



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

**SÝNATÖKUFERÐ AÐ SKÓGALÓNI
Í ÖXARFIRÐI Í FEBRÚAR 1986**

Magnús Ólafsson

OS-86024/JHD-08 B

Apríl 1986



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 667-011

**SÝNATÖKUFERÐ AÐ SKÓGALÓNI
Í ÖXARFIRÐI Í FEBRÚAR 1986**

Magnús Ólafsson

OS-86024/JHD-08 B

Apríl 1986

EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 INNGANGUR	3
2 BROT ÚR DAGBÓK	3
3 HITA- OG VATNSBORÐSMÆLINGAR	6
4 NIÐURSTÖÐUR EFNAGREININGA	7
5 AÐRAR SÝNATÖKUR Í ÞESSARI FERÐ	9
6 NIÐURSTÖÐUR	10

TÖFLUSKRÁ

1 Botnhiti og vatnsborð í röri 2	7
2 Sýnataka og efnasamsetning vatns úr röri 1 (mg/kg) ..	8
3 Efnasamsetning heilsýna úr röri 1 (mg/kg)	9
4 Efnasamsetning vatns (mg/kg)	10

MYNDASKRÁ

1 Skógalón í Öxarfirði Yfirlitsmynd	11
2 Öxarfjörður Hiti við Skógalón	12
3 Skógalón Hiti í röri 1	13
4 Skógalón Hiti í röri 2	14
5 Skógalón Hiti og klóríð í röri 1	15

1 INNGANGUR

Orkustofnun hefur tekið að sér að kanna möguleika á öflun fersks og heits vatns og sjávar við Skógalón í Æxarfirði. Þar er fyrirhugað að koma á laggirnar fiskeldi í landi Ærlækjarsels. Stefnt er að því að tilraunaeldi geti hafist í haust, en full vinnsla að ári. Við fulla vinnslu er gert ráð fyrir að nýta um 300-400 l/s af volgum sjó eða sjóblöndu.

Síðastliðið haust, nánar tiltekið þann 18. nóvember, var dælt niður tveimur rörum á sandrifinu norðan við Skógalón, til að kanna hvort unnt væri að ná þar upp köldu og söltu vatni til fiskeldis. Fyrir verki þessu stóð Björn Benediktsson bóndi í Sandfellshaga. Sýni af vatni úr öðru rörinu var safnað 19. nóvember. Við efnagreiningu þess kom í ljós, að vatnið var mjög járnríkt og efnasamsetning þess að ýmsu leyti einkennileg. Um það var fjallað í greinargerð Orkustofnunar MÓ-86/03. Til að afla nánari upplýsinga um efnasamsetningu vatnsins var ákveðið að taka annað sýni til efnagreiningar og jafnframt að skoða staðhætti við Skógalón ögn nánar (sjá greinargerð Orkustofnunar LSG-MÓ-86/01).

Tilgangur þessarar skýrslu er að greina frá ferð sem, farin var til sýnatöku og ýmissa athugana í nágrenni við Skógalón dagana 23.-26. febrúar síðastliðinn. Einnig er greint frá niðurstöðum efnagreininga á vatnssýnum, sem safnað var.

Mynd 1 sýnir yfirlitskort yfir Skógalón og nágrenni þess, en nánari staðsetning röranna er sýnd á mynd 2. Rör 1 er u.þ.b. 2 metrum vestan við rör 2.

2 BROT ÚR DAGBÓK

Sunnudagur 23. febrúar.

Eftir nokkurn undirbúning hófst ferðin á Reykjarvíkurflugvelli um kl. 17, sunnudaginn 23. febrúar. Flogið var á Aðaldalsflugvöll, þar sem Björn Benediktsson í Sandfellshaga tók á móti mér. Við ókum sem leið liggur fyrir Tjörnes, um Kelduhverfi og heim í Sandfellshaga. Um kvöldið ræddum við um, hvernig rétt væri að standa að dælingu og sýnatöku næstu daga.

Mánudagur 24. febrúar.

Að morgni mánudagsins 24. febrúar ókum við niður á sand. Ræsið, sem sett hafði verið þar niður frá skömmu áður, reyndist standa enn, þrátt fyrir að það væri of þröngt fyrir allt vatnið í kílnum. Við ókum nú vestur báruna að rörunum tveim, sem dælt var niður síðastliðið haust. Jörð var frosin og því auðvelt að aka um sandinn.

Þegar rörin voru opnuð kom í ljós, að frosið var efst í þeim, en auðvelt reyndist að brjóta burt frosts-kánina úr því röri sem við ætluðum að dæla úr. Við komum nú fyrir u.þ.b. 10 m löngu og 4" víðu plaströri innan í járn-rörinu. Plaströrið var gatað neðantil. Dæling hófst úr plaströrinu um kl. 10.30 og var hiti vatnsins við upphaf dælingar um 11°C.

Ekki reyndist unnt að brjóta frosttappa úr hinu rörinu, þar sem það stendur það langt upp úr sandinum að járnkarlinn var of stuttur. Við tókum því á það ráð, að dæla vatni úr röri 1 ofan á frosttappann í röri 2 og bræða hann. Um leið og tappin hvarf var þeirri niðurdælingu hætt, og er því talið að mjög lítið vatn hafi farið ofan í rörið. Skömmu eftir að rör 2 opnaðist var hitamælt í því og var síðan fylgst með botnhita og vatnsborði í því annað slagið. Um þessar mælingar er fjallað í kafla 3.

Þennan dag voru tekin fjögur sýni af dæluvatni úr röri 1 til greiningar á seltu og járn. Jafnframt var bragðað á vatninu og reyndist það vera svolítið salt og "fúlt". Um tíma dældum við upp í 520 lítra hvítt plastkar og kom þá í ljós, að þegar vatnið fór að standa í karinu þá varð það ryðlitað. Karið var einnig notað til rennslismælinga.

Magn uppleysts súrefnis var mælt með ampúlum nokkrum sinnum og reyndist það vera 0,3 til 0,4 mg/kg.

Seinni hluta þessa dags ókum við vestur báruna til að líta eftir vænlegum stöðum til að dæla niður fleiri rörum. Við fórum vestur að Lónaós. Austan við hann, þar sem ber saman Ærlækjarsel og Tungufell, en þó heldur vestar, fundum við "afætu". Þar var jörð frostlaus á nokkurra fermetra svæði og mældist hiti efst í sandinum um 6°C. Aðrir staðir fyrir væntanleg rör voru ekki valdir sérstaklega, en eðlilegt er talið að dæla þeim niður í lægðinni austan og vestan við rörin frá í haust. Þar er alls staðar stutt að ná í vatn inn í Lónið.

Frá afætunni austan við Lónaós leituðum við að vök á Skógalóni og fundum hana á hitalínunni norður frá hlöðunni. Þar tók ég sýni af vatni til efnagreiningar (sjá kafla 5).

Dælingu úr rörinu var hætt um klukkan 18 og við ákváðum að koma aftur daginn eftir og taka þá heilsýni af vatninu. Á heimleið aðstoðuðum við "brúarmenn" við að koma fyrir enn einum hólki í ræsinu og einnig var hlæðið á það sandpokum til styrktar.

Þriðjudagur 25. febrúar.

Við komum niður á sandrif um kl. 10 og byrjuðum á því að hitamæla rör 1 (sjá kafla 3). Einnig var mælt vatnsborð og botnhiti í röri 2.

Dæling hófst kl. 10.15 og varð nokkurt bras, þar sem rörið stíflaðist að hluta af sandi. Dæluafköst voru því minni en daginn áður. Við komum nú fyrir ófullkomnum loftunarbúnaði, sem fólst í því, að vatninu var dælt í plastkarið og síðan var dælt lofti um slöngu, sem var götuð og lá á botni karsins.

Tekin voru sýni til seltu- og járngreiningar, annars vegar beint úr dælubarkanum, en hins vegar úr karinu yfir þeim stað þar sem loftun var best. Síðar voru tekin heilsýni á sömu stöðum.

Súrefni var mælt og reyndist það vera um 0,3 til 0,4 mg/kg.

Dælingu lauk um kl. 13.30 og við hitamældum rör 1 skömmu síðar (sjá kafla 3).

Þegar lokið var við að ganga frá og loka rörunum ókum við aftur vestur að "afætunni" og skoðuðum hana ögn betur en í gær. Frost var mikið þennan dag og hafði einnig verið nóttina á undan. Þýði bletturinn hafði minnkað lítilsháttar, en var þó enn nokkrir fermetrar á stærð. Við mældum hita á nokkrum stöðum á u.þ.b. 20 til 30 sm dýpi í sandinum og reyndist hann vera 5,5°C.

Við ókum nú upp í Sandfellshaga og ég gekk frá þeim sýnum sem búið var að taka.

Miðvikudagur 26. febrúar.

Um morguninn ókum við Björn norður fyrir Öxarnúpin og skoðuðum þar kaldar lindir, sem koma fram í landi eyðibýlisins Klaufargerði. Á þessum stað kemur fram allmikið vatn undan hlið Núpsins í nokkrum dreifðum lindum og renna þær til sjávar í svokölluðum Stóralæk. Rennsli í lindunum var ekki mælt en hiti í þeim er um 4°C. Ég tók sýni til efnagreiningar úr einni af syðstu uppsprettunum (sjá kafla 5).

Á þessum stað er vel hugsanlegt að fá ferskt, kalt vatn og leiða það niður að Skógalóni, en þetta er um 4 til 4,5 km bein lína. Ekki er vitað hvort unnt er að ná vatninu með sjálfrennsli niður að Lóni, því hæðarmunur er mjög lítill.

Seinni hluta þessa dags flaug ég frá Aðaldalsflugvelli til Reykjavíkur í óvanalega björtu og góðu veðri.

3 HITA- OG VATNSBORÐSMÆLINGAR

Hiti og dýpi á vatnsborð í rörum var mælt annað slagið og verður greint frá niðurstöðum þeirra mælinga hér á eftir.

Mælingar í röri 1

Hiti dæluvatns í röri 1 var við upphaf dælingar um 11°C en hækkaði fljótlega í 11,5°C og hélst þannig allan tímann sem dælt var. Tvisvar var hitamælt í rörinu. Fyrri mælingin var gerð um klukkan 10 þann 25. febrúar, áður en dæling hófst þann dag. Síðari hitamælingin var gerð um klukkan 14.30 sama dag, u.þ.b. einni klukkustund eftir að dælingu var hætt. Í bæði skiptin var mælt innan í plaströrinu, en dýptarmælingar miðast við efribrún á járn Röri. Niðurstöður hitamælinga eru sýndar á mynd 3.

Mælingar í röri 2

Einu sinni var hitamælt í röri 2 og fór sú mæling fram skömmu eftir að frosttappi hafði verið bræddur úr rörinu á þann hátt, að vatni úr röri 1 var dælt ofan á tappann. Þessari dælingu var hætt um leið og frosttappinn bráðnaði en þó gætir áhrifa dæluvatns úr röri 1 að einhverju marki í hitamælingunni.

Niðurstöður hitamælingar eru sýndar á mynd 4. Dýptarmæling miðast við efri brún á járn Röri.

Botnhiti og dýpi á vatnsborð var mælt annað slagið í röri 2, en þar sem lítið er vitað um magn þess vatns, sem dælt var úr röri 1, er sáralítið um slíkar vatnsborðsmælingar að segja.

Við upphaf dælingar úr röri 1, þann 24. febrúar var botnhiti í röri 2 um 5,5°C, en hann hækkaði í 7,6°C við dælingu þann dag og síðan í 7,9°C daginn eftir. Í töflu 1 eru sýndar mælingar á botnhita ásamt dýpi á vatnsborð. Einnig er sýnt mælt og/eða áætlað magn þess vatns, sem dælt var úr röri 1. Á mynd 4 er sýnd hækkun á botnhita í röri 2 á meðan dælt var úr röri 1.

TAFLA 1. Botnhiti og vatnsborð í röri 2.

Kl.	Botnhiti (°C)	Vatnsborð (sm)	Dælt magn úr röri 1 (l/s)

1985-02-24			
12.30		165,5	2
12.45	5,5	169,0	3
13.00	5,7	178,0	4-5
13.15	6,0	175,0	-
15.10	6,6	177,0	-
16.35	7,2	178,0	-
17.45	7,6	178,0	-
1986-02-25			
10.00	7,7	155,5	0
10.25	7,9	160,0	1-2
12.30	7,9	159,0	1-2

4 NIÐURSTÖÐUR EFNAGREININGA

Eins og að framan var getið þá var það einn aðaltilgangur ferðarinnar að taka sýni af vatni úr röri 1. Þann 19. nóvember síðastliðið haust hafði verið tekið sýni af dæluvatni úr rörinu, en við efnagreiningu sýnisins kom í ljós, að efnasamsetning þess var um margt einkennileg. Einkum kom á óvart hár styrkur járns í vatninu, en slíkt er talið mjög óheppilegt í vatni sem ala á fisk í, og einnig lágur styrkur klóríðs. Nánari lýsingu á niðurstöðum efnagreininga á sýni þessu, ásamt klóríð greiningum á sýnum, sem tekin voru við lítilsháttar dæluþrófun haustið 1985, er að finna í greinargerð Orkustofnunar (MÓ-86/03).

Í ferð þeirri, sem hér er fjallað um, voru tekin nokkur sýni af dæluvatni úr röri 1. Tilgangur sýnatöku var einkum að kanna hvort styrkur járns væri eins hár og greinst hafði í sýninu frá 19. nóvember. Jafnframt var ákveðið að kanna hvort dæling og mjög einföld loftun vatnsins hefði einhver áhrif á járnstyrk vatnsins. Einnig voru tekin sýni til klóríð greininga og síðan sýni til heildar efnagreiningar við lok dælingar. Í töflu 2 er yfirlit yfir þessa sýnatöku og niðurstöður efnagreininga.

TAFLA 2. Sýnataka og efnasamsetning vatns úr röri 1 (mg/kg).

Kl.	Númer	Hiti	Cl	S04	Br	Fe	Athugasemd
1986-02-24							
11.55	9012	11,0	235,1	4,15	0,95	5,39	úr barka
12.55	9013	11,5	236,2	5,00	0,96	5,30	úr barka
15.15	9014	11,5	241,5	6,47	0,97	5,39	úr barka
17.30	9015	11,5	244,1	8,09	1,00	5,61	úr barka
1986-02-25							
12.00	9016	11,5	253,7	9,46	1,04	6,16	úr barka
12.00	9017	10,7	256,0	9,86	1,04	5,57	"loftað"
13.00	9018	11,5	253,4	9,26	1,03	6,15	úr barka
13.00	9019	10,7	256,0	9,42	1,03	5,46	"loftað"

Niðurstöður efnagreininga sýna, að styrkur járns í vatninu er hár og er það í samræmi við fyrri niðurstöður. Í flestum sýnanna frá því í febrúar er hann þó ögn lægri í samanburði við sýnið frá því í nóvember. Erfitt er að meta, hvort sú ófullkomna afloftun, sem reynd var, hefur haft áhrif til lækkunar járns, en þó er um það veik vísbending.

Styrkur klóríðs virðist vera kominn í nokkuð gott jafnvægi, en þó er rétt að benda á, að hann hækkaði lítilsháttar allan tímann sem dælt var, en það hafði ekki sést áður.

Niðurstöður hitamælinga og klóríð greininga á vatni úr röri 1 fyrir öll sýni, sem tekin hafa verið frá því rörinu var dælt niður 18. nóvember síðastliðinn, eru sýndar á mynd 5.

Efnagreiningu tveggja heilsýna ú röri 1 er nú lokið og eru niðurstöður sýndar í töflu 3. Til samanburðar er einnig sýnd efnagreining sýnis frá 19. nóvember, 1985.

TAFLA 3. Efnasamsetning heilsýna úr röri 1 (mg/kg).

Dags.	86-02-25	86-02-25	85-11-19
Ath.	úr barka	"loftað"	úr barka
Númer	9018	9019	0263
Hiti (°C)	11,5	10,7	10,5
pH/°C	7,30/21,7	7,37/22,4	7,37/21,3
SiO ₂	32,6	32,8	31,5
Na	180,2	183,2	169,2
K	21,5	21,6	11,7
Ca	29,4	28,8	35,3
Mg	29,6	29,6	34,1
CO ₂	210,0	210,9	193,3
SO ₄	9,3	9,4	13,9
Cl	253,4	256,0	263,7
Br	1,03	1,03	-
H ₂ S	< 0,02	< 0,02	< 0,03
F	0,35	0,35	0,38
Uppl. efni	679	682	713
Fe	6,2	5,5	6,2

5 AÐRAR SÝNATÖKUR Í ÞESSARI FERÐ

Auk sýna úr röri 1 voru tekin tvö önnur heilsýni til efnagreininga. Tekið var sýni af vatni úr Skógalóni í vök yfir hitalínunni norðan við hlöðuna. Rétt er að geta þess, að nokkuð glögglega mátti merkja í ísnum hitalínuna norður frá hlöðunni. Hitalínan stefnir fyrst nokkuð beint í norður frá hlöðunni, en sveigir síðan til vesturs. Við athugun á niðurstöðum hitamælinga á jarðhitastaðnum, sem gerðar voru sumarið 1984 og sýndar eru á mynd 2, má greina þennan sama sveig.

Tekið var sýni af köldu vatni úr lind, sem kemur upp undan Öxarnúp, í landi eyðibýlisins Klaufargerði (sjá mynd 1). Á þessum stað kemur upp allmikið vatn undan hlíð Núpsins, en rennsli í lindunun hefur ekki verið mælt.

Niðurstöður efnagreininga á sýnum þessum eru sýndar í töflu 4.

TAFLA 4. Efnasamsetning vatns (mg/kg).

Staður	Skógalón	Klaufargerði
Dags.	86-02-25	86-02-26
Númer	9020	9021
Hiti (°C)	1,5	4,0
pH/°C	7,55/22,4	9,09/22,3
SiO ₂	14,2	18,4
Na	41,5	16,4
K	2,3	1,0
Ca	10,5	6,8
Mg	5,4	1,1
CO ₂	53,1	31,5
SO ₄	10,6	2,8
Cl	49,3	11,2
Br	0,2	-
H ₂ S	< 0,02	< 0,02
F	0,24	0,1
Uppl. efni	169	75
Fe	0,1	< 0,1

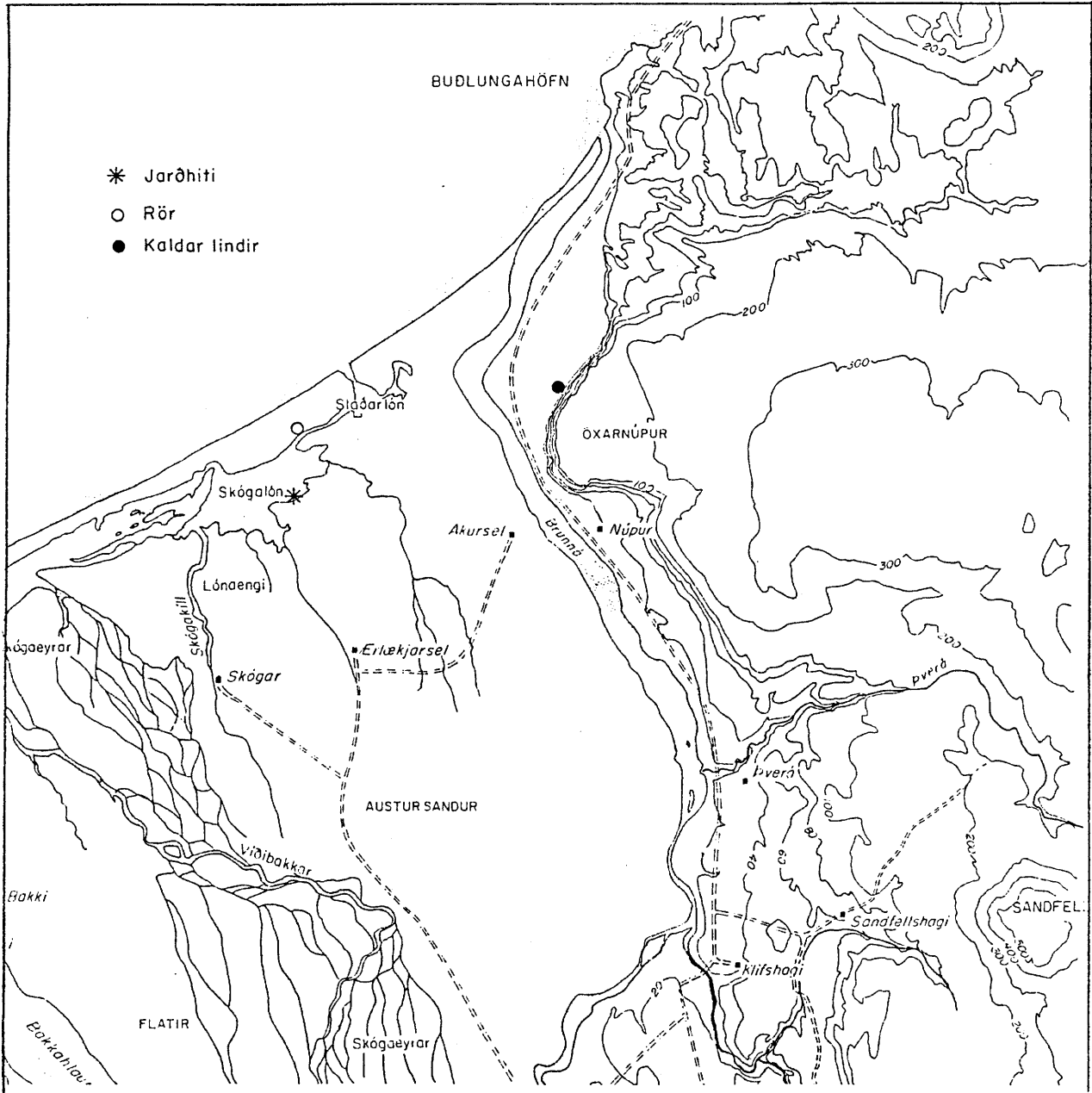
6 NIÐURSTÖÐUR

Helstu niðurstöður þessarar skýrslu má draga saman á eftirfarandi hátt:

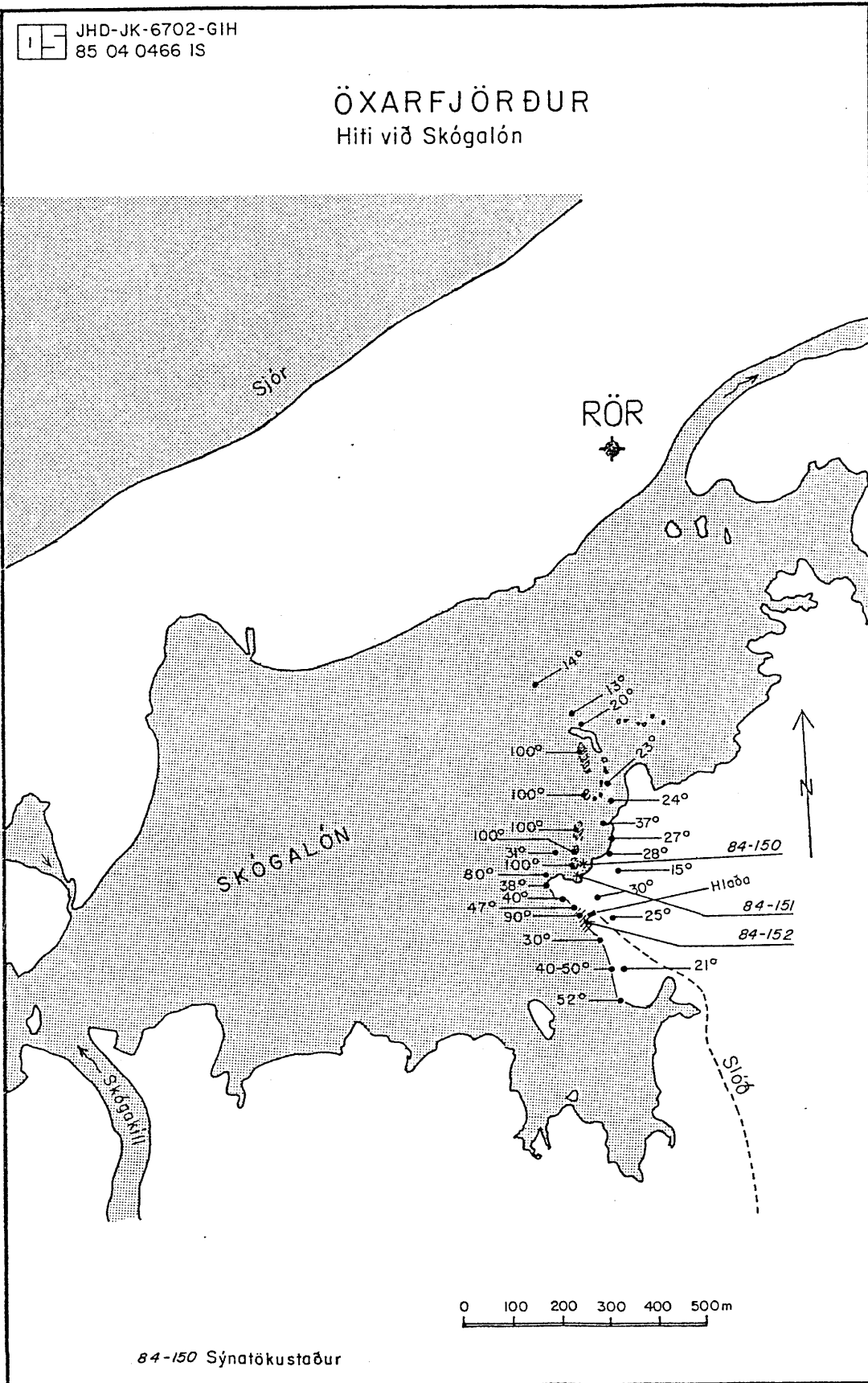
1. Vatnið í rörunum er um 11°C heitt, en hefur um margt einkennilega efnasamsetningu. Hár styrkur járns gerir það líklega óhæft til fiskeldis. Ekki hefur verið kannað hvort unnt er að ná járninu úr vatninu á hagkvæman hátt.
2. Ágætt ferskt vatn má fá undan hlíðum Öxarnúps, u.þ.b. 4 til 5 km frá Skógalóni, en ekki hefur verið kannað um hve mikið vatn er þar að ræða.
3. Vatnið í Skógalóni virðist vera vel neysluhæft, en ekki hefur verið talið ráðlegt að nota slíkt yfirborðsvatn til fiskeldis.
4. Mælt er með að dæla niður röri í "afætu", sem er vestur undir Lónaós, en jafnframt að kanna nánar möguleika á sjóöflun í dýpri holum.

SKÓGALÓN Í ÖXARFIRÐI

Yfirlitsmynd



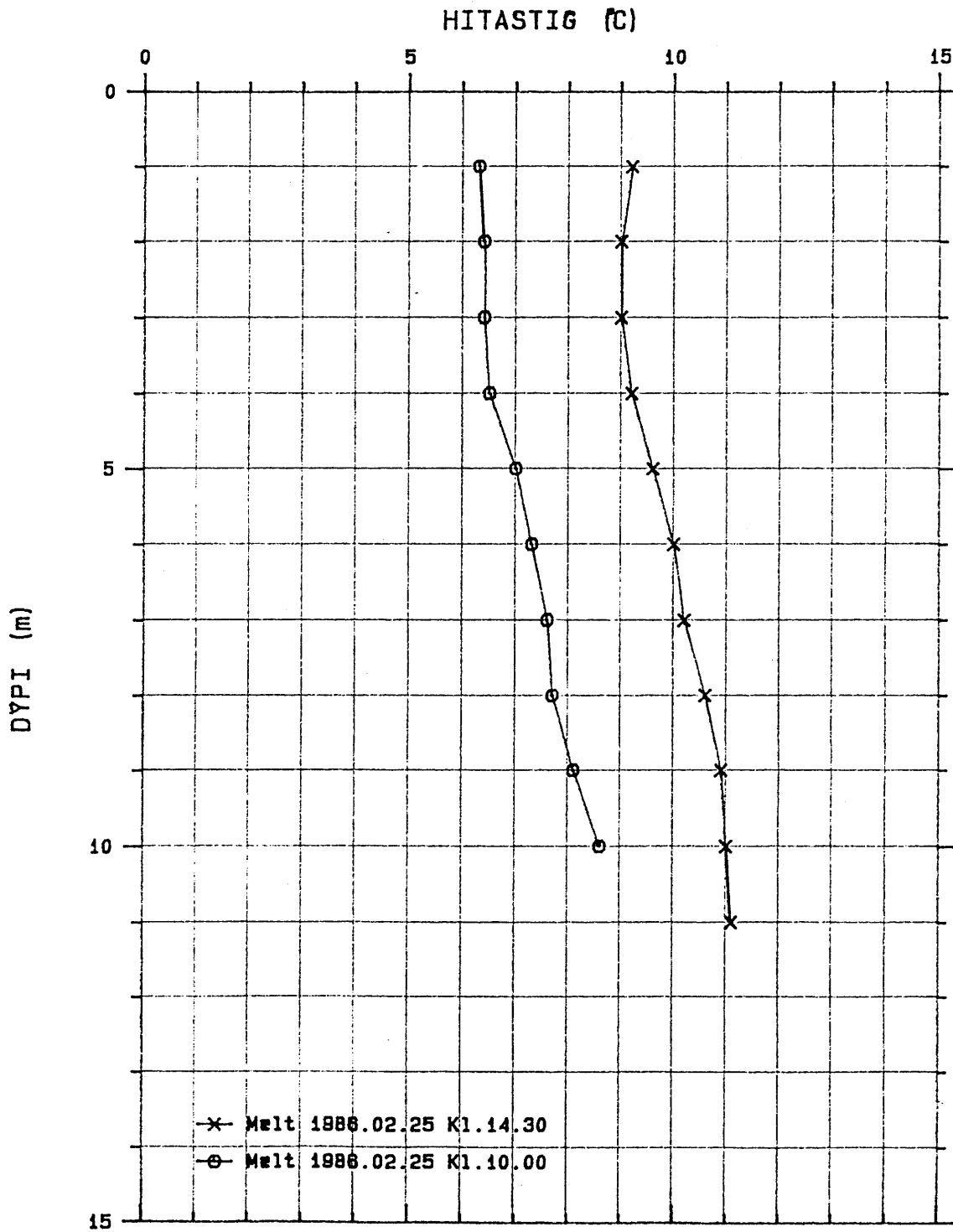
Mynd 1



Mynd 2

SKÓGALÓN

Rör 1



SKÓGALÓN Rör 2

