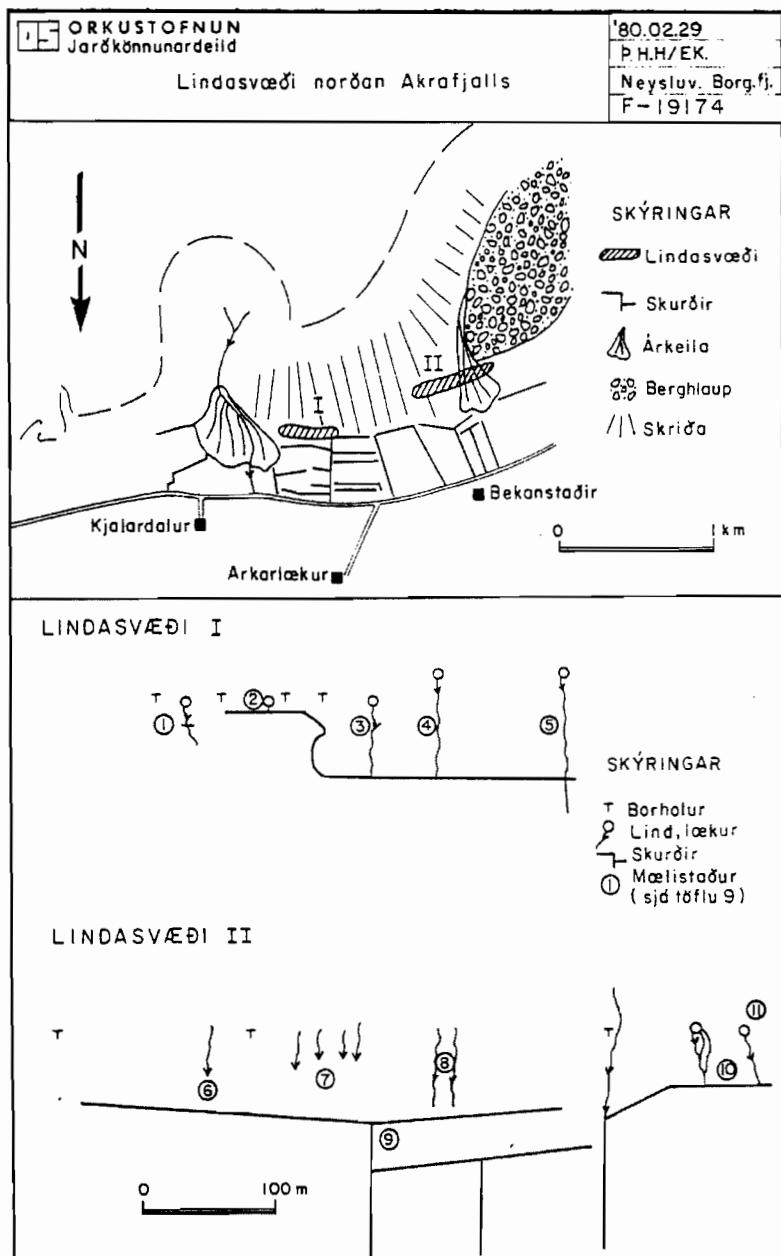
(Í: Þórólfur H. Hafstað 1980).

Lindasvæði I (Arkarlækur sjá mynd). Rennsli er í l/s.

<i>Mæli-</i>	<i>28/3</i>	<i>6/6</i>	<i>20/6</i>	<i>11/7</i>	<i>4/12</i>	<i>9/4</i>	<i>4/7</i>	<i>4/4</i>
<i>staður</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1979</i>	<i>1979</i>	<i>1980</i>
no. 1	6,1	4,1	4,0	3,1		4,3	3,7	
no. 2	11,1	1,7	0,9			3,0	2,5	
no. 3						1,5	1,0	
no. 4	14,3	10,3	9,8	8,9	9,2	9,0	13,0	25,0
no. 5	14,3	7,3	7,2		6,0	5,0	8,8	20,0

Lindasvæði II (Bekanstaðir, sjá mynd). Rennsli er í l/s.

<i>Mæli-</i>	<i>28/3</i>	<i>6/6</i>	<i>20/6</i>	<i>11/7</i>	<i>4/12</i>	<i>9/4</i>	<i>4/7</i>	<i>4/4</i>
<i>staður</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1972</i>	<i>1979</i>	<i>1979</i>	<i>1980</i>
no. 6								
no. 7								
no. 8								
no. 9								
no. 10	15,3	14,9	10,9	11,6	13,3	17,0	17,3	22,0
no. 11	5,9	1,3	1,6			4,0	18,0	



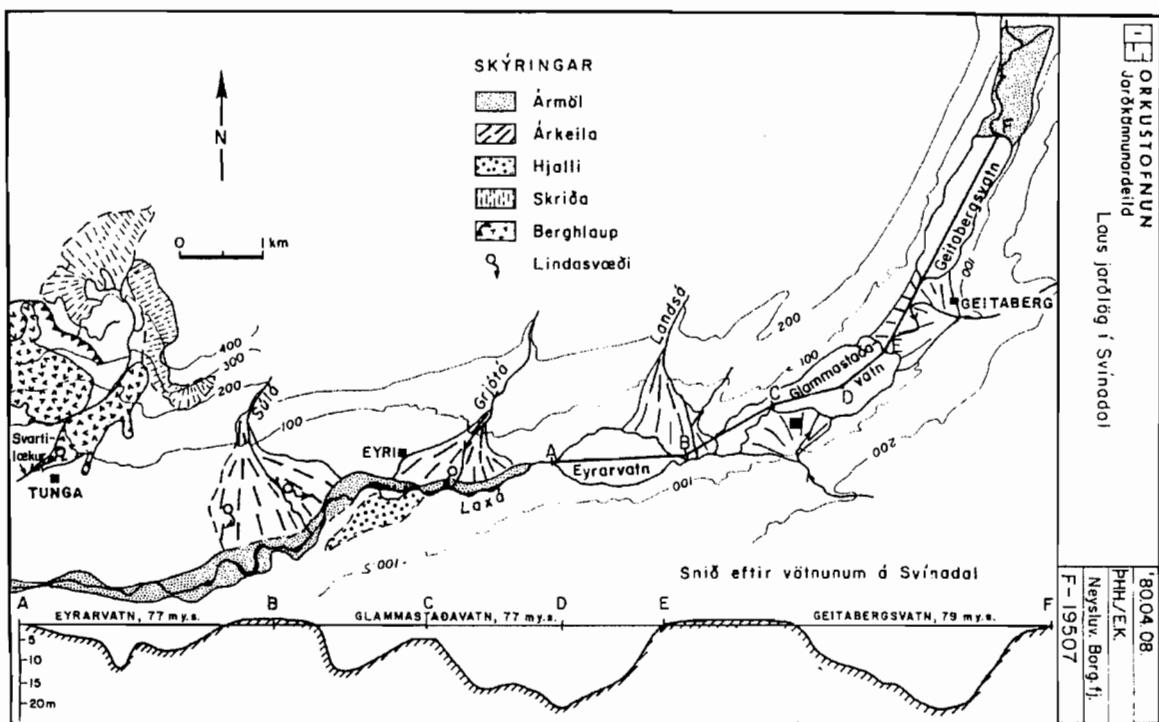
Lindasvæði ofan Bekanstaða og Arkarlækjar (Þórólfur H. Hafstað 1980).

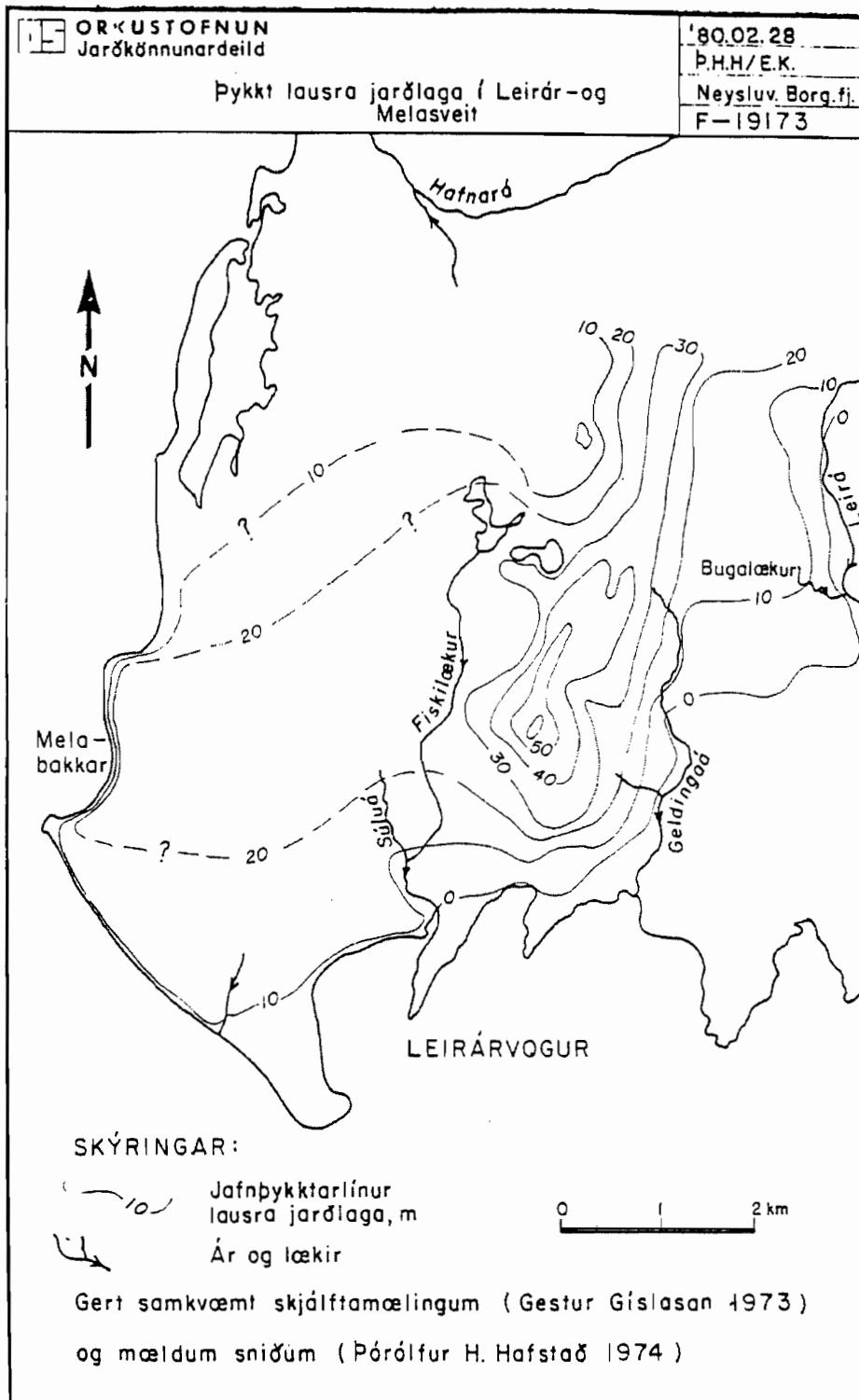
Svartilækur
 Rennslismælingar 1977 og á-
 ætlað nýtanlegt vatnsmagn.

Dags 1977	Rennsli Svarta- lækjar 1/s	Reiknað rennsli til vatnsbóla. Aðalból 1/s	Alls 1/s
02.03	37,4	15,3	20,0
02.04	34,4	15,1	19,8
02.07	34,4	15,1	19,8
02.08	34,1	15,0	19,7
02.09	34,7	15,3	20,0
02.10	36,4	16,0	20,7
02.11	36,0	15,8	20,5
02.14	35,0	15,4	20,1
02.15	35,4	15,5	20,3
02.17	36,4	16,0	20,7
02.18	38,1	16,8	21,5
02.21	36,7	16,2	20,9
02.23	36,0	15,8	20,5
02.25	37,1	16,3	21,0
02.28	35,4	15,6	20,3
03.01	35,0	15,4	20,1
03.03	37,1	16,3	21,0
03.04	41,8	18,4	23,1
03.07	67,0	29,5	34,2
03.08	<100	<44	<48,7
03.09	<96	<42,2	<46,9
03.10	<87	<38,3	<43,0
04.14	61,2	26,9	31,6
03.15	59,4	26,1	30,8
03.21	58,5	25,7	30,4
03.22	<87,4	<36,3	<41,0
03.25	<96	<42,2	<46,9
03.28	<85,8	<37,8	<42,5
03.29	<92,9	<40,9	<45,6
03.30	<88,1	<38,8	<43,5
03.31	<84,1	<37,0	<41,7
04.05	<96	<42,2	<46,9
04.12	<96	<42,2	<46,9
04.14	<90,5	<39,8	<44,5
04.20	<91,7	<40,4	<45,1

Rennsli Svartalækjar sankvant mælingum verksmiðjunnar.
 Áætlað rennsli til aðalbóls 44% af rennsli lækjarins -
 sankvant töflu 4 og mynd 1.
 Rennsli alls er áætlað rennsli til aðalbóls að viðbættum 4,7
 1/s, sem er lágmarksrennsli viðbótarveitum frá 1982.

Rennsli í Svartalæk fyrri hluta ársins 1977, en þá var heildarrennslið í læknum mælt.
 Einnig eru til rennslismælingar í vatnsbólinu sjálfu á árabilinu 1982 – 1984.
 (Þórólfur H. Hafstað 1986, tafla 5 og 6) og efalaust ná mælingar
 Járnblandiverksmiðjunnar yfir lengri tíma.





Þykkt lausra jarðlaga í Leirár-og Melasveit (Pórólfur H. Hafstað 1980).

Rennslismælingar í Bugalæk og Geldingaaá, l/s

BUGALEKUR

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
		<u>1976</u>		11/12	43
				27/12	37
<u>1975</u>		03/01	100	<u>1977</u>	
16/01	42	17/01	123	11/01	33
02/02	43	30/01	81	22/01	30
15/02	34	16/02	115	04/02	25
01/03	44	06/03	140	20/02	21
15/03	57	21/03	136	06/03	15
29/03	66	04/04	115	20/03	14
12/04	63	19/04	100	16/04	14
27/04	57	02/05	115	15/05	22
11/05	59	16/05	111	10/07	38
24/05	60	30/05	89	04/08	28
11/06	55	13/06	72	03/09	26
28/06	43	27/06	55		
14/07	35	25/07	34		
02/08	34				

GELDINGAAÁ

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	<u>1978</u>		16/12	87
18/09	41	15/04	49,5	29/12	87
21/09	41	30/04	43		

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

Rennsli í Bugalæk og Geldingaárupptökum á árunum 1974 – 1978.

Vatnssýni úr Bugalek

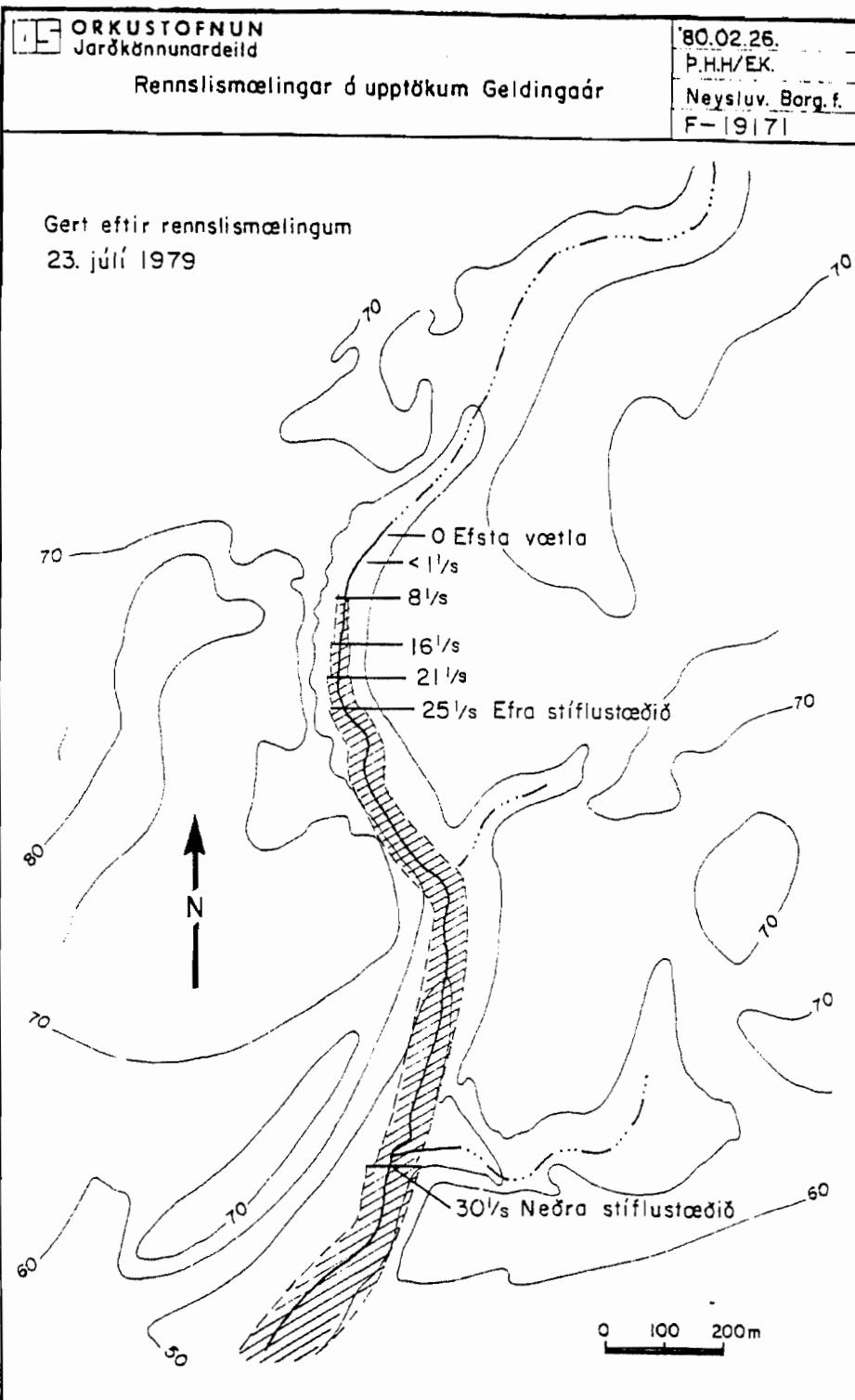
Númer sýnis	Dags.	Hítast.	pH við tilt.hita	Eðlis- viðnám	SiO ₂	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₂	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻	F ⁻	Uppl. efni
1973														
BORA730033	01/10	4,6	7,80/20		11,3	7,4	0,5	8,5	2,0	20,9	8,2	8,2	0,04	64,5
1974														
BORA740057	20/02	3,5	6,42/20	111	6,4	8,2	0,56	7,3	2,3	31,3	6,5	11,7	0,05	69,2
BORA740058	09/03	3,8	6,82/20	127	6,6	8,0	0,68	6,1	3,4	24,7	5,8	11,5	0,09	53,0
BORA740059	19/03	3,8	6,81/20	130	4,8	8,0	0,46	7,7	2,3	23,4	6,0	11,1	0,09	62,2
BORA740060	04/04	4,0	7,04/20	111	9,0	8,0	0,40	7,5	2,9	29,0	6,3	12,2	0,06	61,2
BORA740061	18/04	4,0	7,24/20	111	7,2	7,9	0,51	8,2	2,2	28,2	6,1	13,3	0,08	61,2
BORA740062	02/05	4,0	7,29/20	111	8,2	8,0	0,41	7,9	2,2	27,3	7,2	3,4	0,09	61,2
BORA740063	03/06	4,0	7,30/20	111	7,6	8,2	0,41	7,9	3,4	27,3	5,6	12,2	0,08	63,8
BORA740064	02/07	4,0	7,00/20	111	8,4	7,9	0,56	8,2	2,2	24,2	5,6	11,0	0,03	64,0
BORA740065	28/07	4,0	6,74/20	111	5,5	7,9	0,93	8,2	2,3	27,8	5,8	13,1	0,13	62,0
BORA740125	25/08	4,0	7,37/22	100	11,5	9,13	0,55	7,8	1,8	20,7	8,6	13,8	0,03	63,6
BORA740126	21/09	3,7	7,42/24	100	10,0	8,35	0,38	8,0	4,0	19,18	6,7	14,09	0,03	66,2
BORA740127	18/10	3,5	7,18/22	87,0	10,0	2,43	0,72	7,9	2,3	20,26	8,6	17,75	0,03	69,6
BORA740128	06/11	3,5	7,51/24	105,3	10,7	8,17	0,37	7,9	1,8	18,94	6,7	13,2	0,03	62,9
BORA740129	14/12	3,5	7,68/24	111,1	9,5	8,38	0,36	8,0	2,3	18,94	6,7	11,97	0,02	63,4
1975														
BORA750034	jan.		7,58/21	100	4,8	8,6	0,4	8,5	2,11	21,58		0,068	59	
BORA750035	febr.		7,62/21	95,2	14,8	7,9	0,4	8,7	2,15	20,92		0,052	58	
BORA750036	mars		7,66/22	105,3	8,7	7,8	0,4	8,6	2,23	22,7		0,051	51	
BORA750037	apríl		7,56/22	100	7,6	12,2	0,4	8,4	2,16	21,8		0,050	60	
BORA750111	11/05	4,0	7,47/22	111,1	11,5	7,6	0,5	7,9	2,7	19,4		0,0506	64,4	
BORA750114	11/06	4,0	7,42/22	117,6	11,3	8,6	0,4	8,2	2,5	14,5		0,0545	65,0	
BORA750115	14/07	4,0	7,20/22	111,1	11,6	6,5	0,6	8,2	2,6	19,8		0,069	66,5	
BORA750116	16/08	4,0	7,20/22	105,3	10,9	9,4	0,4	8,2	2,5	19,4		0,0490	65,7	
BORA750117	14/09	4,0	7,36/22	111,1	11,1	9,6	0,4	8,2	3,1	20,7		0,061	64,5	
BORA750118	12/10		7,16/22	111,1	11,1	6,8	0,4	7,8	2,8	22,2		0,064		
1976														
BORA760057	03/01	4,0	7,26/20	111,1	9,0	7,7	0,6	7,3	2,01	18,0	7,6	12,2		66,85
BORA760058	30/01	4,0	7,22/20	111,1	9,3	7,8	0,6	7,4	1,91	14,4	7,2	12,3		66,2
BORA760059	06/03	4,0	7,31/20	117,6	8,0	7,7	0,4	7,1	1,57	14,9	7,2	11,7		63,05
BORA760060	04/04	4,0	7,38/20	117,6	8,8	7,5	0,3	7,3	1,88	11,1	7,1	12,5		64,25
BORA760061	02/05	4,0	7,33/20	111,1	8,9	7,7	0,4	7,3	1,98	15,1	7,4	13,0		66,15
BORA760211	30/05	4,0	7,52	110	11,7		0,61	7,9	2,0	22,8				
BORA760212	27/06	4,0	7,52	112	11,2		0,42	8,1	2,1	19,3				
BORA760213	júlí	4,0	7,41	112	11,4		0,49	7,9	2,2	20,1				
BORA760214	22/08	4,0	7,52	112	10,5		0,41	8,0	2,1					
BORA760215	18/09	4,0	7,41	112	10,4		0,51	7,5	2,0					
BORA760216	16/10	4,0	7,11	110	10,0		0,46	7,8	2,0					
BORA760217	14/11	4,0	7,11	110	10,2		0,40	7,7	2,0					
BORA760218	11/12	4,0	7,21	110	10,6		0,41	7,6	2,0					

Önnur sýni

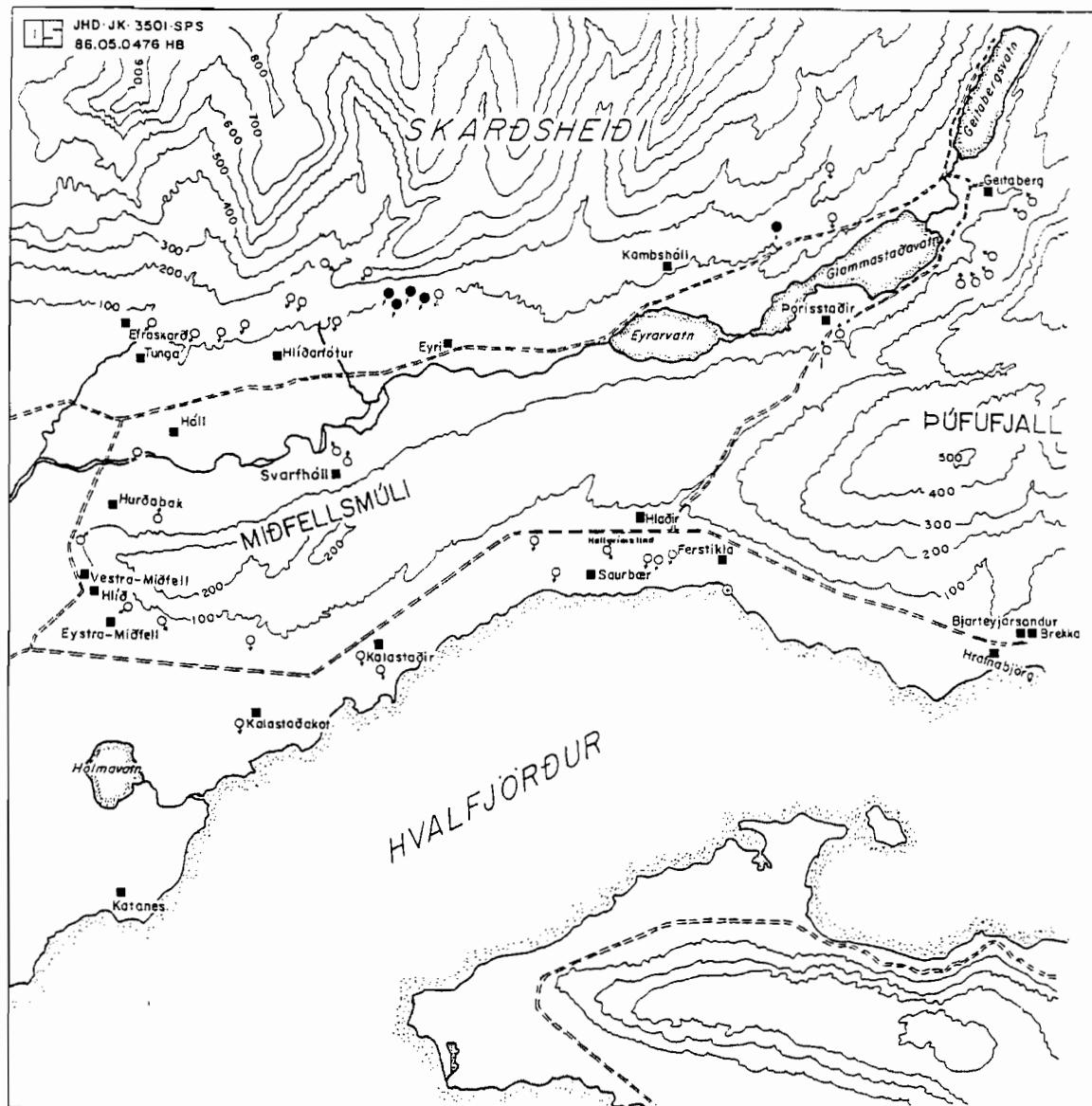
	Hiti C°	pH/20°C	SiO ₂	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₂	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻	F ⁻	Uppl. efni	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻⁻
Borhol 2 í landi Bekansstaða	5,1	8,51	14,6	11,1	1,0	6,3	1,3	29,1	3,3	13,6	<0,1	66,5	28,7	0,5
Borhol 3 í landi Bekansstaða	4,7	8,18	14,6	10,2	0,3	6,5	1,2	22,0	2,9	12,2	<0,1	66,0	21,8	0,2
Borhol 1 í landi Árkarlaeks	5,6	7,17	16,1	10,1	0,5	5,0	2,2	24,7	2,3	10,6	<0,1	64,0	21,4	<0,1
Borhol 3 í landi Árkarlaeks	5,3	7,79	13,2	11,1	0,5	4,4	1,7	21,1	3,3	10,4	<0,1	64,0	20,3	0,1
Borhol 4 í landi Árkarlaeks	5,6	7,81	14,0	11,0	0,5	5,3	1,5	22,9	3,7	10,7	<0,1	65,0	22,1	0,1
Uppsprettur við Bakka	6,8	7,82	15,5	11,7	1,2	5,0	2,4	25,5	3,7	12,6	<0,1	73,0	21,7	0,1
Upptok Geldingaár	5,7	8,67	15,5	9,4	0,8	8,6	1,7	29,1	7,4	10,7	<0,1	65,0	28,4	0,7
Uppspretta undan Baugamel	4,6	7,80	11,3	7,4	0,5	7,1	1,7	20,9	8,2	8,2	<0,1	64,5	20,1	0,1
Uppsprettur í Fiskil.vatni	6,0	7,42	12,3	8,5	1,0	12,8	1,5	40,1	10,5	10,7	<0,1	91,0	37,0	0,1

Hitastig í °C, eðlisviðnám í ohm-m, magn efna í mg/l.

Efnagreiningar á lindavatni frá Baugamel og í grennd. (Þórólfur H. Hafstað 1980).



Upptakasvæði Geldingaár við einstaka mælingu 1979 (Pórólfur H. Hafstað 1980).



Yfirlit um lindir á Hvalfjarðarströnd (Snorri P. Snorrason 1986).

