



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

DALVÍK
Val framtíðarvatnsbóls

Þórólfur H. Hafstað
Unnið fyrir Dalvíkurbæ

OS-87012/VOD-02 B

Mars 1987



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

DALVÍK
Val framtíðarvatnsbóls

Þórólfur H. Hafstað
Unnið fyrir Dalvíkurbæ

OS-87012/VOD-02 B

Mars 1987

EFNISYFIRLIT

| | bls. |
|------------------------------------------|------|
| 1 INNGANGUR | 3 |
| 2 RENNSLISMÆLINGAR Á KARLSÁRDAL. | 4 |
| 3 VATNSÖFLUNARMÖGULEIKAR Í SVARFAÐARDAL. | 7 |
| 4 VAL VATNSBÓLSSVÆÐIS. | 9 |

1 INNGANGUR

Fyrstu viku febrúarmánaðar 1987 gerði undirritaður enn eina ferð til að kanna vatnsöflunarmöguleika Dalvíkurbæjar. Ætlunin var að leggja mat á fengnar niðurstöður rennslismælinga í lækjum frá dreifðum lindasvæðum á Karlsárdal og reyna dælingu úr tilraunabrunni sem grafinn hafði verið í malarlög utan og neðan við Ytra-Hvarf í Svarfaðardal. Auk mælinganna lágu fyrir áætlanir Sigurðar Hermannssonar verkfræðings um samanburð á kostnaði vegna þriggja vatnsöflunarmöguleika, en þeir voru:

- 1) Virkjun linda á Karlsárdal ásamt vatnstöku við Holtsá.
- 2) Vatnstaka úr áreyrum milli Hofsár og Ytra-Hvarfs.
- 3) Vatnstaka úr Brimnesá með hreinsi- og geislunarbúnaði.

Fyrirfram hafði verið álitnið að fyrsttaldi kosturinn gæti verið álitlegastur með tilliti til stofn- og reksturskostnaðar og ekki síst hvað varðaði rekstraröryggi. Vatnstaka úr áreyrunum (kostur 2) hafði ekki verið athuguð gaumgæfilega, en allar aðstæður taldar benda til þess að á þessum slóðum mætti vinna mikið og gott vatn. Vegna fjarlægðar frá neyslustað mátti á hinn bóginn búast við miklum kostnaði við virkjun þess. Þá þótti þriðji kosturinn orka nokkurs tvímælis vegna lítillar reynslu á umræddum búnaði héraðs og þekktra krapavandamála í ánni.

Niðurstöður kostnaðaráætlana voru á þann veg að nefndir kostir virðast allir álíka dýrir. Með hliðsjón af rennslismælingunum á Karlsárdal og niðurstöðu dælingarprófunarinnar sem hér verður um fjallað, hefur bæjarstjórnin á Dalvík nú ákveðið að ráðast í vatnstöku úr áreyrum inni í Svarfaðardal.

Grafinn var tilraunabrunnur á eyrum inn við Ytra-Hvarf og er gerð grein fyrir dælingu úr honum í skýrslunni: Dalvík. Neysluvatnsrannsókn á Ytra-Hvarfseyrum (OS-87013/V0D-03 B)

2 RENNSLISMÆLINGAR Á KARLSÁRDAL.

Haustið 1986 voru settar sex mælistíflur í lindalæki á dalnum og fylgst með rennsli um þær fram á veturinn. Niðurstöður eru sem hér segir:

Tafla 1

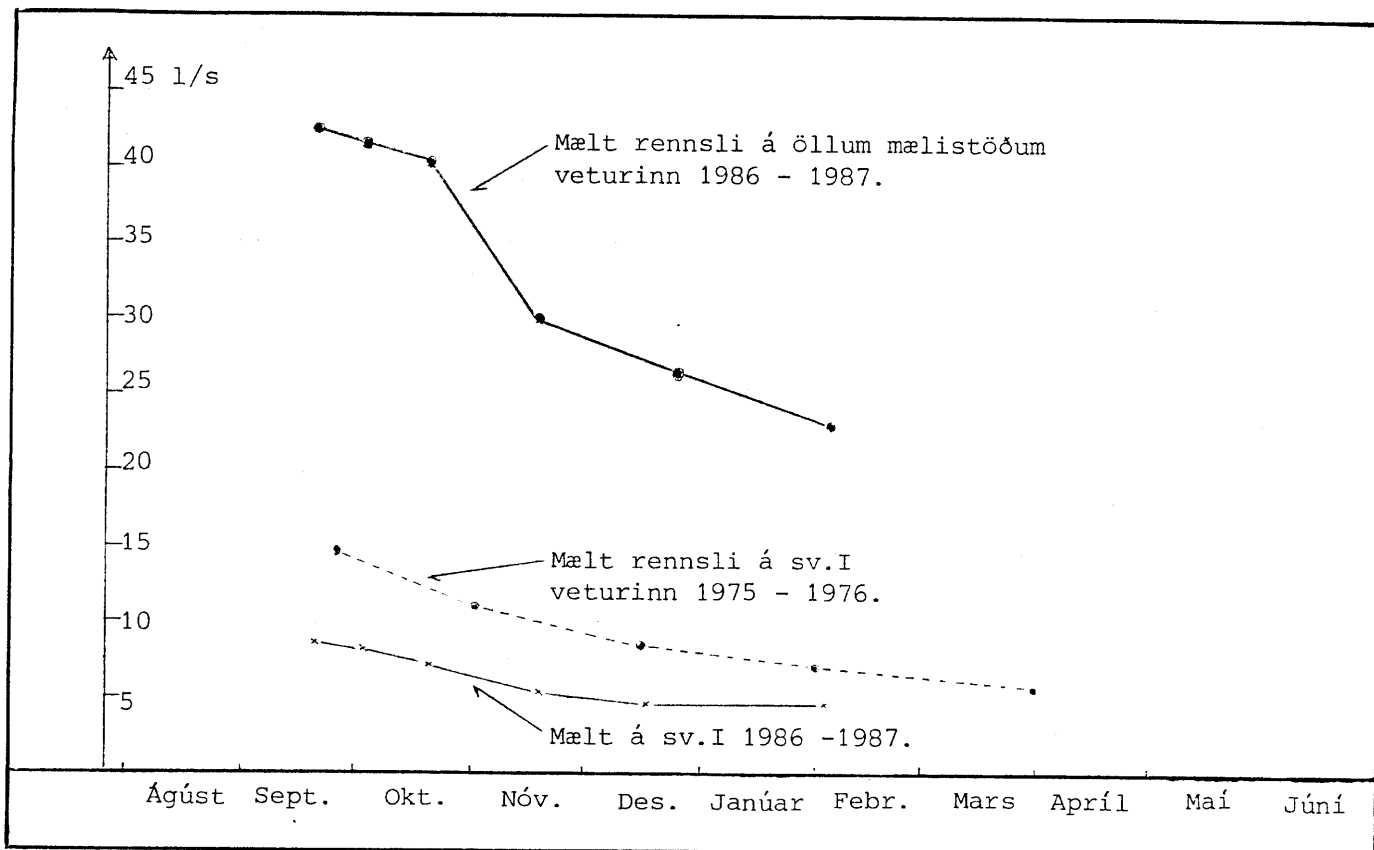
Rennsli um mælistíflur á Karlsárdal 1986 - 1987.

| Heiti | Dagsetning mælingar | | | | | |
|--------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| stíflu | 17.-27. sep | 3. okt | 20. okt | 18. nóv | 17. des | 4. feb |
| sv. 1: | 8,5 l/s | 8,0 l/s | 7,2 l/s | 5,2 l/s | 4,6 l/s | 4,6 l/s |
| sv. 2: | 9,0 - | 9,0 - | 8,5 - | 6,4 - | 5,2 - | 3,5 - |
| sv. 3: | 4,6 l/s | 4,6 - | 4,6 - | 3,1 - | 3,1 - | 3,1 - |
| j 1: | 10,0 - | 10,0 - | 10,0 - | 8,0 - | 8,0 - | 5,9 - |
| j 2: | 6,4 - | 6,4 - | 6,4 - | 4,6 - | 3,5 - | 2,3 - |
| sv. 4: | 4,0 - | 3,5 - | 3,5 - | 2,3 | 2,3 - | 3,5 - |
| Alls: | 42,5 l/s | 41,5 l/s | 40,2 l/s | 29,6 l/s | 26,7 l/s | 22,9 l/s |

Vatnsrennsli er mælt sem hæð vatns í V-laga yfirfalli sem gefur heldur minna en raunverulegt rennsli, en það skiptir ekki neinu meginmáli. Eins og af þessum tölum sést dregur verulega úr rennsli þegar fram á veturinn kemur og er ekki séð fyrir endann á þeirri þróun þegar þetta er skrifað. Þegar á það er litið, að lækirnir sem mældir eru, dragast flestir saman úr nokkrum minni háttar uppsprettum og linda-seyrum, verður að telja það heldur ófýsilegan kost að þurfa að smala saman vatninu úr fjölda smárra upptaka.

Það er ekki fráleitt að áætla að hægt sé að virkja með sæmilegu móti um 75% af mældu heildarrennsli á mælistöðunum. Það þýðir að fánlegt vatnsmagn fer niður fyrir 30 l/s í strax í október og fer ef að líkum lætur allt niður í ca. 15 l/s undir vorið. Ekki er hægt að gera ráð fyrir að rennslið fari aftur að glæðast fyrr en í apríl í fyrsta lagi, ef tekið er mið af mælingum á svæði 1 veturinn 1975 - 1976 (mynd 1). Fánlegt vatn héðan nær varla 30 l/s á ný fyrr en í vorleysingum. Þetta þýðir að viðbótarvatns yrði að afla með öðru móti hálf t. árið (frá Holtsá skv. valkosti 1). Þessi niðurstaða er í fullu samræmi við forsendur kostnaðaráætlunar Sigurðar Hermannssonar.

Á mynd 1 eru bornar saman niðurstöður mælinga á svæði 1 nú í vetur og veturinn 1975 - 1976. Þar sést að nú mælist allverulega minna rennsli en þá. Stafar það væntanlega af lítilli úrkomu síðsumars 1986 (sbr. Norðurslóð í janúar 1987). Þrátt fyrir að því séu gerðir skórnir að núlíðandi vetur sé grunnvatnsrýr þá verður að reikna með slíkum aðstæðum alltaf af og til.

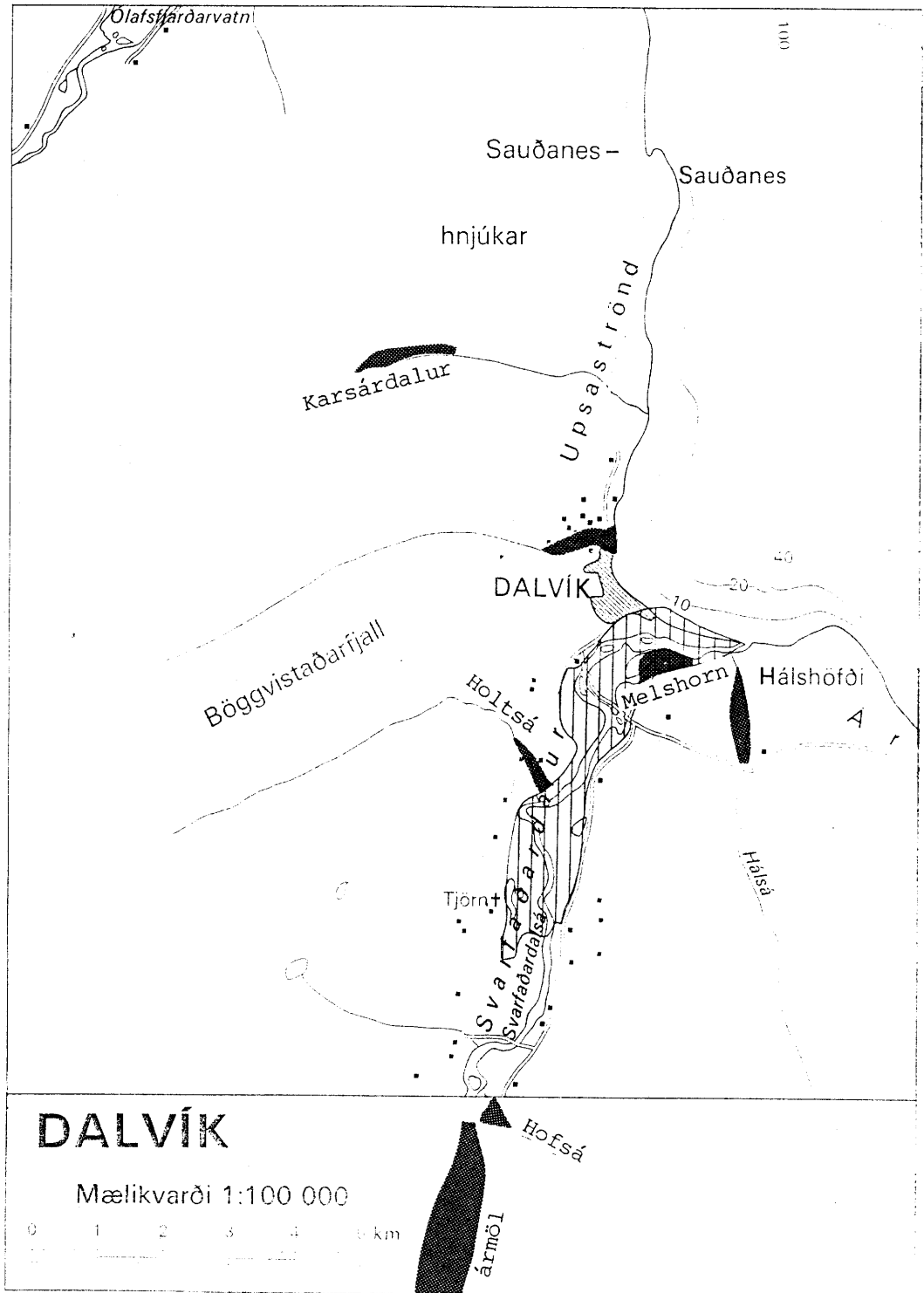


Mynd 1. Rennsli mælingar á Karlsárdal.

Reynt var að meta heildarrennsli í Karlsá, en það er nokkrum vandkvæðum bundið þar sem hún rennur í stórgrýti. Gróft séð var hún "fáeinir tugir sekúntulítra", sem getur hvorki talist mikið vatnsmagn né nákvæm mæling. Á hitt ber að líta, að mælt rennsli af lindasvæðunum inni á dalnum verður á vetrum svo grátlega lítið að varla er ástæða til að ætla að það hefði úrslitaáhrif á rekstur rafstöðvarinnar á Karlsá þó það yrði leitt burt.

Að öllu samanlögðu, og þó einkum vegna takmarkaðra vatnsöflunarmöguleika við Holtsá til móts við Karlárdalslindir og mikils kostnaðar við það fyrirkomulag, þykir rétt að leita annarra úrlausna fyrir vatnsveituna.

Mynd 2. Svarfaðardalur. Lausleg yfirlitsmynd.
Svæði, sem athuguð hafa verið sérstaklega, eru
auðkennd með dökkum rasta.



3 VATNSÖFLUNARMÖGULEIKAR Í SVARFAÐARDAL.

Þær jarðmyndanir í Svarfaðardal, sem líklegar eru til að mynda grunnvatn í umtalsverðu magni, eru annars vegar berghlaupsurðir, sem einkum eru í austurhlíðinni, en hins vegar möl sem ár og lækir hafa sett af sér á láglandinu.

Vatnsveitan á Dalvík nýtir nú þegar vatn sem sprettur undan Upsa, sem er berghlaup utan og ofan við bæinn. Önnur hlaup í grenndinni eru í mynni Hálsdals, ofan við Velli, ofan Hofs og hið stærsta er Hvarfið, en einnig má nefna allmörg önnur hlaup, einkum inni í Svarfaðardal og uppi í þverdölunum.

Aðeins er vitað um eina eftirtektarverða lind í berg-hlaupinu í Hálsdalsmynni og aðra ofan Valla. Báðar verða þar mjög vatnslitlar á vetrum, enda eru urðirnar ekki nógu stórar til að miðla verulegu vatnsmagni. Sunnan Hofshóla rennur Stórilækur, en hann á upptök sín mun ofar og nýtur ekki nema að óverulegu leyti miðlunar hlaupurðarinnar. Bæjarlækurinn á Ytra-Hvarfi er lindalegur en dregst saman að mestu úr smáum seyrum í norðurjaðri Hvarfsins. Á sumrum fossa áberandi lækir ofan úr Græntó, en þeir þverra að verulegu leyti á vetrum, enda eru upptök þeirra að mestu ofan berghlaupsurðarinnar.

Álitlegustu lindirnar í Hvarfinu eru niðri við brúna á Skíðadalsá. Þar var áætlað að um 20 l/s kæmu fram í allmörgum uppsprettum seint í ágúst 1986. Með hliðsjón af sveiflum í lindarennslí á þessum slóðum virðist ekki fráleitt að ætla að þetta verði helmingi minna á vetrum. Einnig eru lindir þessar ekki aðgengilegar til virkjunar.

Þegar á heildina er litið virðist þessar berghlaupsurðir gefa harla litla möguleika til neysluvatnsöflunar í þeim mæli sem Dalvíkurbær hefur þörf fyrir.

Ármöl á láglandi hefur það fram yfir afmarkaðar jarðmyndanir á borð við berghlaup að búast má við jafnara aðstreymi frá aðliggjandi vatnsföllum í stað þess sem úr henni er tekið. Á móti kemur að þessu vatni verður ekki náð nema með dælingu úr brunnum eða borholum. Í grennd við

Dalvík hafa eftirtaldir möguleikar á vatnsöflun úr malarlögum verið kannaðir:

1) Við Brimnesá er mjó malarræma með ánni. Þar er aðalvatnsból Dalvíkur; borhola sem jafnaðarlega gefur um 15 l/s. Á vetrum lækkar vatnsborð í henni niður fyrir sjávarmál þrátt fyrir að reynt sé að greiða fyrir sístreymi frá ánni inn í mölina. Þá verður neysluvatnið sjómengað og vont. Ekki eru taldir möguleikar á bættri vatnsöflun á þessu svæði vegna þess arna og eins vegna nálægðar við þéttbýlið.

2) Við Melshorn og á Hrísamóum og þar í grennd er svipaða sögu að segja. Malarlögin sem þar er um að ræða hvíla á méluþöndnum, þéttum sandlögum. Nyrst á svæðinu, þar sem mölin nær ofan í grunnvatn, er hún mjög vel vatnsleiðandi og voru því taldir góðar líkur á að úr henni mætti vinna vatn án hættu á saltmengun, þó svæðið liggja lágt yfir sjó. Í apríl 1986 var dælt úr brunni í Melshorni samfelld í um tvær vikur og fylgst gjörlla með breytingum á hitastigi og efnainnihaldi vatnsins. Saltinnihald vatnsins tífaldaðast á þessu tímabili og varð niðurstaðan sú, að þrátt fyrir að Svarfaðardalsá renni milli tilraunasvæðisins og sjávar, þá er aðrennsli ferksvatns ekki nægilega ört til að koma í veg fyrir saltmengun og var hætt við áform um neysluvatns-vinnslu af þeim sökum.

3) Við Hálsá reyndist vatnsleiðni malar vera samileg við tilraunadælingu. Árstíðabundnar vatnsborðssveiflur grunnvatnsborðsins þar eru hins vegar töluverðar og miklar líkur á að grunnvatnsmyndun verði hverfandi lítil í vetrarfrostum, enda verður áin ákaflega lítil þá. Þetta er því alls ekki vænlegur kostur.

4) Við Holtsá eru aðstæður að mörgu leyti sambærilegar og við Brimnesá, nema hvað engin hættu er á saltmengun vegna fjarlægðar frá sjó. Álitlegasta virkjunarsvæðið er hins vegar ákaflega þröngt og milli malarlaganna eru sums staðar mólög til bölvunar. Þau draga þó ef til vill úr mengunsrhættu frá yfirborði, svo sem frá hjöllunum norðan árinna. Vatnsleiðni malarinnar reiknuð eftir dælingar 1985 og 1986 reyndist vera samileg, en eigi að síður þykir sýnt að hugsanlegt vatnsnám hér byggðist nær einvörðungu á sístreymi vatns frá árfarveginum að brunnum eða safnlögn meðfram honum. Áin verður vatnslítil á vetrum og dregur það ásamt grunnstingli úr vatnsgæfni vatnsbóla. Það hefur því

þótt tvísýnt um að nægilegt vatnsmagn væri hér að hafa fyrir Dalvíkurbæ á öllum árstímum þrátt fyrir eins langa safnlögn sem landið frekast leyfði. Virkjanahugmyndir hér tengdust þess vegna áformum um virkjun linda á Karlsárdal og með því að þær hafa sýnt sig að vera vatnslitlar á vetrum, hefur þótt ráðlegast að leita til staða þar sem stækkunarmöguleikar eru minni takmörkunum háðir. Þá er einnig sæmileg lind niður undan loðdýrabúinu í Ytra-Holti, en nýting hennar er ófýsileg vegna mengunarhattu.

5) Við Hofsa eru aðstæður ekki ósvipaðar og við síðasttöldu árnar; svæðið er þröngt og áin vatnslítill á vetrum. Auk þess er framburðarkeila hennar neðan vegar að nokkru hulin mýrajarðvegi sem dregur úr gildi hennar sem vatnsmiðils.

6) Við Svarfaðardalsá neðanverða hylur votlendisjarðvegur þau malarlög sem hugsanlega mætti vinna vatn úr og er grunnvatn því mjög járnmenað. Kemur neysluvatnstaka vart til greina fyrir en innan við Hofsa og Bakka, en þar innan við og allt upp fyrir ármót Svarfaðardalsár og Skíðadalsár er vallendi ráðandi á dalbotninum. Neðantil er jarðvegurinn hálfur til heill metri á þykkt, en er að jafnaði þynnri eftir því sem innar dregur, enda hafa árnar þvældst þar meira um á umliðnum öldum. Í megindráttum rennur Svarfaðardalsáin með vesturhlíðinni á þessum slóðum og eru grundirnar því að mestu austan hennar.

Með austurjaðrinum rennur lækur, sem að stofni til er bæjarlækurinn á Ytra-Hvarfi, en á leið hans út undir Hofsa safnar hann í sig öðrum lækjun úr hlíðinni og er orðinn myndarlegt vatnsfall (ca 70 l/s) þegar hann sameinast ánni móts við Blakksgerði. Einnig bætist honum vatn úr fáeinum smálækjum sem upptök eiga inni á grundinni. Drýgsti lækurinn er syðst í landi Hofsa og á hann upptök sín í tveim framræsluskurðum sem þar eru. Þar runnu alls rúmir 20 l/s haustið 1986, en minna í febrúar 1987. Dýpi á vatn í efstu upptökum virtist á móta haust og vetur, eða rétt tæpur metri. Vatnsborðssveiflur virðast því litlar vera og er sömu sögu að segja um vatnsborðsbreytingar í mæliröri sem sett var niður utan og neðan við Ytra-Hvarf. Þar var grafinn tilraunabrunnur og úr honum dælt í tilraunaskyni í febrúar 1987.

4 VAL VATNSBÓLSSVÆÐIS.

Eftir að hafa skoðað allflesta eyrableðla og bakka utan frá ármótunum við Hofsá og innfyrir Tungu, finnst mér nokkuð ljóst að álitleg virkjunarsvæði eru aðeins tvö: Við skurðina syðst í landi Hofsár og eyrar við Skíðadalsá niður af Ytra-Hvarfi. Það svæði teygir sig hugsanlega inn í lönd Hofsárkots og Bakka.

Hitastig vatnsins, sem dælt var út tilraunabrunninum við Ytra-Hvarf, var 1,2 gr C, og jafnheitt vatn mældist í smáum lindaseyrum tæplega 200 m norðan hans og í skurði þar austur af. Á sama tíma var vatnið í Skíðadalsá við frostmark. Grunnvatnshiti mældist 4,8 gr C í októberbyrjun 1986, en að öðru leyti er ekki um hitasveiflur vitað. Þar eru ef að líkum lætur meiri hér innundir Ytra-Hvarfi heldur en utar; til að mynda mældist hausthiti grunnvatnsins í skurðenda sunnan við Hofsá vera 4,0 gr C, en 2,2 gr C í febrúar.

Grunnvatnsborð virðist vera frekar stöðugt, sem marka má af því að dýpi á það í röri við brunninn mældist 1,30 m í október en 1,39 m í febrúar. Enn stöðugra er það líklega niður undir Hofsá, þó ekki hafi það verið mælt þar nákvæmlega. Rennsli úr skurðunum tveim virtist heldur ekki hafa minnkað verulega frá því um haustið. Þessir 10 - 20 l/s, sem þarna dragast saman, gefa ótvírætt til kynna að hér sé um allstöðugt grunnvatnsstreyni að ræða. Efstu upptök vatnsins eru í skurðaendunum og virðist það ættað úr suðri.

Við staðarval framtíðarvatnsbóls verður að hyggja að ýmsu. Óneitanlega er svæðið í Hofsárlandi álitlegt; þar er vitað um töluvert grunnvatnsstreymi og héðan er styst út á Dalvík af þeim stöðum í dalnum sem til greina þykja koma. Það má telja nokkuð visst að hér megi fá nóg vatn í vatnsveitu úr nokkrum brunnum og/eða safnlögn. Hins vegar þykir líklegt að vel vatnsleiðandi malarlög séu hér þynnri heldur en innar í dalnum. Það þýðir að ekki er hægt að treysta á að mikið fáiist úr hverjum brunni; vatnstökusvæðið yrði með öðrum orðum víðfeðmara.

Af greftri og cobraborun þykir mega ráða að mölin sé farin að þéttast töluvert á tæplega þriggja metra dýpi. Hún er allnokkuð sendin og virðist slakari vatnsleiðari en mölin í

Ytra-Hvarfseyrum. Jarðvegur ofan á henni er þurr, en undir honum er nokkur járnlá sem sums staðar gætir nokkuð ofan í malarlagið. Ekki virðist það þó hafa nein áhrif á efna-innihald vatnsins sem úr því vætlar.

Auk þessa verður að taka tillit til flóðahattu, sem alls- staðar er fyrir hendi á láglandinu hér. Síðast liðið sumar gerði töluvert flóð í Svarfaðardalsá og flæddi hún þá úr farvegi sínum og yfir í vestari skurðinn innan við Hofsá. Samt rennur áin á þessum slóðum í vel afmörkuðum farvegi og eru bakkar hennar þarna víðast rúmlega meters- háir. Allar ár sem renna um flatlendi hlaða framburði í farveg sinn og finna sér nýja í tímanna rás. Hér virðist heldur þröngt um vik til að verja með fyrirhleðslum eða öðrum hætti hugsanlegt vatnsbólssvæði fyrir flóðum úr ánni, sem jafnvel gætu leitt til varanlegra farvegsbreytingar. Niður af Bakka nagar áin austurbakka sinn í krappri svigðu og leitar upp úr honum þar í vatnavöxtum og ef til ekki síst þegar ísabrot eru í ánni.

Þetta atriði finnst mér geta riðið baggamuninn. Skíðadalsá er að sönnu að slaka á straumpunganum við ármótin og þar með að hlaða undir sig framburði sínum. Hún er fyrir bragðið heldur laus í rásinni. Eigi að síður er mun auð- veldara að hafa stjórn á hvar hún rennur heldur þegar neðar dregur. Auðvelt er að ýta upp úr henni minni háttar varnar- görðum ef mönnum sýnist svo, bæði til að koma í veg fyrir að úr henni flæði yfir vatnsbólssvæði og eins til að tryggja að hún slái sé ekki of langt burt frá því.

Þó ekki sé vitað um þykkt malarinnar í eyrunum norður og niður af Ytra-Hvarfi leikur varla nokkur vafi á að hún er yngri og víðast þykkari en neðar í dalnum. Við gröft haustið 1986 var komið ofan á móturfu í austurjaðri hennar, en varla hefur hún mikla útbreiðslu.

Tekin voru vatnssýni til efnagreiningar úr brunninum við Ytra-Hvarf meðan úr honum var dælt og úr lindaseyrum í landi Hofsár og voru þau greind á Iðntæknistofnun. Ekki er umtalsverður munur á sýnunum og virðist engin ástæða til að ætla annað en að um gott og heilnæmt vatn sé að ræða.

Að öllu samanlögðu og í sem stystu máli er svæðið norður og niður af Ytra-Hvarfi heppilegasta vatnsbólssvæðið.