



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

og vinnsla orkuskið árin 1984-1990

HITAVEITA EGILSSTAÐA OG FELLA

Eftirlit með jarðhitavinnslu við Urriðavatn 1990

Guðni Axelsson
Guðrún Sverrisdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella

OS-91022/JHD-09 B

Maí 1991



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 613761

HITAVEITA EGILSSTAÐA OG FELLA

Eftirlit með jarðhitavinnslu við Urriðavatn 1990

Guðni Axelsson
Guðrún Sverrisdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella

OS-91022/JHD-09 B

Máí 1991

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. VINNSLA 1990	3
3. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS 1990	4
4. SÚREFNI Í VEITUKERFINU	5
5. LOKAORÐ	5
HEIMILDIR	6

TÖFLUSKRÁ

1. Ársmeðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni.	7
2. Efnasamsetning vatns úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni janúar 1990 - apríl 1991.	8
3. Efnasamsetning vatns úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni árin 1988 og 1989.	9
4. Niðurstöður súrefnismælinga á vatni í veitukerfi Hitaveitu Egilsstaða og Fella.	10

MYNDASKRÁ

1. Vikuleg meðalvinnsla úr holu 8, janúar 1989 - mars 1991.	11
2. Hiti vatns og vinnsla úr holu 8 árið 1990.	12
3. Hiti vatns og vinnsla úr holu 8 árin 1984 - 1990.	12
4. Klóríðstyrkur og vinnsla úr holu 8 árið 1990.	13
5. Klóríðstyrkur og vinnsla úr holu 8 árin 1984 - 1990.	13
6. Kísilstyrkur og vinnsla úr holu 8 árið 1990.	14
7. Kísilstyrkur og vinnsla úr holu 8 árin 1984 - 1990.	14

1. INNGANGUR

Í þessari skýrslu er fjallað um eftirlit með vinnslu jarðhita úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni árið 1990. Árið 1988 var gerður samningur milli Orkustofnunar og Hitaveitu Egilsstaða og Fella um slíkt eftirlit og er þetta þriðja skýrslan sem unnin er eftir þeim samningi. Samkvæmt honum skal fylgjast með vatnsnámi, vatnsborði og hitastigi vatns auk þess sem vatnssýni skulu tekin til efnagreininga. Hitaveitan sér um mest af gagnasöfnuninni, en Orkustofnun um efnagreiningar og úrvinnslu gagnanna.

Allt frá því Hitaveita Egilsstaða og Fella tók til starfa, hefur verið fylgst nákvæmlega með hitastigi og efnainnihaldi jarðhitavatnsins í samvinnu Orkustofnunar og hitaveitunnar. Árin 1984 - 1987 kólnaði vatn úr holu 8 lítilsháttar og breytingar á efnastyrk vatnsins bentu til þess að kólnunin stafaði af niðurstreymi kalds vatns í jarðhitakerfið (Guðni Axelsson og fl., 1989).

Í skýrslu um vinnslueftirlit ársins 1989 (Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir, 1990) kom fram að ástand jarðhitakerfisins virtist nokkuð gott um þær mundir, því dregið hafði úr niðurstreymi kaldara vatns í kerfið eftir sölukerfisbreytingu sem gerð var 1988. Þó er talið líklegt að hiti vatns og efnastyrkur muni taka að lækka á ný á næstu árum. Því er eftirlit með jarðhitakerfinu og viðbrögðum þess afar mikilvægt.

2. VINNSLA 1990

Hola 8 er aðalvinnsluhola Hitaveitu Egilsstaða og Fella, en holur 4 og 5 hafa verið notaðar sem varaholur í undantekningartilfellum. Mynd 1 sýnir vikulega meðalvinnslu úr holu 8 árið 1990, samkvæmt rennismæli við holuna. Vinnsla 1989 er auk þess sýnd til samanburðar. Á myndinni sést að vinnsla hefur verið mjög sambærileg þessi tvö ár. Í töflu 1 eru birt ársmeðaltöl vinnslu úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni frá upphafi dælingar. Meðalvinnsla ársins 1990 reyndist um 19,6 l/s, en 19,3 l/s árið 1989. Til saman-

burðar má nefna að fyrir sölukerfisbreytinguna, eftir að hola 8 tók við, var ársmeðalvinnsla mest um 26,3 l/s.

Sumarið 1990 fullnægði sjálfrennsli úr holu 8 iðulega vatnspörf hitaveitunnar, en það er um 12 - 13 l/s að sumri til. Einnig var stöðugt sjálfrennsli úr holu 4 og var það áætlað um 0,3 l/s þann 19. september 1990. Það er væntanlega nokkru meira að sumri til. Ekki varð vart sjálfrennslis úr holu 5 eins og sumarið 1988.

Á mynd 2 er sýndur hiti vatns úr holu 8 árið 1990 ásamt vinnslu úr holunni. Hiti vatns, ásamt vinnslu, frá upphafi vinnslu úr holu 8, er sýndur til samanburðar á mynd 3. Á myndunum sést að hiti vatns virðist heldur hafa hækkað frá árinu 1988 er sölukerfinu var breytt, e.t.v. um 1 °C. Þó verður að hafa í huga að hækkunin er nálægt skekkjumörkum hitamælinganna. Ef hækkun hitans er raunveruleg þá má þakka hana minnkandi vinnslu í kjölfar breytts sölufyrirkomulags. Búast má við því að hækkunin sé samt aðeins tímabundin.

Vatnsborð er mælt reglulega í holu 8. Það fylgir þeirri dælingu sem er úr holunni þegar mælt er. Eins og áður fer vatnsborð niður á 25 - 30 m dýpi að vetrinum, en sumarið 1990 er niðurdráttur lítill sem enginn í holu 8, enda iðulega sjálfrennsli úr holunni. Ekki hafa verið gerðar reglulegar vatnsborðsmælingar í öðrum holum á svæðinu. Því er ekki hægt að segja nákvæmlega um langtíma vatnsborðsbreytingar í jarðhitakerfinu. Þær virðast þó vera litlar samkvæmt því að lægsta vatnsborð holu 8 breytist lítið frá ári til árs. Reglulegar mælingar á vatnsborði í athugunarholu(m), t.d. holu 3, myndu gefa mikilsverðar viðbótarupplýsingar um ástandið í jarðhitakerfinu.

3. EFNASAMSETNING JARÐHITAVATNS 1990

Árið 1990 voru tekin tvö sýni til heildarefnagreininga (heilsýni) úr holu 8, dagana 10. júlí og 27. september. Er það fastur liður í eftirliti Orkustofnunar með efnasamsetningu jarðhitavatnsins. Í júlí var einnig tekið sýni af sjálfrennsli úr holu 4. Starfsmenn Orkustofnunar tóku þessi sýni, mældu hita og súrefni á staðnum en sýrustig, karbónat og brennisteinsvetni samdægurs. Önnur efni voru greind á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar.

Annar fastur liður í eftirlitinu er að u.þ.b. mánaðarlega tekur hitaveitan sýni til greininga á klóríði, kísli og nokkrum efnum öðrum (hlutasýni). Vegna fráviks sem komu fram í sýnum frá 15. nóvember 1988 og 1. desember 1989 (Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir 1990), þótti ástæða til að taka fleiri hlutasýni en ella á þeim árstíma 1990. Á tímabilinu 1. nóvember til 31. desember 1990, voru því tekin 16 sýni, eða á fjögurra daga fresti að jafnaði.

Í töflu 2 eru birtar niðurstöður efnagreininga á sýnum frá árinu 1990 og í töflu 3 eru birtar niðurstöður greininga frá 1988 og 1989 til samanburðar. Breytingar á styrk klóríðs og kísils í vatni úr holu 8 árið 1990 eru sýndar á myndum 4 og 6. Breytingar á styrk sömu efna allt frá 1984 eru sýndar til samanburðar á myndum 5 og 7.

Við samanburð á efnasamsetningu heilsýnanna sem tekin hafa verið á þessum árum sést að efnasamsetning vatns úr holu 8 hefur ekki breyst marktækt undanfarin ár. Þetta, ásamt örlítilli hækkun hita vatns úr holu 8, bendir til þess að dregið hafi úr niðurstreymi kaldara og efnasnauðara vatns við sölukerfisbreytinguna. Hins vegar koma fram veruleg tímabundin frávik í styrk nokkurra efna í sumum hlutasýnunum, auk vægrar ársveiflu. Þessi frávik sjást skýrt á myndum 4 og 6. Einnig eru mestu frávikin feitletuð og stjórnumerkt í töflum 2 og 3.

Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir (1990) benda á óvenju lágan styrk af natrí-

um, kalíum, sulfati og klóríði í sýnum frá 15. nóvember 1988 og 1. desember 1989. Svipað frávik kom fram í nóvember 1990. Þann 1. nóvember féll sulfat og klóríðstyrkur nokkuð, en náði sér aftur upp eftir tvo daga. Þann 7. nóvember féll styrkur þessara efna svo aftur, jafn lágt og hann gerði 1989. Þann 15. nóvember virðist styrkur efnanna svo aftur kominn í venjulegt horf. Hiti vatnsins breyttist ekki á þessum tíma, en kísilstyrkur lækkaði lítið eitt. Árin 1988 og 1989 breyttist kísilstyrkur ekki þó frávik mældust í öðrum efnum.

Hér virðist vera um árstíðabundin frávik að ræða, sem ekki virðast hafa haft varanleg áhrif á jarðhitakerfið. Þó kemur fram frávik í kísilstyrk 1990, sem ekki sást 1988 og 1989. Þetta bendir til þess að frávikid í nóvember 1990 hafi haft meiri áhrif en fyrri frávik. Því verður nauðsynlegt að fylgjast vel með jarðhitakerfinu á sama árstíma í framtíðinni. Ef leitað er í gögnum frá því fyrir 1988 sjást ekki sams konar frávik (Guðni Axelsson og fl., 1989), en þar sem frávikin taka svo skamman tíma gætu önnur slík hafa farið framhjá sýnatöku.

Frávikin í efnastyrk benda til þess að efnasnauðara vatn hafi blandast jarðhitavatninu djúpt í kerfinu, en það hafi síðan náð hitajafnvægi, og að mestu leyti kísiljafnvægi, áður en því var dælt úr holu 8. Eins og Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir (1990) benda á þá stjórnar vatnsborð Urriðavatns væntanlega þrýstingi í efri hluta jarðhitakerfisins þar sem vatn er efnasnauðara. Við óvenju hátt vatnsborð Urriðavatns gætu opnast leiðir fyrir það vatn dýpra niður í jarðhitakerfið, t.d. um sprungur eða aðrar borholur. Mjög forvitnilegt er því að fylgst verði náið með vatnsborði Urriðavatns í framtíðinni. Ef um niðurrennsli í borholu er að ræða kæmi hola 5 helst til greina. Því verður mikilvægt að kanna hvort niðurrennsli sé í þeirri holu, t.d. með því að hita- og rennismæla hana. Þá þyrfti að taka dæluna upp úr holunni.

Gott dæmi um áhrif aukins þrýstings í vatnskerfinu í kjölfar breytts sölukerfis sést ef efnastyrkur sjálfrennslis úr holu 4 síðast-

liðin þrjú ár er skoðaður (töflur 2 og 3). Fram til 1988 var sjálfrennslið úr holu 4 um 17 - 18 °C kaldara en vatnið úr holu 8 og mun efnasnaudara. Sýnin frá 1989 og 1990 eru miklu efnaríkari og er efnasamsetning þeirra í raun mjög svipuð og efnasamsetning vatns úr holu 8, en vatnið er enn um 10 °C kaldara. Skýringin á þessu er væntanlega sú að við minni vinnslu úr jarðhitakerfinu síðustu ár hefur þrýstingur aukist í dýpri hluta kerfisins og valdið því að vatn þaðan nær nú að streyma til holu 4.

4. SÚREFNI Í VEITUKERFINU

Súrefnisupptaka í miðlunartanki hitaveitunnar hefur lengi verið vandamál, einkum á fyrstu árum hennar. Súrefni í vatni veldur alltaf tæringarhættu, en svo vel hefur viljað til hjá Hitaveitu Egilsstaða og Fella að á langri leið frá miðlunartanki að dælustöð hefur súrefnið oftast að mestu eyðst fyrir áhrif brennisteinsvetnis sem er í vatninu. Þó gerist það ekki alltaf og er því mikið í húfi að koma alveg í veg fyrir að súrefni komist út í kerfið.

Í töflu 4 eru birtar niðurstöður súrefnismælinga á lykilstöðum í veitukerfinu frá því í ágúst 1987 þar til í febrúar 1991. Í október 1987 var tekin upp hraðastýrð dæling úr holu 8 sem olli hærra og stöðugra vatnsborði í miðlunartankinum. Þetta minnkaði súrefnisupptökuna (Jón Benjamínsson, 1988). Í töflu 4 sést að í nóvember 1987 mælist miklu minna súrefni úr tankinum en í ágúst sama ár. Eftir það hefur súrefnistyrkurinn verið mjög breytilegur. Í júní 1989 mælist óvenju mikið súrefni í veitukerfinu, og eftir það þótti ástæða til að hitaveitan kæmi sér upp búnaði til súrefnismælinga. Súrefni mælist svo nokkru minna næstu mánuði.

Í júlí 1990 er súrefni enn um 80 ppb við úttak tanksins. Við þessa mælingu var tekin í notkun endurbætt mælitækni. Er það nýr kælispírall sem tengdur er beint við úttak, þannig að enginn leki súrefnis úr andrúmslofti á að komast að við mælinguna. Einnig

hafa verið teknar í notkun nýjar ampúlur til mælinga á bilinu 0 - 10 ppb og eru þær miklu nákvæmari á því bili en ampúlur sem notaðar hafa verið hingað til. Ekki er vitað annað en aðstæður þann 10. júlí 1990 og 29. september 1989 hafi verið sambærilegar. Samkvæmt því má gera ráð fyrir 10 - 20 ppb súrefnisleka við fyrri mælingar.

Í nóvember 1990 var miðlunartankurinn tæmdur og kom þá í ljós talsverð tæring á stálinu í veggjunum (Guðrún Sverrisdóttir, 1990). Tankurinn var hreinsaður og kústaður með sementi blönduðu glervatni (vandglass). Vatni var aftur hleypt á 30. nóvember, og súrefni mælt 3. desember. Þá var það ekki nema 30 ppb og hefur farið minnkandi síðan (tafla 4).

5. LOKAORÐ

Helstu niðurstöður vinnslueftirlits ársins 1990 hjá Hitaveitu Egilsstaða og Fella eru eftirfarandi:

1. Meðalvinnsla ársins 1990 var 19,6 l/s, sem er nánast óbreytt frá árinu áður. Ársmeðalvinnsla hefur minnkað um meira en fjórðung frá 1987. Þetta staðfestir að verulega hefur dregið úr vatnsnotkun við sölukerfisbreytinguna 1988.
2. Ekki mældist marktæk breyting í styrk efna milli árana 1989 og 1990 þrátt fyrir veruleg tímabundin frávik. Hiti vatns úr holu 8 virðist einnig hafa hækkað lítillega frá 1988. Þetta bendir til þess að dregið hafi úr niðurstreymi kaldara og efnasnaudara vatns við sölukerfisbreytinguna.
3. Í nóvember 1990 kom fram verulegt frávik í styrk nokkurra efna sem bendir til þess að efnasnaudara vatn úr efri hluta jarðhitakerfisins hafi tímabundið streymt niður í dýpri hluta þess, e.t.v. um sprungur eða opnar borholur. Sambærileg frávik komu einnig fram á sama árstíma 1988 og 1989.

4. Segja má að jarðhitakerfið undir Urriðavatni hafi verið í jafnvægi síðustu ár því dregið hefur úr niðurstreymi kaldara vatns í kerfið. Þó sýna árlegu frávikin í efnastyrk að þetta jafnvægi er afar viðkvæmt og að líklegt er að hiti vatns og efnastyrkur muni taka að lækka á ný á næstu árum. Því verður áframhaldandi nákvæmt eftirlit með viðbrögðum jarðhitasvæðisins afar mikilvægt auk þess sem mikilvægt verður að leita orsaka frávikanna í efnastyrk áfram, t.d. með því að hitamæla holu 5.
5. Súrefnisupptaka í miðlunartanki hitaveitunnar virðist hafa minnkað verulega við það að hann var hreinsaður og sementskústaður í nóvember 1990.

HEIMILDIR

Guðni Axelsson og Guðrún Sverrisdóttir, 1990: Hitaveita Egilsstaða og Fella. Eftirlit með jarðhitavinnslu að Urriðavatni 1989. Orkustofnun, OS-90017/JHD-06 B, 13s., unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella.

Guðni Axelsson, Halldór Ármannson, Guðrún Sverrisdóttir og Magnús Ólafsson, 1989: Hitaveita Egilsstaða og Fella. Eftirlit með jarðhitavinnslu að Urriðavatni 1988. Orkustofnun, OS-89024/JHD-09 B, 33s., unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella.

Guðrún Sverrisdóttir, 1990: Hitaveita Egilsstaða og Fella. Hreinsun á miðlunartanki veitunnar. Orkustofnun, greinargerð GSv-90/02, 2s.

Jón Benjamínsson, 1988: Jarðhitasvæðið Urriðavatni. Nokkrar athuganir. Orkustofnun, OS-88017/JHD-09 B, 16s., unnið fyrir Hitaveitu Egilsstaða og Fella.

Tafla 1. Ársmeðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni

Ár	Meðalvinnsla (l/s)	Athugasemdir
1980	13,5	hola 4, mælt/áætlað
1981	27,0	holur 4 og 5, mælt/áætlað
1982	27,1	holur 4,5 og 6, mælt/áætlað
1983	28,7	holur 4,5 og 6, mælt/áætlað
1984	24,0	hola 8, áætlað
1985	25,2	hola 8, áætlað
1986	26,3	hola 8, áætlað
1987	26,0	hola 8, mælt
1988	24,3	hola 8, mælt
1989	19,3	hola 8, mælt
1990	19,6	hola 8, mælt

Tafla 2. Efnasamsetning vatns úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni janúar 1990 - apríl 1991 (mg/kg).

Hola	Dagsetning	Númer	Hiti (°C)	Sýrustig pH/°C	Kísill SiO ₂	Natríum Na	Kalíum K	Kalsíum Ca	Magnesium Mg	Súlfat SO ₄	Klórín Cl	Flúorín F	Karbónat CO ₂	Br.st.vetni H ₂ S	Uppleyst efni
8	90-01-23	90-0005	75,9		67,2	68,8	1,1			54,0	43,9	0,69			
8	90-04-06	90-0147			66,3	71,7	1,1			56,0	46,9	0,70			
8	90-05-15	90-0148			65,8	71,7	1,1			56,3	47,3	0,70			
8	90-06-01	90-0149			66,3	71,7	1,0			55,9	47,5	0,70			
8	90-07-10	90-0138	76,5	9,81/25	68,2	70,3	1,0	7,1	0,0030	55,1	46,5	0,70	12,5	0,10	262
8	90-08-03	90-0244	75,1		71,4	70,5	1,1			56,8	48,4	0,70			264
8	90-09-08	90-0245	75,0		67,0	65,2	1,1			56,1	47,8	0,70			
8	90-09-27	90-0243	76,4	9,82/14	68,0	67,2	1,2	6,9		55,8	47,0	0,69	8,2	0,18	267
8	90-11-01*	90-0348	75,6		64,7	68,9	1,0			47,1	42,7	0,68			
8	90-11-03	90-0349	76,0		66,7	67,3	1,1			50,8	44,9	0,69			
8	90-11-07*	90-0350	76,0		64,1	41,6	0,7			31,2	25,0	0,53			
8	90-11-12*	90-0351	76,2		63,1	60,8	1,0			45,8	40,3	0,63			
8	90-11-15	90-0352	75,2		67,7	70,6	1,1			51,4	45,5	0,69			
8	90-11-18	90-0353	75,8		66,2	68,9	1,0			50,5	44,8	0,68			
8	90-11-20	90-0354	75,5		67,1	63,7	1,0			50,8	45,1	0,69			
8	90-11-25	90-0355	75,6		66,6	62,0	1,2			50,4	44,9	0,68			
8	90-11-28	90-0356	75,7		67,1	65,7	1,0			50,4	44,8	0,68			
8	90-12-03	90-0357	75,7		67,8	64,9	1,1			50,3	45,0	0,68			
8	90-12-14	90-0358			67,3	66,9	1,1			49,4	44,1	0,67			
8	90-12-17	90-0359	76,2		67,2	68,6	1,0			50,1	44,3	0,67			
8	90-12-21	90-0360			67,1	66,1	1,0			50,8	44,6	0,67			
8	90-12-24	90-0361			66,8	66,1	1,0			50,8	44,9	0,67			
8	90-12-28	90-0362	76,3		66,4	66,9	1,0			50,2	44,7	0,67			
8	90-12-31	90-0363	75,5		67,1	66,9	1,0			50,2	44,6	0,68			
8	91-01-22	91-0081	75,8		66,5	65,7	1,0			49,9	44,6	0,67			
8	91-02-15	91-0082	75,7		67,1	68,6	1,1			54,0	47,9	0,71			
8	91-04-02	91-0083	75,8		66,9	66,5	1,0			49,7	44,5	0,67			
4	90-07-10	90-0139	65,2	9,82/24	66,2	71,7	1,0	7,6	0,0060	56,7	47,9	0,70	12,5	0,12	268

* verulegt frávik í efnasamsetningu.

Tafla 3. Efnasamsetning vatns úr jarðhitasvæðinu í Urriðavatni árin 1988 og 1989 (mg/kg).

Hola	Dagsetning	Númer	Hiti (°C)	Sýrustig pH/C°	Kísill SiO ₂	Natríum Na	Kalíum K	Kalsíum Ca	Magnesium Mg	Súlfat SO ₄	Klóríð Cl	Flúoríð F	Karbónat CO ₂	Br.st.vetni H ₂ S	Uppleyst efni
8	88-01-04	88-0082	74,7		66,6	68,2	1,1		0,0000	53,1	44,6	0,70			
8	88-01-29	88-0083	74,7		66,5	68,7	1,1		0,0000	52,7	44,4	0,70			
8	88-03-02	88-0084	74,9		66,4	68,1	1,1		0,0000	52,4	44,2	0,70			
8	88-04-28	88-0085	74,8		66,4	68,9	1,1		0,0000	53,4	45,2	0,69			
8	88-06-22	88-0086	75,2		67,8	72,7	1,2		0,0000	59,6	50,4	0,71			
8	88-07-06	88-0079	74,4	9,82/24	66,2	70,7	1,2	7,3	0,0000	55,2	46,3	0,70	10,8	0,06	277
8	88-10-09	88-0236	74,6		66,6	67,0	1,2			52,8	44,6	0,72			
8	88-10-11	88-0153	76,0	9,81/23	66,2	68,6	1,2	7,1	0,0020	55,2	45,0	0,68	13,4	0,11	250
8	88-11-15*	88-0237	75,0		65,3	58,1	0,9			49,4	38,7	0,68			
8	88-12-19	88-0238	75,0		67,1	67,0	1,2			53,2	45,2	0,71			
8	89-01-31	89-0017	75,9		67,1	68,8	1,1			57,2	46,9	0,73			
8	89-02-22	89-0018	76,0		66,5	66,4	1,2			52,6	44,5	0,71			
8	89-04-01	89-0039	75,0		65,9	66,8	1,1			55,0	45,0	0,68			
8	89-05-10	89-0040	75,2		65,6	68,3	1,1			57,4	46,7	0,69			
8	89-06-12	89-0037	75,0	9,84/23	65,9	68,9	1,1	7,0	0,0005	57,7	46,9	0,69	9,8	0,16	263
8	89-07-03	89-0121	75,2		67,3	70,9	1,2			58,5	47,8	0,70			
8	89-08-02	89-0120	75,4		67,8	71,3	1,2			59,1	48,2	0,71			
8	89-08-30	89-0119	75,4		67,0	71,2	1,2			59,2	48,5	0,70			
8	89-09-29	89-0078	76,2	9,79/20	66,9	69,9	1,2	7,0	0,0160	57,8	46,8	0,70	7,1	0,16	275
8	89-11-30	89-0135	75,6		65,7	69,5	1,1			53,6	43,7	0,68			
8	89-12-01*	89-0136	75,2		65,3	41,6	0,7			30,7	24,5	0,56			
8	89-12-29	89-0137	75,6		66,7	69,4	1,1			53,9	43,7	0,69			
4	88-07-06	88-0080	60,2	9,81/24	54,4	53,6	0,8	4,2	0,0090	28,9	29,0	0,47	21,0	0,07	206
4	89-06-12	89-0038	64,8	9,84/23	65,9	68,5	1,1	6,9	0,0005	57,7	47,0	0,69	12,4	0,16	257

* verulegt frávik í efnasamsetningu.

Tafla 4. Niðurstöður súrefnismælinga (í ppb) á vatni í veitukerfi Hitaveitu Egilsstaða og Fella. Mælingarnar framkvæmdu starfsmenn Orkustofnunar eða Björn Sveinsson hitaveitustjóri með sambærilegum búnaði.

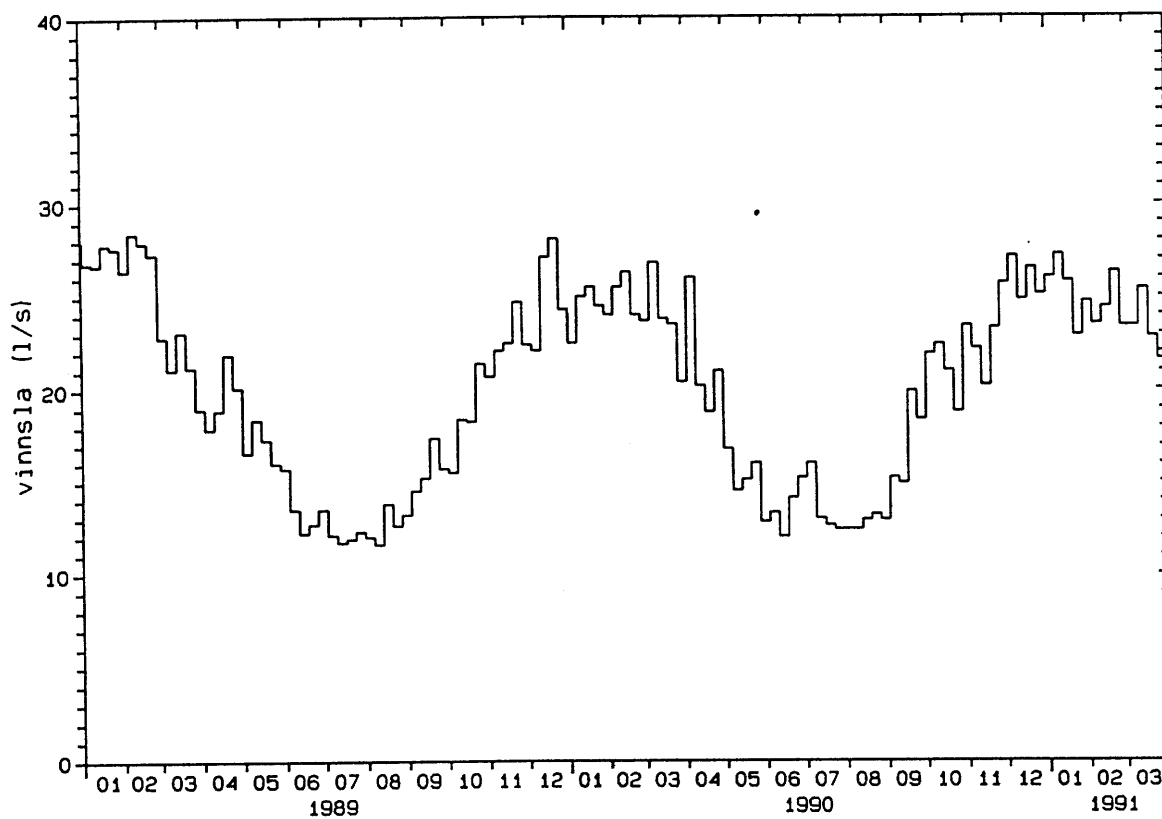
Dagsetning	Hola 8	Tankur, inntak	Tankur, úttak	Kyndistöð	Dælustöð
20-08-87	0-5	20-30	200-300	40-80	30
27-11-87	0-10	0-10	30-60	0-10	10-20
06-07-88	30	-	100-300	40	0-10
11-10-88	15	10	-	60	20
12-06-89	30	10	-	100-200	100
02-08-89	-	-	100	50	0-20
29-09-89	15	15	100	40	20
10-07-90	0*	0*	80	20	3*
27-09-90	0*	0*	80	30	5*
03-12-90	-	-	30	-	-
13-12-90	-	-	10-20	<10	-
08-02-91	-	-	0-10	-	-

- ekki mælt.

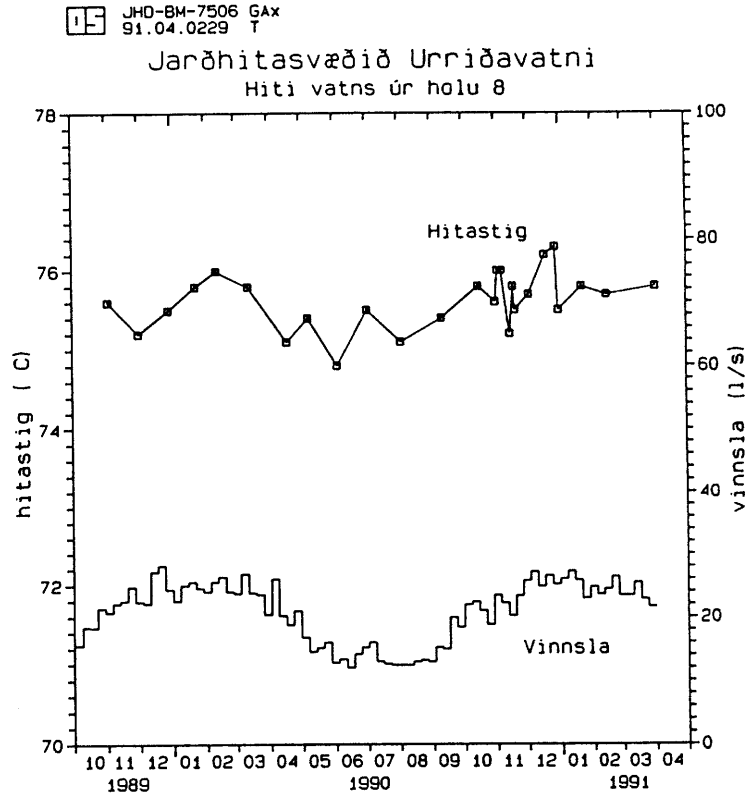
* mælt með 0-10 ppb ampúlum.

JHD-BM-7506 GAX
91.04.0228 T

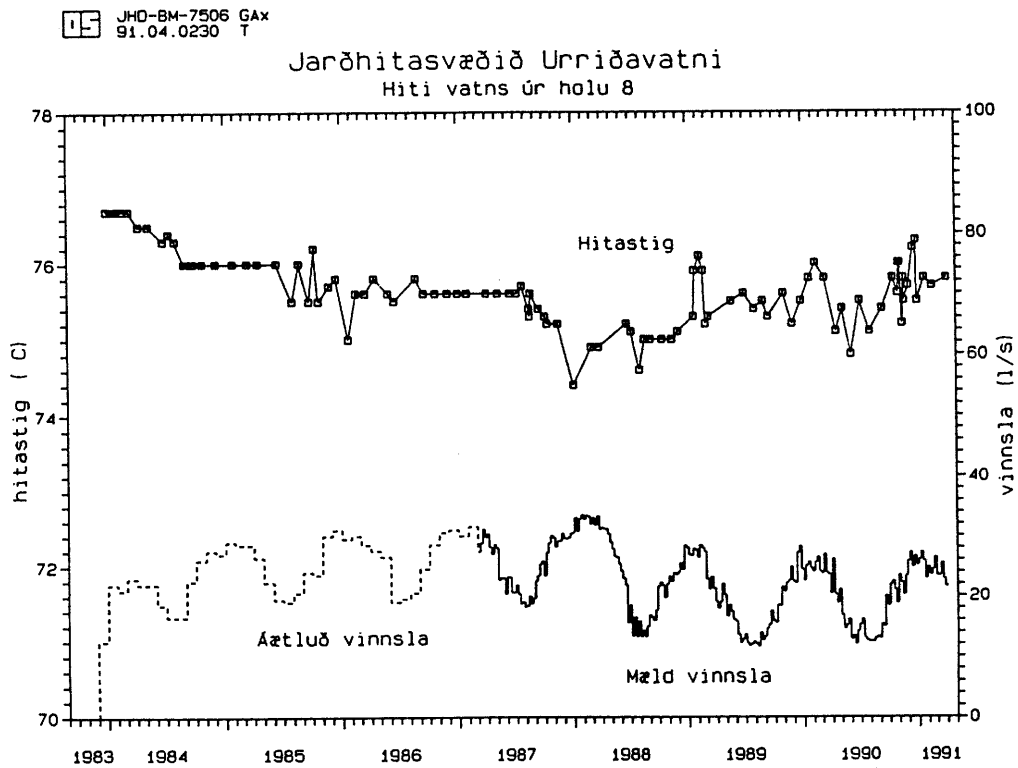
Jarðhitasvæðið Urriðavatni Vinnsla úr holu 8



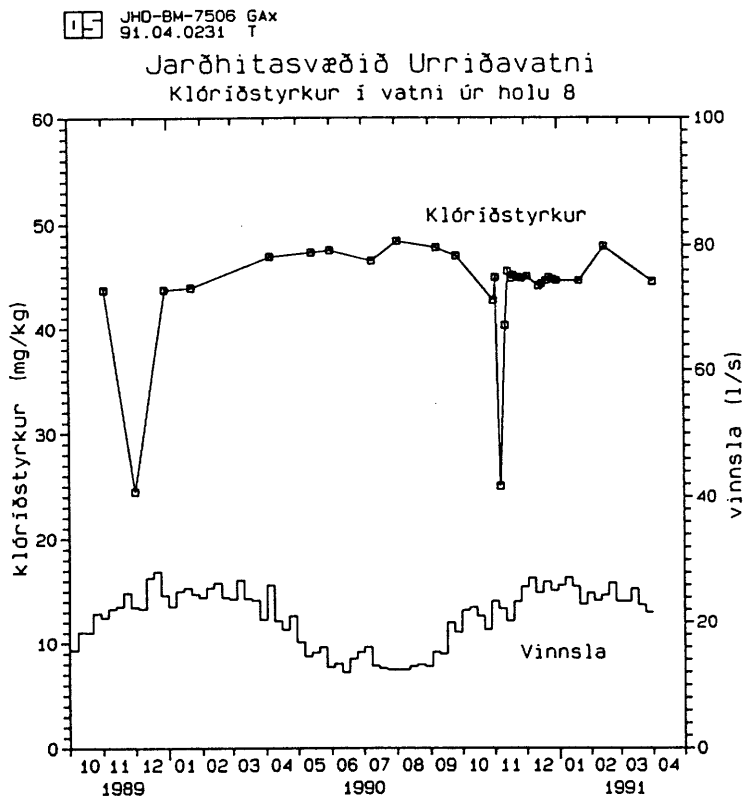
Mynd 1. Vikuleg meðalvinnsla úr holu 8, janúar 1989 - mars 1991.



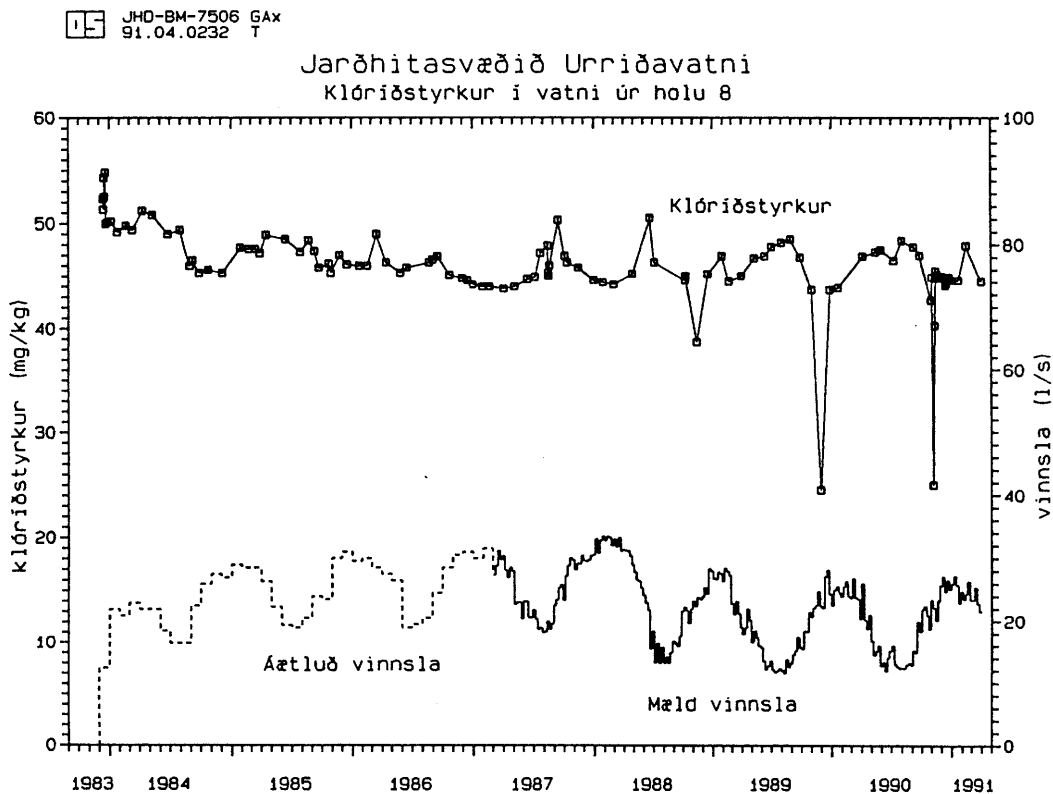
Mynd 2. Hiti vatns og vinnsla úr holu 8 árið 1990.



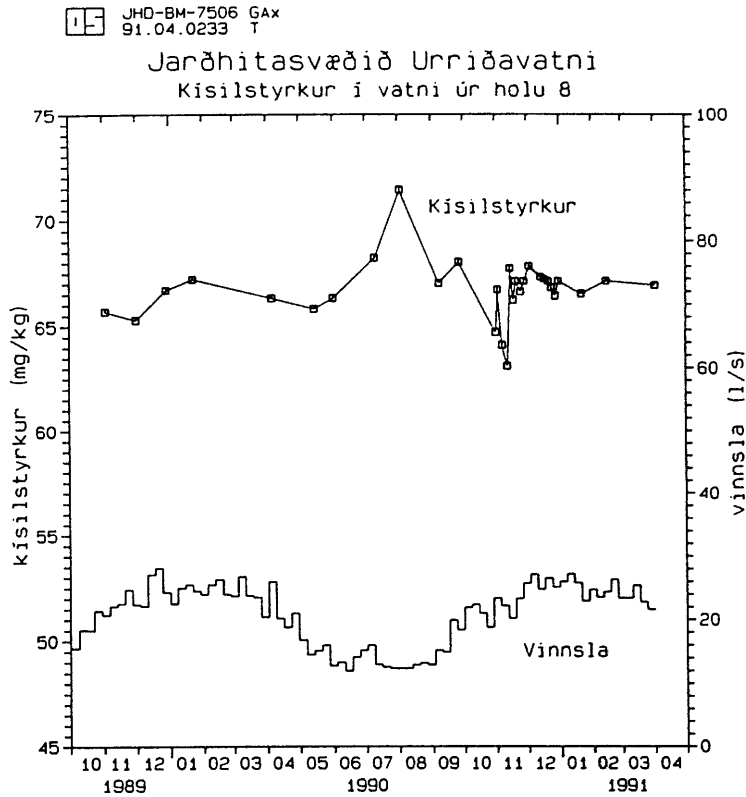
Mynd 3. Hiti vatns og vinnsla úr holu 8 árin 1984 - 1990.



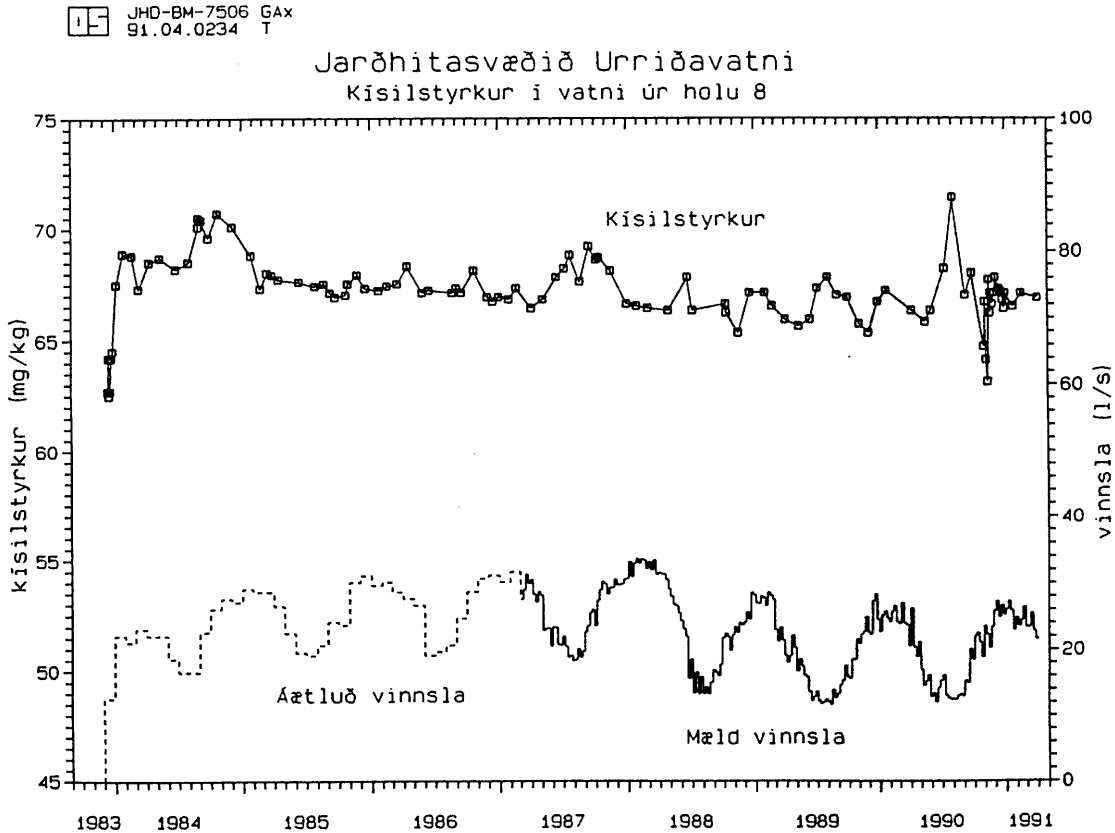
Mynd 4. Klóríðstyrkur og vinnsla úr holu 8 árið 1990.



Mynd 5. Klóríðstyrkur og vinnsla úr holu 8 árin 1984 - 1990.



Mynd 6. Kísilstyrkur og vinnsla úr holu 8 árið 1990.



Mynd 7. Kísilstyrkur og vinnsla úr holu 8 árin 1984 - 1990.