



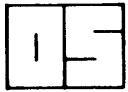
ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

JARÐHITASVÆÐIÐ URRÍÐAVATNI
Mælingar í október 1985

Jón Benjamínsson

OS-85117/JHD-67 B

Desember 1985



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknúmer : 676-031

JARÐHITASVÆÐIÐ URRÍÐAVATNI
Mælingar í október 1985

Jón Benjamínsson

OS-85117/JHD-67 B

Desember 1985

EFNISYFIRLIT

	Bls.
1 HOLA 4	3
2 HOLA 8	3
3 GAS	5
4 SÚREFNI	6
5 NIÐURSTÖÐUR	6
6 HEIMILDIR	7

TÖFLUSKRÁ

1 Efnasamsetning og hlutfall (%) gass í holu 8	5
2 Súrefnismælingar 28. og 29. október 1985	6

MYNDASKRÁ

1 Urriðavatn, HOLA 8. Hitastig með tíma	8
2 Urriðavatn, HOLA 8. Klóríðstyrkur með tíma	8
3 Urriðavatn, HOLA 8. Natríumstyrkur með tíma	9
4 Urriðavatn, HOLA 8. Kísilstyrkur með tíma	9
5 Urriðavatn, HOLA 8. Kísilstyrkur sem fall af klóríðstyrk	10
6 Urriðavatn, HOLA 8. Meðalniðurdráttur við dælingu	10
7 Urriðavatn, HOLA 8. Meðaldægurnotkun HEF sem vikumeðal- tal apríl, maí og júní 1985 ásamt dægurhita á Eyvindará yfir sama tímabil	11
8 Einfölduð mynd af veitukerfi HEF er sýnir hvar súrefni er mælt í veitulögninni	12

1 HOLA 4

Í skýrslu sem kom út fyrr á þessu ári (Jón Benjamínsson, 1985) kom fram að hætt var að nota holu 4 sem vinnsluholu í desember 1983. Hinn 21. mars árið 1985 var í rannsóknarskyni dælt úr holunni í 4 1/2 klst. samfleytt. Á fjórða sólarhringi þar í frá var holan komin í sjálfrennsli sem mældist 58,5°C heitt. Í maí 1985 var dælan í holunni gangsett á ný og látin ganga smástund. Þann 20. ágúst 1985 var mótorinn tekinn af henni og þá mældist sjálfrennslið 59,0°C heitt. Hins vegar mældist það 1°C kaldara eða 58,0°C þegar sýni var tekið 28. október 1985. Ekki reyndist unnt að mæla magn sjálfrennslisins en giskað á að það væri svipað og síðastliðið vor eða rúmlega hálfur sekúndulítri. Efnainnihald vatnsins er svipað og í vor en þá reyndist styrkur efna vera lægri heldur en árið á undan. Vottur af brenni-
steinsvetni finnst í vatninu.

2 HOLA 8

Reglulega er fylgst með dælunni í holu 8 og skráður þrýstingur, niðurdráttur o.fl. á þar til gert eyðublað líkt og áður var með holur 4, 5 og 6. Er eftirlit þetta, sem er í höndum hitaveitunnar, til fyrirmyndar og auðveldar skilning og túlkun á aðstæðum ef eitthvað ber upp á. Ein þeirra mælistærða sem hvað mest áhersla hefur verið lögð á er hitastig vatnsins. Lengi var notast við stafrænan (digital) hitamæli með hálfleiðara (semiconductor) hannaðan á Orkustofnun (ylkanna) en hann sýnir tölulegt hitastig. Hitastig vatnsins úr holu 8 hefur hins vegar frá upphafi verið mælt með kvikasilfursmæli. Erfiðlega gekk að lesa af þeim mæli sem fyrst var notaður nema í heilum gráðum svo að í október 1985 var fenginn nýr hitamælir með kvarða upp á 1/10 úr gráðu.

Í skýrslu Jóns Benjamínssonar (1985) er mynd sem sýnir hvernig hitastig vatnsins úr holunni hefur fallið með tíma. Þá er einnig dregin upp á myndina besta lína fyrir 17 mæligildi frá áramótum 83/84 til og með mars 1985. Stefnir hún á 75,3°C vatnshita um áramótin 85/86. Mynd 1 sýnir það sama, en inn á myndina hefur verið bætt þeim þremur mæligildum (öll í október s.l.) sem fengist hafa með nýja kvikasilfursmælinum. Eins og glögglega kemur í ljós á myndinni falla mælingar gerðar í tveim síðustu vikum októbermánaðar við spáferilinn. Aftur á móti sýnir mæling sem gerð var viku af október nokkuð herra hitastig eða það sama og mældist í vor. Tilfinnanlega vantar mælingar frá síðastliðnu sumri til að fylla í eyðuna frá maí til október, en nauðsynlegt er að fylgjast vel með hita vatnsins og skrá allar hita-

stigsbreytingar. Sú vitneskja sem með því fæst hjálpar við að fá betri þekkingu á viðbrögðum svæðisins í langtímarekstri og gerir kleyft að sjá fyrir um hugsanlegar breytingar þannig að hægt sé að gera ráðstafanir þar að lútandi í tíma. Það skal tekið fram að bæði hitamælingar gerðar í upphafi dælingar 28. október 1985 og eftir um 5 klukkustunda dælingu sýndu sama hitastig á vatninu, $75,6^{\circ}\text{C}$.

Myndir 2 og 3 sýna að sambærilegar sveiflur hafa orðið í natríum- og klóríðstyrk. Gróft séð er hámark á vorin en lágmark á haustin eða nokkru síðar en þegar mest og minnst er dælt úr jarðhitasvæðinu. Ef litið er á þann tímamun sem eðlileg viðbrögð svæðisins við dælingu má álykta að við mikla töku úr kerfinu verði jarðhitavatnið klóríðríkara en seltan minnki við minni massatöku. Besta bein lína var reiknuð fyrir hvort efnið, $\text{Na} = 73 - 8,45 \times 10^{-3}$ dagar ($r = -0,68$) og $\text{Cl} = 49,4 - 4,36 \times 10^{-3}$ dagar ($r = -0,52$). Eins og við mátti búast gefur fylgnistuðullinn (r) til kynna að marktæk fylgni til línulegrar lækkunar í styrk efnanna með tíma sé ekki fyrir hendi. Halli línanna bendir þó til leitni í sömu átt. Athygli vekur að þegar hæstur kísilstyrkur mælist síðustu fjóra mánuði ársins 1984 (mynd 4) mælist lágt klóríðgildi. Sé litið framhjá þessum gildum sem eru innan lokaða hringisins á mynd 5 sést að lækkandi klóríðstyrkur helst í hendur við lækkandi kísilstyrk en það gæti bent til hugsanlegrar blöndunar eins og rakið hefur verið í skýrslu Jóns Benjamínssonar o.fl. (1982). Í vatninu mældist vottur af brennisteinsvetni (0,14 ppm) 29. október 1985, og svipaður styrkur mældist einnig í vor.

Um sumarið 1984 var sett ný og öflug 8" dæla í holuna, en áður hafði verið notast við dæluna sem var í holu 6. Dæluskiptunum fylgdi aukinn niðurdráttur samanber mynd 6 en þar er sýndur meðaltalsniðurdráttur reiknaður fyrir hvern mánuð. Mynd 7 sýnir dægurvatsmagn dælt úr holu 8 sem vikulegt meðaltal frá og með síðustu viku marsmánaðar 1985 til loka júnímánaðar sama ár. Á myndinni eru ennfremur vikuleg meðaltöl dægurhita á Eyvindará yfir sama tímabil. Á myndinni kemur fram hvernig heitavatsnotkunin minnkar með hækkandi dægurhita. Afleiðing hlýindakafans í maí 1985 endurspeglar sem minni vatnsnotkun en á eftir fylgdi snarpt hret með rigningu og slyddu og jókst þá notkunin aftur.

Árið 1983 voru holur 4, 5 og 6 notaðar og kyndistöðin látin snerpa á vatninu. Núna þegar hola 8 er ein notuð er varmvinnsla hitaveitunnar úr svæðinu næstum því 50% meiri, og miðað við nýtingu niður í 33°C , sést að hola 8 skilar um 120% meiri varmaorku til neytanda heldur en holur 4, 5 og 6 gerðu á sama árstíma í apríl, maí og júní fyrir tveimur árum, þ.e. árið 1983.

Athuganir sem gerðar voru í mars og apríl fyrr á þessu ári bentu til

Þess að afköst borholudælunnar væru 37-38 l/s en vikumeðaltöl síðast í mars og í byrjun apríl 1985 benda til að notkunin hafi verið um 28 l/s. Gerð var tilraun til að mæla umframvatnsmagn í miðlunartankinn hinn 28. október 1985 með því að láta holuna dæla stanslaust. Umframmagnið mældist 17-18 l/s sem þýðir að nýtingin þann daginn hafi verið um 20 l/s sem er mjög áþekk meðaltalsdælingu í júnímánuði 1985.

3 GAS

Að venju var safnað gasi úr holu 8 og hlutfall gass og vatns í holunni mælt sem og í kyndistöðinni. Í töflu 1 er sýnd efnasamsetning gassins nú í haust og frá því í vor til samanburðar.

Tafla 1. Efnasamsetning og hlutfall(%) gass í holu 8

Dags.	Nr.	CO2	H2S	H2	O2	Ar	CH4	N2	Gas í vatni
851029	0290	0	0	0	2,15		0,24	97,61	1,6
850328	0161	0,04	0,00	0,00	4,31	4,69	0,22	90,75	4,3

Athygli vekur að ekki hefur tekist að safna súrefnissnauðu gasi úr holunni þrátt fyrir sérstaka tilburði í þá átt. Ef til vill er óþétt með söfnunarhana svo að þar dregst inn loft við söfnun. Rúmmálshluttur gass í renni reyndist vera 1,6% og er það snöggjum minna heldur en s.l. vor. Miðað við 20 l/s meðaldælingu gerir þetta um ellefu hundruð lítra af gasi á sólarhring. Engin mengunarrhætta er af gasinu sem er nær eingöngu köfnunarefni. Í kyndistöðinni mældist verulegt gas eða 0,97% af rúmmáli rennis. Allnokkurs gass gætti við dælustöðina í Egilsstaðakaupúni, en það var ekki mælt. Bendir þetta á nauðsyn þess að hafa góðan afloftunarbúnað (slaufuloka) á hitunarkerfi húsa.

4 SÚREFNI

Súrefni var mælt í holu 8 í lok dælingar, en dælan slekkur á sér þegar tankur fyllist. Mælt var við inntak miðlunartanks (A) og við úttak (B), en þar var mælt bæði meðan dælt var í tankinn og eins meðan dælan var ekki í gangi. Þá var og mælt í kyndistöð (D) og Heimatúni 2 og dælustöð (F). Niðurstöður þessara mælinga eru birtar í töflu 2 og á mynd 8 er sýnt hvar í kerfinu súrefni var mælt. Niðurstöður eru svipaðar og áður, þ.e. fremur lágur súrefnisstyrkur í holu 8 og við inntak miðlunartanks svo og að Heimatúni 2 í Fellabæ og dælustöðinni í Egilsstaðakauptúni. Hærri styrkur mælist hinsvegar í kyndistöð og við úttak miðlunartanks, reyndar hærri þegar hola 8 er í gangi. Súrefni gengur í vatnið í miðlunartankinum, en virðist eyðast nokkuð á leið þaðan eftir stofnleiðslunni.

Tafla 2 Súrefnismælingar 28. og 29. október 1985

Staður	Dags.	Kl.	Styrkur							m	
			1	2	3	4	5	6	7		
Hola 8 í dælulok	28/10	14:10	30	20	40	30-40	30				31 ppb
Miðlunart. inntak	28/10	14:45	20	20	40	40	30				30 ppb
Miðlunart. úttak											
hola 8 í gangi	28/10	15:10	0,1	0,1	0,1-0,2	0,1	0,1				0,11 ppm
Miðlunart. úttak											
hola 8 ekki í gangi	29/10	18:20	100	60	100	80	100	80-100			88 ppb
Kyndistöð	28/10	15:45	80	80	60	80	80				76 ppb
Heimatún 2	29/10	18:45	0-10	10	10	20	20				13 ppb
Dælustöð	29/10	19:20	40-50	20	20-30	20-30	60	20	20		31 ppb

5 NIDURSTÖÐUR

Sjálfrennsli úr holu 4 er 1°C kaldara en fyrr á þessu ári. Áhrif dælingar úr holu 8 eru ekki sjánleg á rennslinu sem er um 0,5 l/s eða næstum helmingi minna en rann úr holu 4 áður en dæling úr henni hófst.

Niðurstöður efnagreininga á vatni úr holu 8 benda ekki ótvírætt til blöndunar við efnasauðara og kaldara vatn og óljóst hvort vatnið á

eftir að kólna mikið meira en orðið er, þ.e. úr 76,7°C niður í 75,6°C við óbreyttar aðstæður.

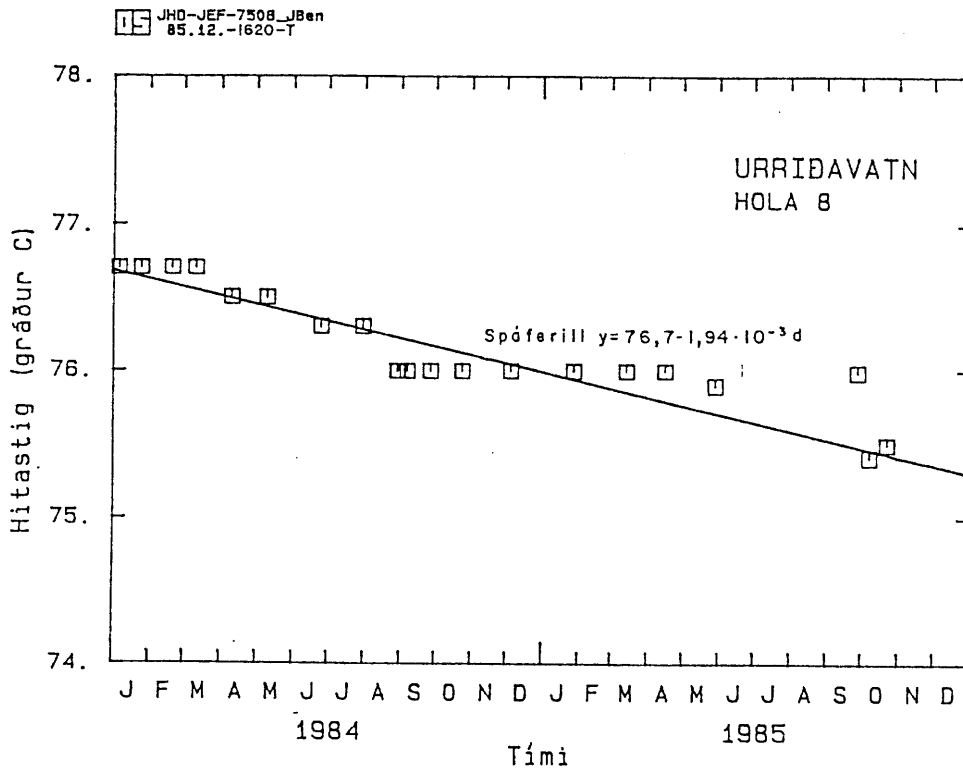
Orkusvinnsla úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni er ríflega helmingi meiri en vorið 1983 þegar dælt var úr holum 4, 5 og 6.

Súrefni gengur í vatnið í miðlunartankinum en eyðist að nokkru í stofnæð dreifikerfisins. Vottur af brennisteinsvetni mælist í vatninu og vinnur gegn súrefnisáhrifum. Hátt gashlutfall (0,97%) mældist í stofnæð í kyndistöð sem segir að afloftunarkerfi (slaufuloki) þurfi að vera í lagi hjá notendum.

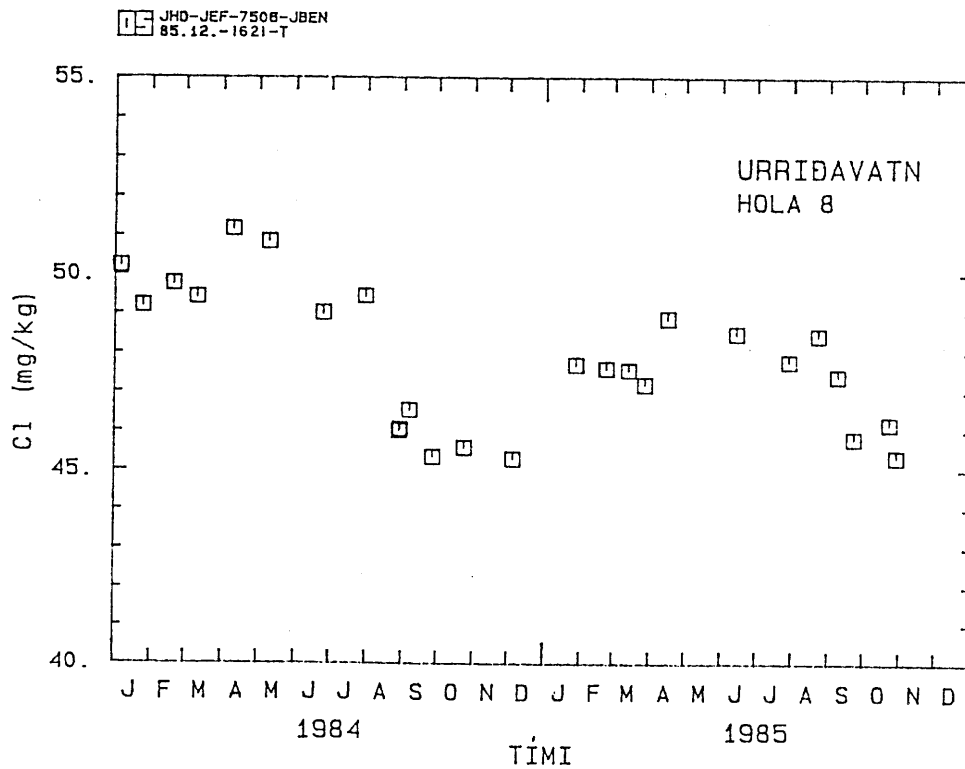
HEIMILDIR

Jón Benjamínsson, 1985: Jarðhitasvæðið Urriðavatni. Súrefnismælingar og efnainnihald vatns úr holu 8. Orkustofnun, OS-85025/JHD-07 B, 29 s.

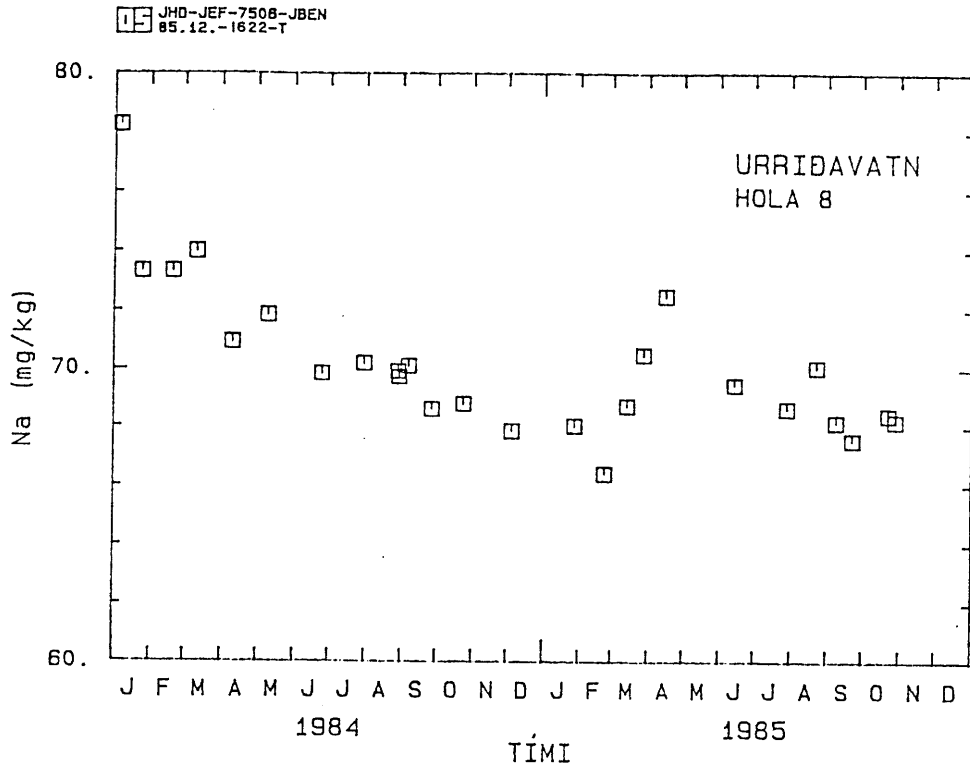
Jón Benjamínsson, Gestur Gíslason og Þorsteinn Thorsteinsson, 1982: Jarðhitasvæðið Urriðavatni. Efnagreiningar - Líkanhugmynd - Orkusvinnsla. Orkustofnun, OS-82129/JHD-16.



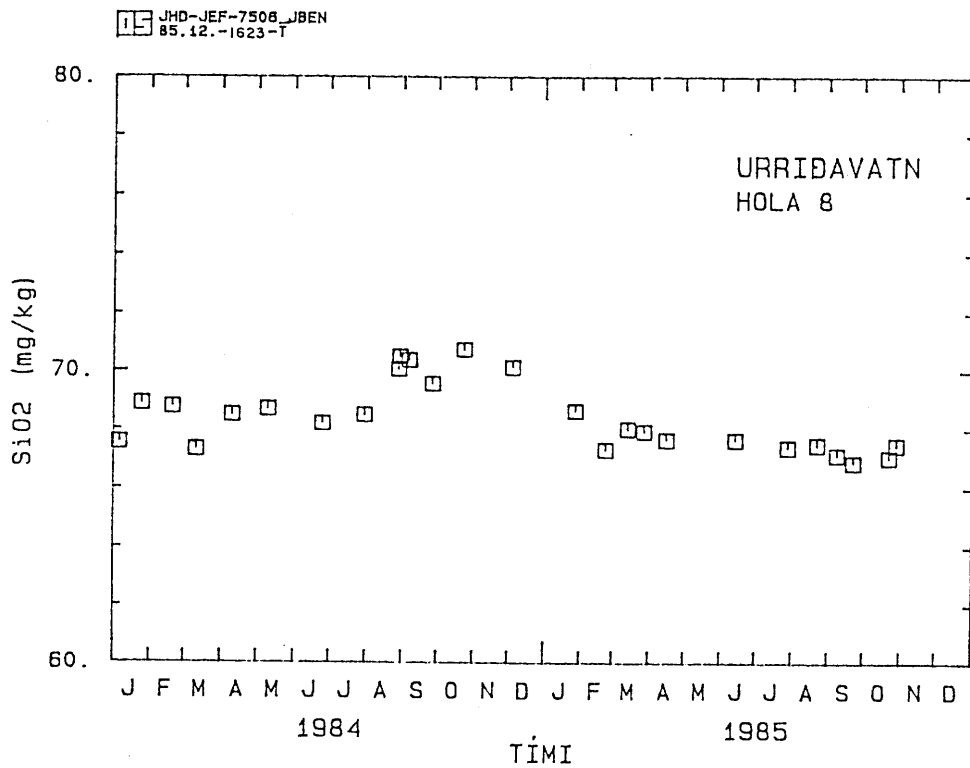
Mynd 1 Urriðavatn, Hola 8. Hitastig með tíma



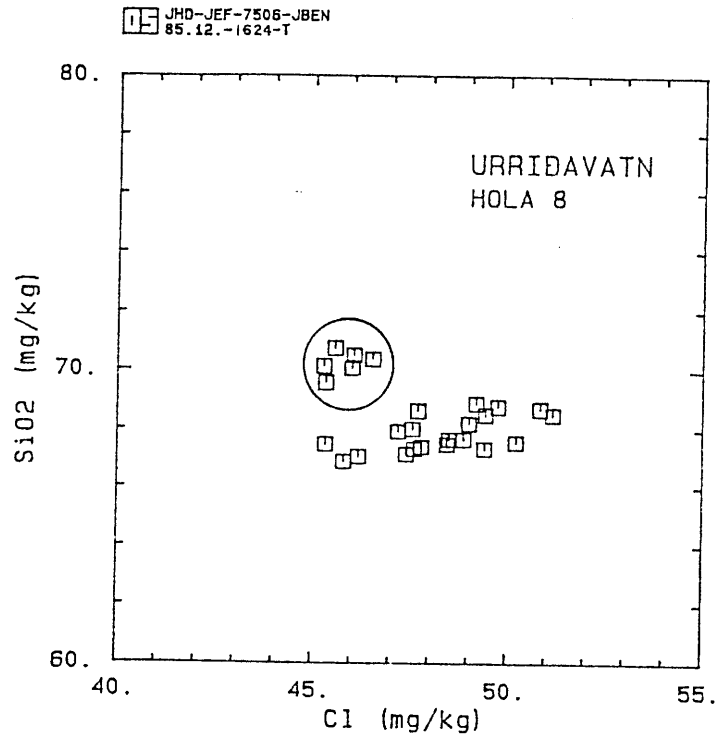
Mynd 2 Urriðavatn, Hola 8. Klóríðstyrkur með tíma



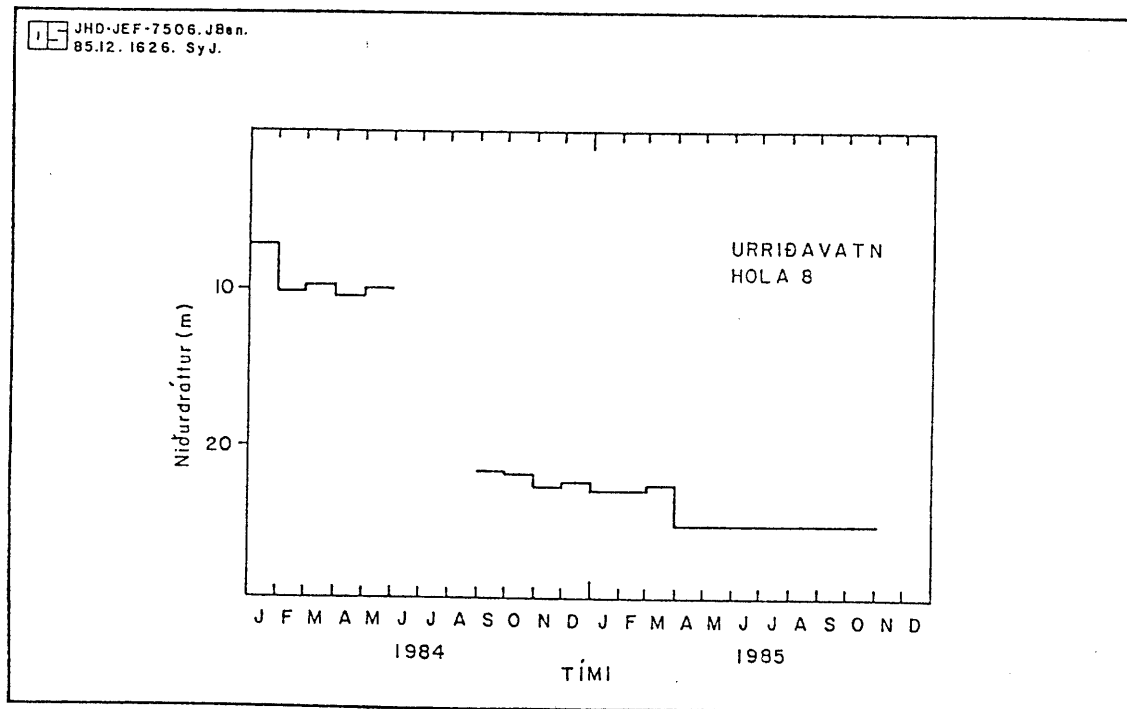
Mynd 3 Urriðavatn, HOLA 8. Natriúmstyrkur með tíma



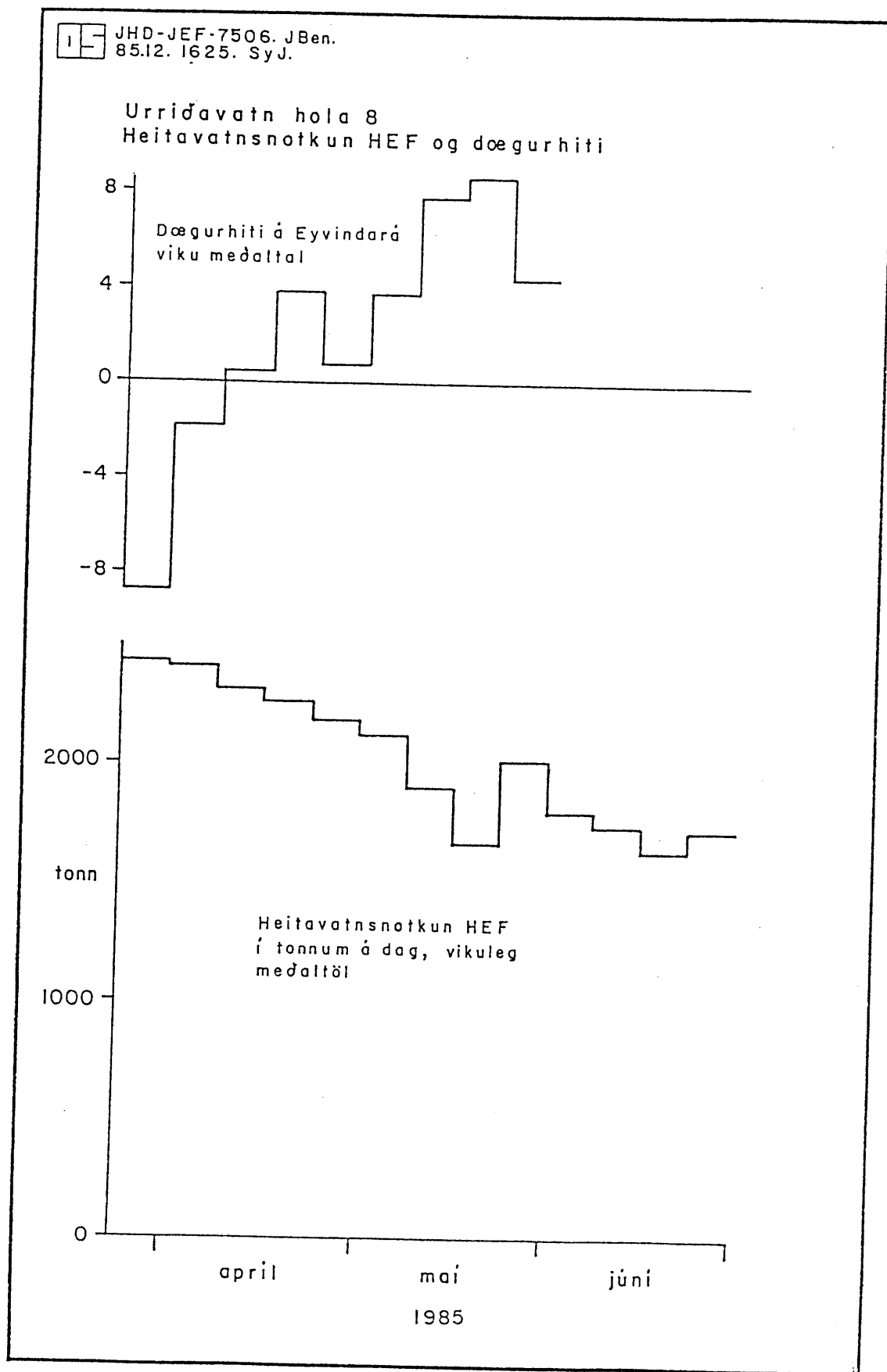
Mynd 4 Urriðavatn, HOLA 8. Kísilstyrkur með tíma



Mynd 5 Urridavatn, HOLA 8. Kísilstyrkur sem fall af klóríðstyrk



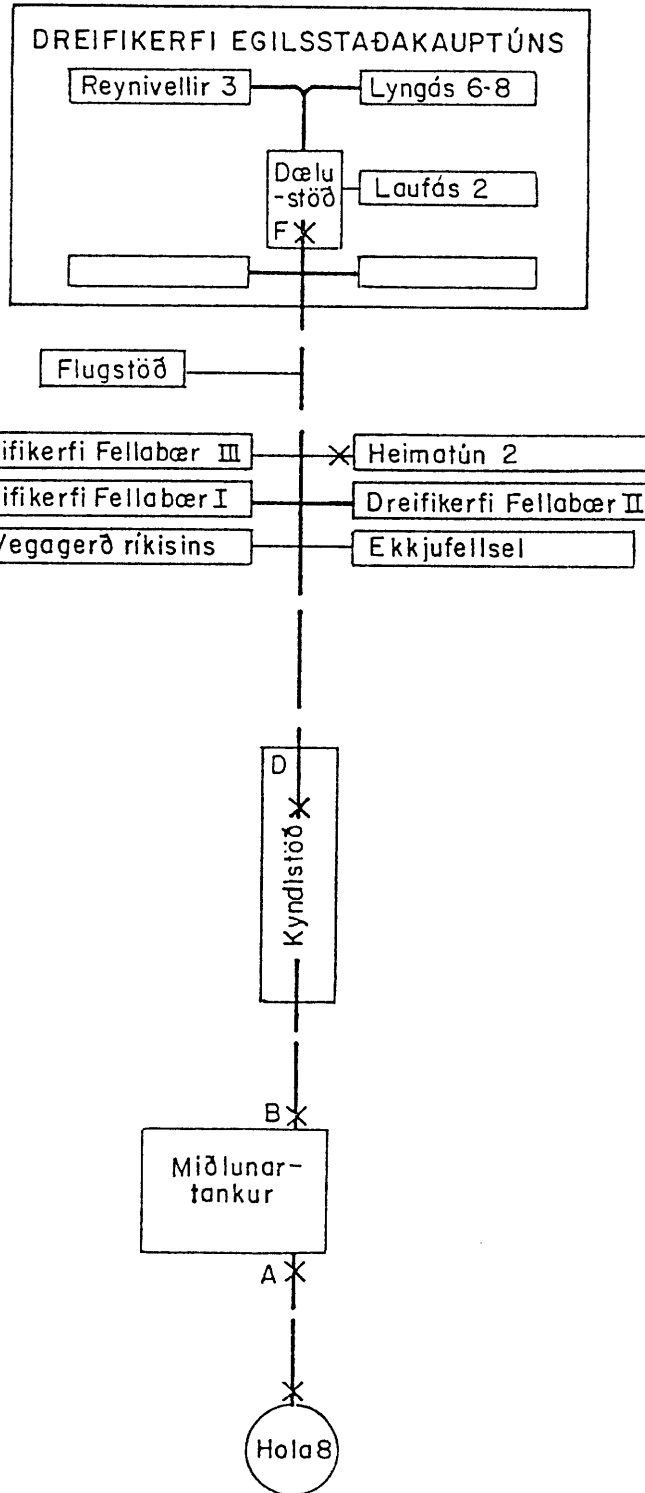
Mynd 6 Urridavatn, HOLA 8. Meðalniðurdráttur við dælingu



Mynd 7 Urríðavatn, Hóla 8. Meðaldægurnotkun HEF sem vikumeðaltal apríl, maí og júní 1985 ásamt dægurhita á Eyvindará yfir sama tímabil

JHD JEF 7603 JBen
82.08.1007 IS.

Einfölduð mynd af veitukerfi HEF er sýnir hvar í kerfinu uppleyst súrefni í vatni var ákvarðað 28.-29. /10 1985



Mynd 8 Einfölduð mynd af veitukerfi HEF er sýnir hvar súrefni er mælt í veitulögninni