



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

**HITAVEITA DALVÍKUR**

Eftirlit með jarðhitavinnslu að Hamri  
ágúst 1988 - maí 1989

Guðrún Sverrisdóttir  
Guðni Axelsson

Unnið fyrir Hitaveitu Dalvíkur

OS-89025/JHD-10 B

Ágúst 1989



ORKUSTOFNUN  
Jarðhitadeild

Verknr. 613631

**HITAVEITA DALVÍKUR**  
Eftirlit með jarðhitavinnslu að Hamri  
ágúst 1988 - maí 1989

Guðrún Sverrisdóttir  
Guðni Axelsson

Unnið fyrir Hitaveitu Dalvíkur

OS-89025/JHD-10 B

Ágúst 1989

## EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. EFNASTYRKUR	3
3. VINNSLA OG VATNSBORÐ	3
4. LOKAORÐ	4
HEIMILDIR	4

## TÖFLUSKRÁ

1. Efnasamsetning vatns	5
-------------------------	---

## MYNDASKRÁ

1. Kísilstyrkur og vinnsla árin 1977-1989.	6
2. Vatnsborð og vinnsla júní 1987 - maí 1989.	6
3. Vatnsborð og vinnsla árin 1977-1989.	7
4. Hiti vatns úr holu 11.	7
5. Samanburður á rennslismælum á aðalæð og frá holu 11.	8

## 1. INNGANGUR

Í þessari skýrslu er fjallað um eftirlit með jarðhitavinnslu að Hamri í Svarfaðardal síðastliðið ár, eða frá því hola 11 tók við sem aðalvinnsluhola Hitaveitu Dalvíkur. Hitaveitan og Orkustofnun hafa í samvinnu staðið að þessu vinnslueftirliti. Fjallað er um niðurstöður efnagreininga á vatnssýnum, sem tekin voru síðasta haust, en vatnssýni til efnagreininga hafa verið tekin árlega frá 1984 (Magnús Ólafsson, 1988). Auk þess er birt yfirlit um vinnslu og vatnsborðsbreytingar undangengins árs, en árið 1988 hafði verið gerð úttekt á vinnslusögu jarðhitakerfisins að Hamri fram til september 1988 (Guðni Axelsson, 1988).

## 2. EFNASTYRKUR

Í október 1988 voru tekin sýni af vatni til efnagreininga frá Hitaveitu Dalvíkur en það er liður í árlegu eftirliti með hitaveitunni. Tekið var sýni úr holu 10 sem hefur verið nýtt í allmörg ár, en einnig úr holu 11 sem var boruð í ágúst 1987, en ekki hefur fyrr verið tekið sýni af því vatni til að efnagreina. Hiti og súrefni var mælt við sýnatöku, en sýrustig, karbónat og brennisteinsvetni samdægurs. Önnur efni voru greind á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar sl. vetur og niðurstöður eru birtar í töflu 1. Í töflunni eru einnig sýndar niðurstöður efnagreininga úr holu 10 allt frá árinu 1977 eða frá þeim árum sem sýni voru tekin. Þetta er gert til að sjá megi á einum stað hugsanlegar breytingar á efnasamsetningu vatnsins milli ára.

Í töflunni sést að efnasamsetning vatns úr holu 10 hefur nær ekkert breyst frá árinu 1984. Á tímabilinu 1977 - 1984 fór kísill hins vegar lækkanði, en breytingar á öðrum efnum voru tæpast marktækar. Kísilgreiningar á fyrstu tveimur sýnunum eru heldur óáreiðanlegri en á þeim yngri, en þó er talið að um marktæka breytingu sé að ræða. Breytingin gat bent til kólnunar í kerfinu (Hrefna Kristmannsdóttir, 1985). Líklegra er að kólnun hafi orðið vegna mikillar vinnslu, en að kalt vatn hafi komist inn í kerfið. Á mynd 1 er

sýnt hvernig styrkur kísils minnkaði allt til ársins 1984, en eftir það breytist hann ekki marktækt. Það er í samræmi við minni vinnslu úr jarðhitakerfinu síðustu árin, en hún er sýnd á sömu mynd. Talið er að stöðugleiki hafi náðst tímabundið með breyttu sölufyrirkomulagi hitaveitunnar í ársbyrjun 1986. Við minni vatnsnotkun hafi vatnsstaða hækkað í jarðhitakerfinu og kólnunin stöðvast.

Þá sést í töflu 1 að vatnið úr holu 11 hefur sömu efnasamsetningu og er jafnheitt og vatnið í holu 10. Því er að öllum líkindum um sama vatnskerfi að ræða í báðum holunum.

Vatnið er ágætt til neyslu en líklega fremur hart til þvotta vegna þess hve sýrustig er hátt.

## 3. VINNSLA OG VATNSBORÐ

Gögnum um vinnslu og vatnsborð hafa starfsmenn Hitaveitu Dalvíkur safnað. Rennslismælar eru á lögnunum frá holum 10 og 11 og einnig er rennslismælir á aðalæðinni til Dalvíkur. Af þessum mælum hefur verið lesið á tveggja daga fresti að jafnaði. Jafnframt hefur vatnsborð verið mælt á hálfsmánaðar fresti í holum 2, 10 og 11, en hola 2 hefur verið notuð sem eftirlitshola frá 1982.

Á mynd 2 er sýnd vikuleg meðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu að Hamri, samkvæmt rennslismælinum á aðalæðinni, ásamt vatnsborðsbreytingum í holu 2 síðustu tvö árin. Vinnsla og vatnsborð frá því í september 1977, er hola 10 tók við sem vinnsluhola veitunnar, eru sýnd til samanburðar á mynd 3. Á myndunum sést að vinnslan snarminnkaði við sölukerfisbreytinguna 1986, en eftir það hefur hún haldist nokkuð stöðug. Árið 1988 var meðalvinnslan um 27,4 l/s en um 26,4 l/s árið 1987. Vatnsborð tók að hækka í jarðhitakerfinu við sölukerfisbreytinguna og virðist enn vera að hækka. Þó hefur sú hækkun hægt verulega á sér og má búast við því að vatnsborð taki að lækka á ný á næstu árum.

Mynd 4 sýnir hvernig hiti vatns úr holu 11 hefur breyst frá því holan tók við sem aðalvinnsluhola hitaveitunnarr. Þar sést að hiti vatnsins var nokkra mánuði að ná jafnvægi.

Eins og áður hefur komið fram eru rennslismælar á lögnunum frá holum 10 og 11 auk mælisins á lögninni til Dalvíkur. Þar er um hljóðhraðamæla að ræða, sem settir voru upp sumarið 1988. Við samanburð á mæluunum hefur komið í ljós að nokkuð ósamræmi er á milli mælisins frá holu 11 og mælisins á aðalæðinni (sjá mynd 5). Virðist því sem rennslismælirinn frá holu 11 mæli ekki rétt og væri ástæða til að reyna að stilla hann betur.

#### 4. LOKAORÐ

Helstu niðurstöður vinnslueftirlits undangengins árs hjá Hitaveitu Dalvíkur eru eftirfarandi:

1. Vinnsla úr jarðhitakerfinu við Hamar hefur haldið nokkuð stöðug frá því sölufyrirkomulaginu var breytt árið 1986. Efnasamsetning vatnsins hefur einnig nær ekkert breyst þessi ár. Vatnsborð virðist enn vera að hækka eftir sölukerfisbreytinguna, þó mun hægar en áður.
2. Vatn úr holu 11 hefur sömu efnasamsetningu og vatn úr holu 10. Holurnar virðast því taka vatn úr sama vatnskerfi.
3. Mjög mikilvægt er að vinnslueftirliti með jarðhitakerfinu að Hamri, sem hefur verið gott síðastliðin átta ár, verði haldið áfram. Er það m.a. vegna þess að kólnun vatns úr vinnsluholunum virðist yfirvofandi einhvern tímann á næstu áratugum (Guðni Axelsson, 1988). Einnig verður mikilvægt að fylgjast með því hvenær vatnsborð í jarðhitakerfinu tekur að lækka á ný.
4. Rennslismælir á lögninni frá holu 11 virðist ekki mæla rétt. Mikilvægt væri að stilla þann mæli betur.

#### HEIMILDIR

Guðni Axelsson, 1988: *Jarðhitasvæðið að Hamri í Svarfaðardal. Um afköst vinnsluhola Hitaveitu Dalvíkur.* Orkustofnun, OS-88053/JHD-11, 38s. Unnin fyrir Hitaveitu Dalvíkur.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1985: *Efna greining vatnssýnis úr holu 10 á Dalvík.* Orkustofnun, greinargerð HK-85/03, 1s., Unnin fyrir Hitaveitu Dalvíkur.

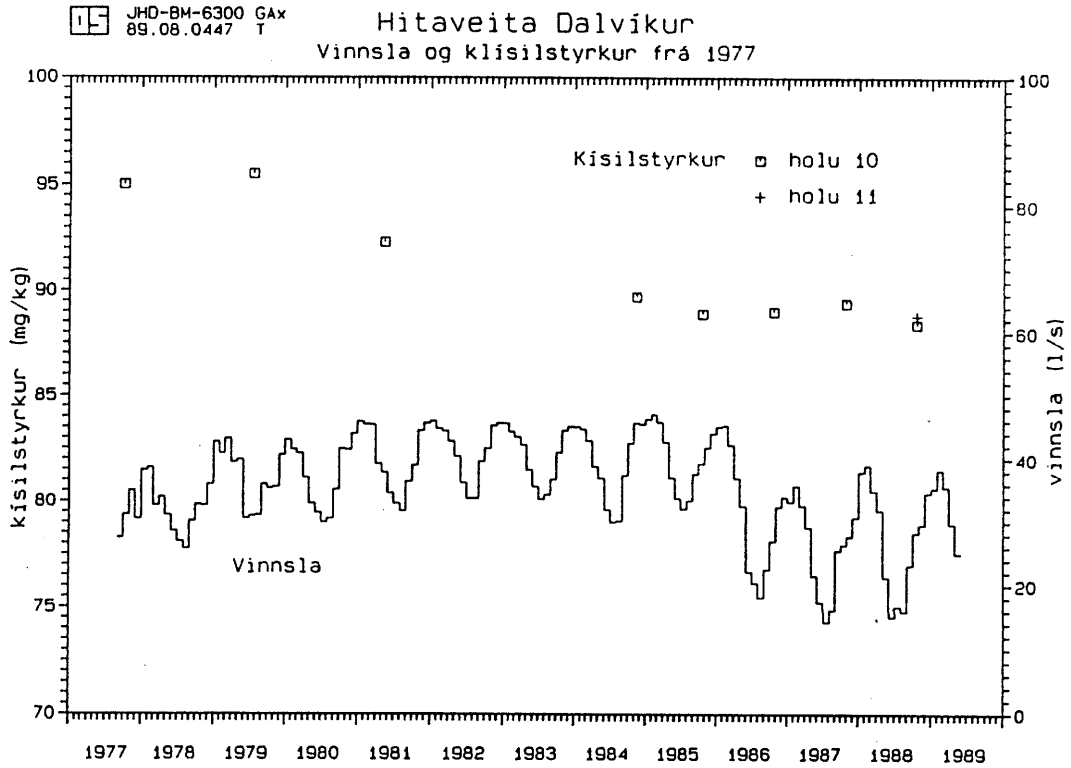
Magnús Ólafsson, 1988: *Hitaveita Dalvíkur. Af efnaeftirliti 1987.* Orkustofnun, greinargerð MÓ-88/12, 5s. Unnin fyrir Hitaveitu Dalvíkur.

DALVÍK

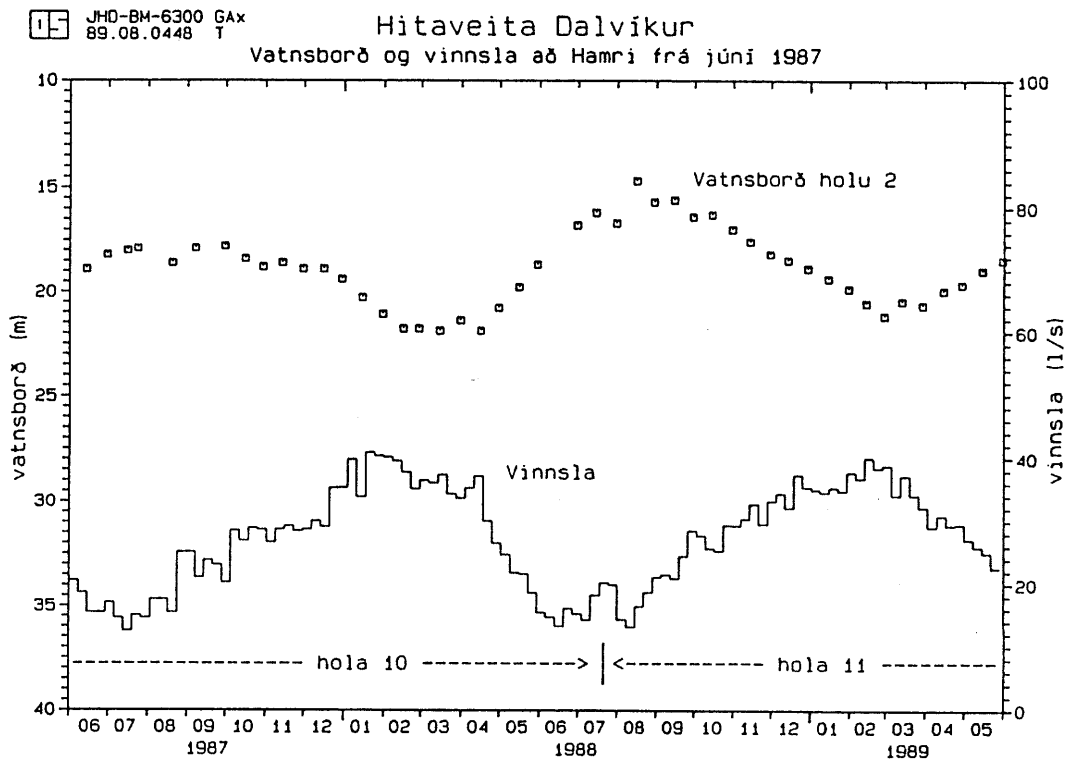
Tafla 1. Efnasamsetning vatns. (mg/kg)

Staður	Dalvík										
	Hola-10 771004 770148	Hola-10 790721 793042	Hola-10 810515 810082	Hola-10 841114 840280	Hola-10 851019 850268	Hola-10 861019 860169	Hola-10 871026 870164	Hola-10 881018 880180	Hola-11 881017 880175		
Hiti (°C)	64,2	64,0	64,9	63,0	64,3	64,0	64,1	63,5	64,0		
Sýrusúg (pH/°C)	10,29/22	10,11/20	10,20/21	10,19/21	10,29/21	10,28/20	10,2/17	10,05/19	10,05/17		
Kísill (SiO <sub>2</sub> )	95,0	95,5	92,3	89,7	88,9	89,0	89,4	88,4	88,8		
Natrium (Na)	46,7	46,4	48,6	47,4	46,5	47,9	46,0	48,0	49,2		
Kalíum (K)	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7		
Kalsíum (Ca)	2,2	2,0	1,8	2,3	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0		
Magnesium (Mg)	0,010	0,028	0,010	0,000	0,001	0,000	0,010	0,007	0,004		
Karbónat (CO <sub>2</sub> )	13,5	14,0	11,9	14,2	14,2	14,2	15,1	16,8	12,0		
Súlfat (SO <sub>4</sub> )	15,5	14,1	14,2	13,4	13,4	13,5	13,0	13,5	13,4		
Brennist.vetni	<0,10	0,06	0,00	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	<0,03		
Klórið (Cl)	10,1	10,2	11,0	8,9	9,5	10,3	9,4	9,1	9,2		
Flúorið (F)	0,50	0,52	0,50	0,51	0,52	0,48	0,49	0,50	0,50		
Uppleyst efni	220	226	220	226	203	220	179	227	225		
Súrefni (O <sub>2</sub> )	0,34	-	0,02	-	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01		
Brómið (Br)	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03		
Bór (B)	-	0,080	0,075	<0,100	-	-	-	0,074	0,083		
δ <sup>18</sup> O (o/oo)	-	-	-14,91	-14,76	-	-	-	-14,67	-14,62		

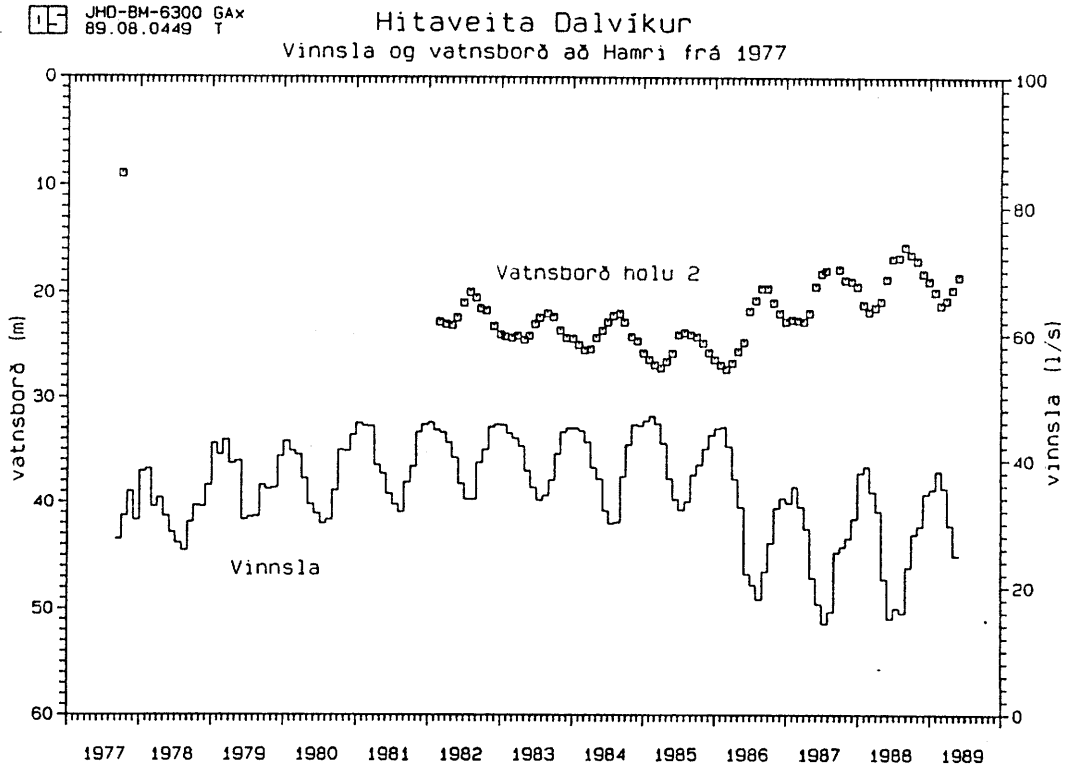
- ekki mælt



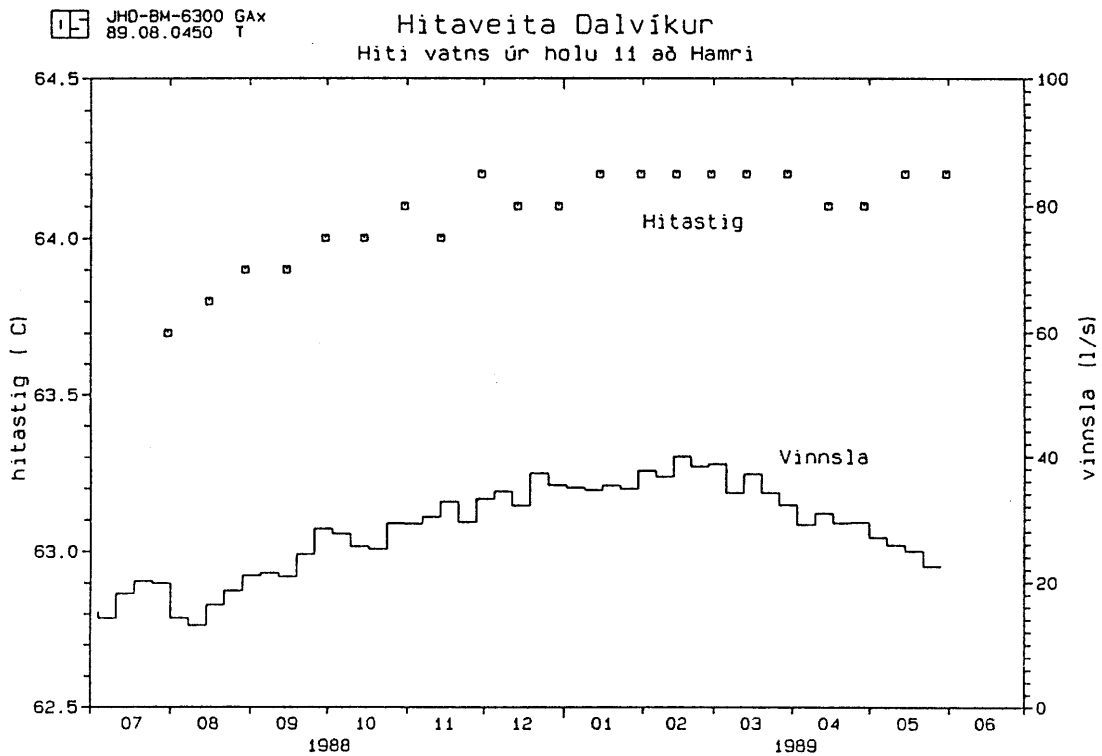
Mynd 1. Kísilstyrkur og vinnsla árin 1977-1989.



Mynd 2. Vatnsborð og vinnsla júní 1987 - maí 1989.

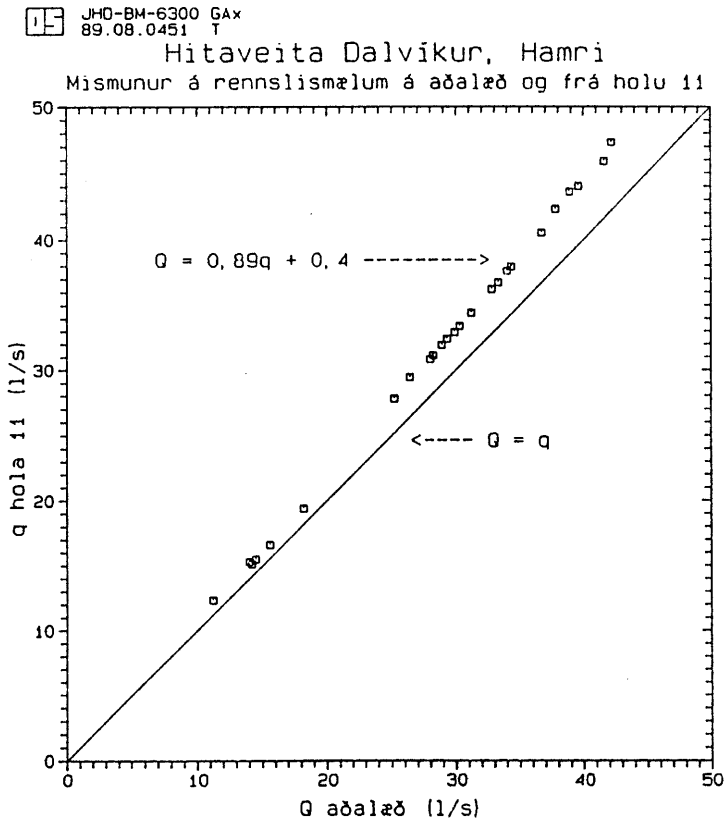


Mynd 3. Vatnsborð og vinnsla árin 1977-1989.



Mynd 4. Hiti vatns úr holu 11.





Mynd 5. Samanburður á rennismælum á aðalæð og frá holu 11.