



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

HITAVEITA DALVÍKUR

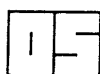
Eftirlit með jarðhitavinnslu við Hamar 1990

Guðni Axelsson
Guðrún Sverrisdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Dalvíkur

OS-91018/JHD-06 B

Maí 1991



ORKUSTOFNUN

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 613631

HITAVEITA DALVÍKUR

Eftirlit með jarðhitavinnslu við Hamar 1990

Guðni Axelsson

Guðrún Sverrisdóttir

Unnið fyrir Hitaveitu Dalvíkur

OS-91018/JHD-06 B

Máí 1991

EFNISYFIRLIT

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

TÖFLUSKRÁ

1. Ársmeðalvinnsla við Hamar	5
2. Efnasamsetning vatns	5

MYNDASKRÁ

1. Vatnsborð og vinnsla árin 1989 og 1990.	6
2. Vatnsborð og vinnsla árin 1977-1990.	6
3. Kísilstyrkur og vinnsla árin 1977-1990.	7

1. INNGANGUR

Í þessari skýrslu er fjallað um eftirlit með jarðhitavinnslu við Hamar í Svarfaðardal, vinnsluvæði Hitaveitu Dalvíkur, árið 1990. Haustið 1989 var gerður samningur milli Orkustofnunar og hitaveitunnar um slíkt eftirlit og er þetta önnur skýrslan unnin samkvæmt þeim samningi. Hitaveita Dalvíkur safnar gögnum um vatnstöku, vatnsborð og hitastig vatnsins en Orkustofnun sér um töku vatnssýna, efnagreiningu þeirra og úrvinnslu gagnanna.

Mjög mikilvægt er að nákvæmt vinnslueftirlit sé haft með jarðhitakerfinu við Hamar, eins og verið hefur undanfarin níu ár. Er það annars vegar vegna hægfara vatnsborðslækkunar sem búast má við í kerfinu í framtíðinni og hins vegar vegna þess að búast má við kólnun vatns úr vinnsluholunum einhvern tímann á næstu áratugum (Guðni Axelsson, 1988).

Í október 1990 var steipt í gamlar borholur á vinnsluvæði Hitaveitu Dalvíkur sem ekki var talið að yrðu nýttar í framtíðinni. Var þetta gert til þess að hindra að kaldara vatn úr efri jarðlögum gæti streymt niður holurnar og kælt jarðhitakerfið. Holurnar sem steipt var í voru bæði grynri og grenni en núverandi vinnsluholur (10 og 11). Steipt var í holur 1 til 7 og í holu 9. Þar af var steipt mælirrör til hitamælinga í holur 3, 4 og 5 og mælirrörum til hita- og vatnsborðsmælinga komið fyrir í holum 7 og 9.

Mælirrörin gera mögulegt að fylgst verði betur með breytingum á hitaástandi jarðhitakerfisins í framtíðinni en hægt hefur verið til þessa. Það má t.d. gera með því að hitamæla holur 3, 4, 5, 7 og 9 á nokkurra ára fresti. Rétt væri að mæla holurnar strax við fyrsta tækifæri, en síðan aftur að 2 - 3 árum liðnum. Holur 2, 3, 4 og 7 voru hitamældar þann 15. júní 1990 (Guðni Axelsson, 1990). Vegna stíflna í holunum var aðeins hægt að mæla holur 2 og 3 í um 140 m og holu 4 í 213 m. Þó kom í ljós að efstu 100 - 200 m jarðhitakerfisins virðast hafa kólnað verulega frá því Hitaveita Dalvíkur tók til starfa í lok árs 1969.

2. VINNSLA OG VATNSBORÐ

Hola 11 hefur verið aðalvinnsluhola Hitaveitu Dalvíkur síðan í lok júlí 1988, en hola 10 er varahola veitunnar. Rennslismælur eru á lögnum frá báðum holunum og einnig er rennslismælur á aðalæðinni til Dalvíkur. Lesið hefur verið af rennslismælinum á aðalæðinni á tveggja daga fresti að jafnaði. Þó var sá mælur bilaður í um 1 1/2 mánuð á síðasta ári og mælur við holu 11 hefur verið bilaður síðan í júní 1989. Jafnframt var vatnsborð mælt á hálfsmánaðar fresti í holu 2, sem notuð var sem eftirlitshola þar til steipt var í hana. Nú hafa holur 7 og 9 tekið við sem eftirlitsholur. Mælirrör til vatnsborðsmælinga í holum 10 og 11 virðast vera biluð.

Á mynd 1 er sýnd vikuleg meðalvinnsla úr jarðhitavæðinu við Hamar, samkvæmt rennslismælinum á aðalæðinni, ásamt vatnsborðsbreytingum í eftirlitsholunum 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 2. Auk þess eru í töflu 1 birtar tölur um ársmeðalvinnslu úr svæðinu frá því nýting þess hófst. Tölur fyrir árin 1970 til og með 1981 eru byggðar á vatnssölu hitaveitunnar þessi ár og mánaðarmeðalvinnsla áranna 1978 til 1981 á mynd 2 var áætluð útfrá veðurfari og áætlaðri heildarvinnslu hvers árs.

Ársmeðalvinnslan hefur haldist nokkuð stöðug frá því sölukerfi hitaveitunnar var breytt 1986. Árið 1990 var meðalvinnslan um 26,8 l/s en um 26,4 l/s árið 1989. Vatnsborð í jarðhitakerfinu er enn að hækka og sérstaka athygli vekur hve vatnsborð stendur hátt nú í upphafi vetrar 1991. Er það vegna þess að frá því um miðjan janúar til loka mars var vinnsla óvenju lítil, væntanlega vegna hagstæðs tíðarfars. Búast má við því að vatnsborð taki að lækka á ný innan örfárra ára.

Hiti vatns hefur ekki breyst marktækt frá því hola 11 tók við sem aðalvinnsluhola og er hann um 64 °C.

3. EFNASTYRKUR

Í nóvember 1990 var tekið sýni til efnagreininga úr holu 11 á jarðhitasvæðinu við Hamar. Hiti og súrefni var mælt við sýnatöku, en sýrustig, brennisteinsvetni og karbónat samdægurs. Önnur efni voru greind á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar. Niðurstöður greininganna eru birtar hér í töflu 2. Til samanburðar eru þar einnig birtar efnagreiningar frá árunum 1988 og 1989. Mynd 3 sýnir styrk kísils í þeim sýnum sem tekin hafa verið frá árinu 1977 ásamt vinnslu frá sama tíma.

Í töflu 2 má sjá að ekki hafa orðið teljandi breytingar á efnasamsetningu vatnsins síðustu ár. Þó vekur athygli að hiti vatnsins mælist riflega einni gráðu hærri en árin á undan, og að samhlíða hefur kísilstyrkur hækkað örlítið. Mælingar hitaveitunnar benda ekki til hækkunar í hita. Eins bendir mynd 3 til þess að hækkunin í styrk kísils sé ekki marktæk, en frekar að styrkur kísils hafi verið í jafnvægi síðan söluþyrirkomulagi hitaveitunnar var breytt árið 1986 (Guðrún Sverrisdóttir og Guðni Axelsson, 1989).

Í töflu 2 sést einnig að 1988 og 1989 mældist vottur af súrefni í vatninu, en 1990 mælist ekkert. Þessi breyting er líklega eingöngu vegna bættrar mælitækni. Í fyrsta lagi hefur verið hannaður nýr kælispirall úr stáli sem er tengdur beint við holuúttak, þannig að enginn leki súrefnis úr andrúmsloftinu kemst að við mælinguna. Í öðru lagi hafa verið teknar í notkun nýjar ampúlur til mælinganna, sem mæla mjög nákvæmt á bilinu 0,000 ppm til 0,010 ppm.

4. LOKAORÐ

Ársmeðalvinnsla úr jarðhitakerfinu við Hamar hefur haldist um 27 l/s frá því söluþyrirkomulaginu var breytt árið 1986. Efnasamsetning vatnsins og hiti hefur ekki breyst marktækt þessi ár. Vatnsborð er enn að hækka eftir söluþyrirkomulaginu og fór hæst í 13,4 m í ágúst 1990. Því má segja að ástand jarðhitakerfisins sé nokkuð gott um þessar mundir.

Afar mikilvægt er að haldið verði áfram virku eftirliti með jarðhitasvæðinu við Hamar. Í því sambandi má nefna að rennslismælir frá holu 11 er bilaður og eins virðast mælirör í holum 10 og 11 vera biluð. Mikilvægt er að þessi atriði verði lagfærð við fyrsta tækifæri.

Í október 1990 var steipt í gamlar borholur á vinnslusvæðinu við Hamar. Með því að hitamæla þær holur, sem nú eru með mæliröri, á nokkurra ára fresti, má fylgjast vel með kólnun jarðhitakerfisins í framtíðinni.

HEIMILDIR

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

Guðni Axelsson, 1989: *Hitaveita Dalvíkur.* Hitamælingar í borholum við Hamar í júní 1990. Orkustofnun, greinargerð GAX-90/03, 9s.

Guðrún Sverrisdóttir, og Guðni Axelsson, 1989: *Hitaveita Dalvíkur. Eftirlit með jarðhitavinnslu að Hamri ágúst 1988 - maí 1989.* Orkustofnun, OS-88053/JHD-11, 38s. Unnin fyrir Hitaveitu Dalvíkur.

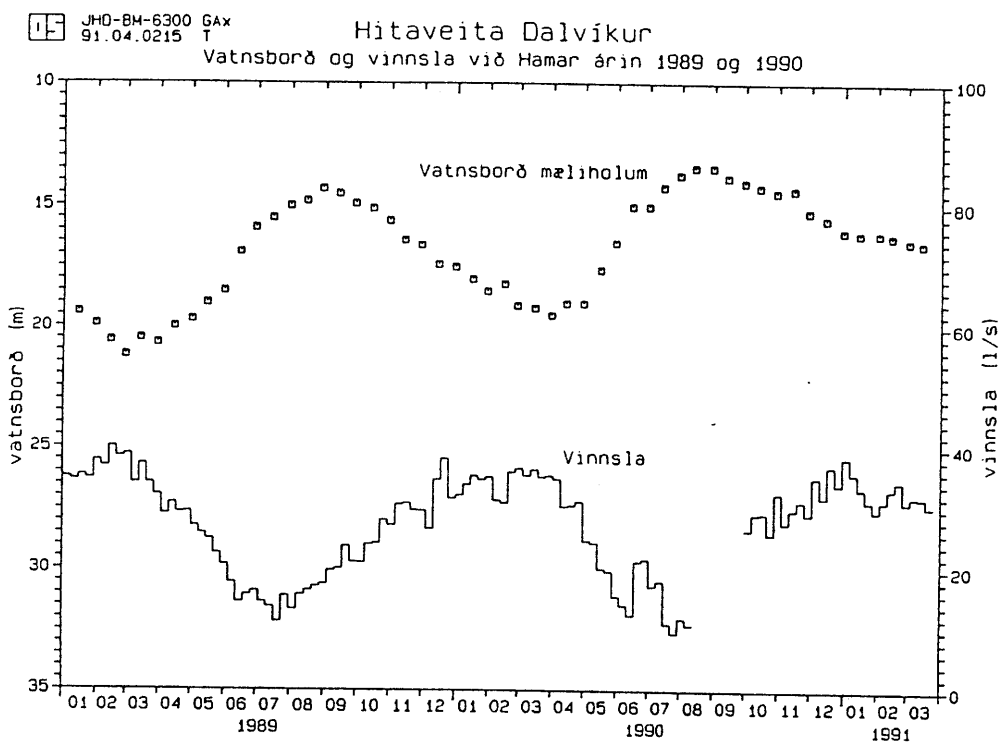
Tafla 1. Ársmeðalvinnsla við Hamar.

Ár	Meðalvinnsla (l/s)	Athugasemdir
1970-73	22,5	hola 2, áætlað
1974	23,5	hola 2, áætlað
1975	29,1	holur 2 og 9, áætlað
1976	29,9	hola 9, áætlað
1977	30,6	holur 9 og 10, áætlað
1978	32,3	hola 10, áætlað
1979	37,2	hola 10, áætlað
1980	37,5	hola 10, áætlað
1981	39,9	hola 10, áætlað
1982	42,0	hola 10, mælt
1983	41,1	hola 10, mælt
1984	40,0	hola 10, mælt
1985	40,8	hola 10, mælt
1986	32,2	hola 10, mælt
1987	26,4	hola 10, mælt
1988	27,4	holur 10 og 11, mælt
1989	26,4	hola 11, mælt
1990	26,8	hola 11, mælt

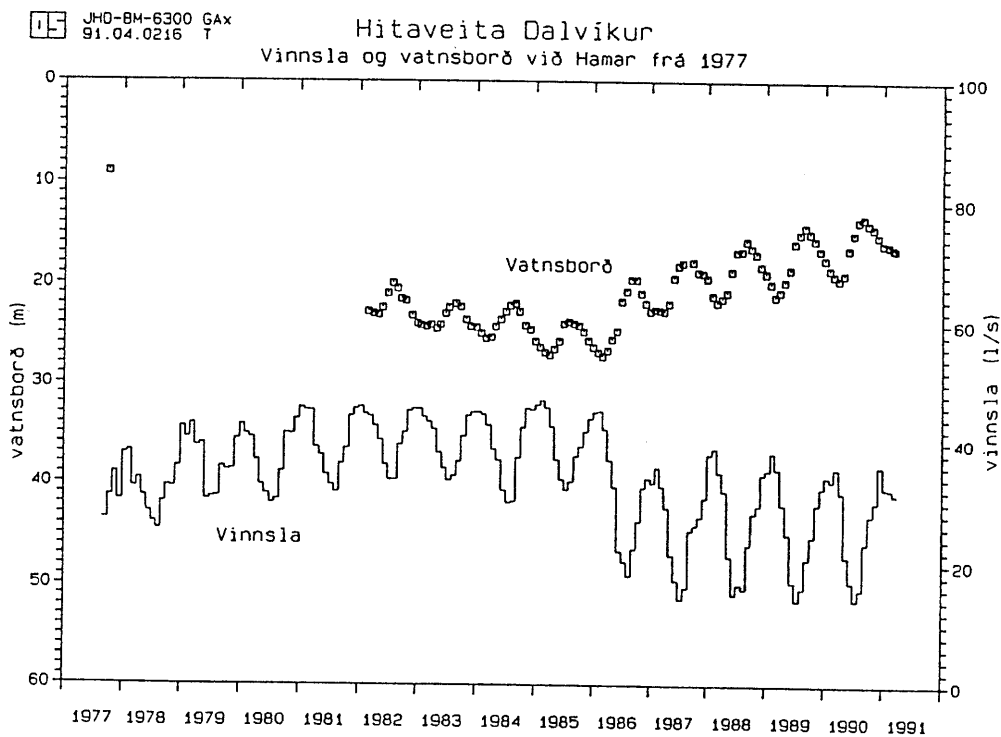
Tafla 2. Efnasamsetning vatns (mg/kg).

Staður	Hola-11	Hola-11	Hola-11
Dagsetning	88-10-17	89-10-06	90-11-23
Númer	88-0175	89-0099	90-0282
Hiti (°C)	64,0	64,0	65,2
Sýrustig (pH/°C)	10,05/17	10,30/17	10,31/18
Kísill (SiO ₂)	88,8	88,2	89,4
Natríum (Na)	49,2	48,2	48,4
Kalíum (K)	0,7	0,6	0,6
Kalsíum (Ca)	2,0	1,9	2,1
Magnesium (Mg)	0,0040	0,0005	0,0005
Karbónat (CO ₂)	12,0	13,3	16,7
Súlfat (SO ₄)	13,4	13,3	13,0
Brennist. vetni (H ₂ S)	<0,03	<0,03	<0,03
Klóríð (Cl)	9,2	9,2	9,0
Flúoríð (F)	0,50	0,49	0,48
Uppleyst efni	225	205	208
Súrefni (O ₂)	0,010	0,005	0,000
Brómíð (Br)	0,03	0,03	0,03
Bór (B)	0,083	-	-
δ ¹⁸ O (‰ SMOW)	-14,62	-	-

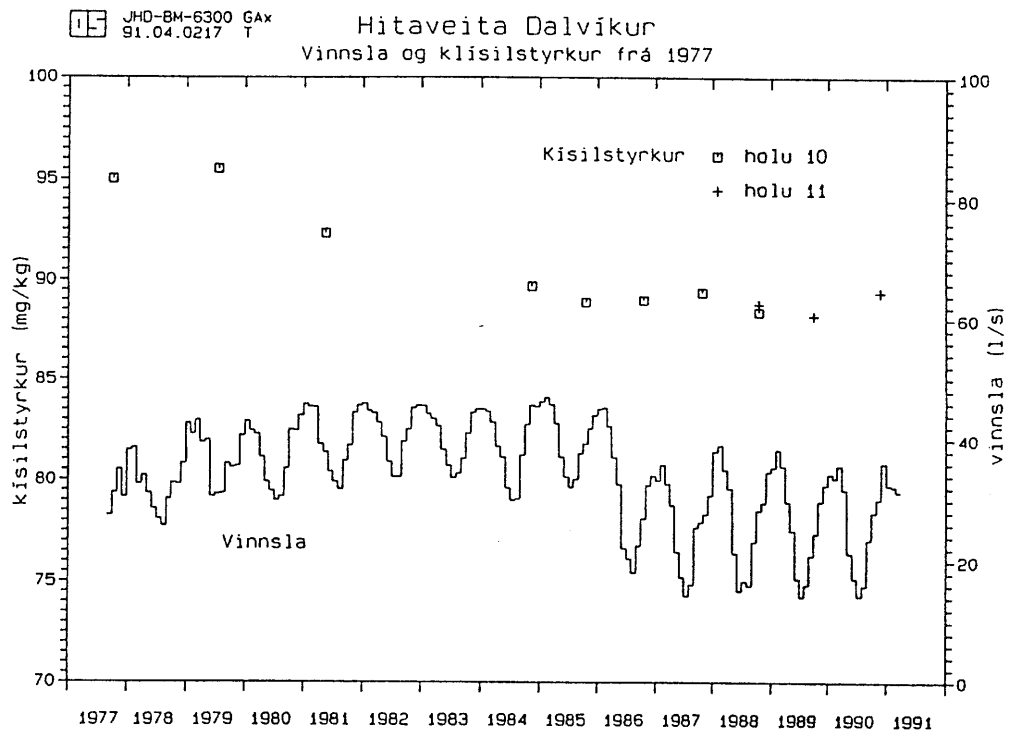
- ekki mælt



Mynd 1. Vatnsborð og vinnsla árin 1989 og 1990.



Mynd 2. Vatnsborð og vinnsla árin 1977-1990.



Mynd 3. Kísilstyrkur og vinnsla árin 1977-1990.