

OS-91029/JHD-15_B



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ÚTLÁN
Bókasafn Orkustofnunar

HITAVEITA ÓLAFSFJARÐAR
Eftirlit með jarðhitavinnslu árið 1990

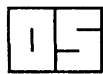
Guðni Axelsson
Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Ólafsfjarðar

OS-91029/JHD-15 B

Júní 1991

útlán



ORKUSTOFNUN

Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 613621

HITAVEITA ÓLAFSFJARÐAR

Eftirlit með jarðhitavinnslu árið 1990

Guðni Axelsson
Magnús Ólafsson

Unnið fyrir Hitaveitu Ólafsfjarðar

OS-91029/JHD-15 B

Júní 1991

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. VINNSLA OG VATNSBORÐ Á LAUGARENGI	3
3. EFNASTYRKUR	4
4. LOKAORÐ	4
HEIMILDIR	4
TAFLA 1. Áætluð ársmeðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu á Laugarengi	5
TAFLA 2. Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum	6
MYND 1. Vatnsborð í holu 4 og vikuleg meðalvinnsla	7

1. INNGANGUR

Hitaveita Ólafsfjarðar nýtir tvö vinnslu-svæði, jarðhitasvæðin á Skeggjabrekkudal og Laugarengi (oft kennt við Ósbrekkku). Á Skeggjabrekkudal er hola I (Norðurlands-hola) nýtt, en hún var boruð árið 1962 og gefur um 23 l/s í sjálfrennsli. Á Laugarengi er hola 4 aðal vinnsluholan, en hún var boruð árið 1982. Hola 3 er varahola veitunnar á Laugarengi.

Í þessari skýrslu er fjallað um eftirlit með jarðhitavinnslu Hitaveitu Ólafsfjarðar árið 1990. Í janúar 1990 var gerður samningur milli Orkustofnunar og veitunnar um slíkt eftirlit og er þetta fyrsta skýrslan unnin samkvæmt þeim samningi. Hitaveitan safnar gögnum um vatnstöku, vatnsborð og hitastig vatnsins á Laugarengi. Ekki er fylgst eins vel með holu I á Skeggjabrekkudal, enda hefur sjálfrennsli úr holunni haldist nokkuð stöðugt frá því hún var boruð. Orkustofnun sér um töku vatnssýna til efnagreininga einu sinni á ári og samantekt gagna um vinnslu og viðbrögð. Auk þess eru dregnar ályktanir um ástand jarðhitakerfanna og gerðar tillögur til úrbóta sé þeirra þörf.

Þess má geta að frá árinu 1985 hafa árlega verið tekin vatnssýni til efnagreininga úr báðum vinnsluholunum og greinargerðir skrifaðar um niðurstöðurnar (Auður Ingimarsdóttir, 1990; Guðrún Sverrisdóttir, 1989; Hrefna Kristmannsdóttir, 1988, 1987 og 1986). Á þessum árum urðu ekki marktækar breytingar á efnastyrk heita vatnsins. Árið 1990 var auk þess gerð forðafræðileg athugun á jarðhitakerfinu undir Laugarengi í þeim tilgangi að auka þekkingu á gerð og eðli jarðhitakerfisins og meta afkastagetu þess (Guðni Axelsson, 1991).

Reynsla okkar Íslendinga hefur sýnt að jarðhitinn er ekki óþrjótandi orkulind. Vinnslueftirlit, eins og nú hefur verið komið á hjá Hitaveitu Ólafsfjarðar, er því mjög mikilvægt. Jarðhitakerfið undir Laugarengi er frekar lítið og aukning í vinnslu mun valda verulega auknum niðurdrætti (Guðni Axelsson, 1991). Eins eru líkur á því að vatn úr kerfinu muni kólna í framtíðinni, en með

eftirliti á efnainnihaldi vatnsins má væntanlega sjá fyrirboða slíkrar kólnunar. Áframhaldandi eftirlit með efnainnihaldi vatnsins af Skeggjabrekkudal er einnig nauðsynlegt.

2. VINNSLA OG VATNSBORÐ Á LAUGARENGI

Reglulegt vinnslueftirlit með jarðhitakerfinu undir Laugarengi hófst í september 1989 og eru gögn um vinnslu og vatnsborð, sem safnað hefur verið síðan þá, birt á mynd 1. Myndin sýnir vikumeðalvinnslu, áætlaða útfra mælingum á augnabliksdælingu sem gerðar voru annan hvern dag að jafnaði, auk vatnsborðsmælinga úr holu 4. Þessar mælingar hefur Hitaveita Ólafsfjarðar séð um. Frá því um miðjan júlí fram til loka október 1990 var hraðastýring á dælu í holu 4 bíluð og hola 3 notuð í stað holu 4. Ekki eru til mælingar á dælingu eða vatnsborði frá því tímabili.

Áætlað er að ársmeðalvinnslan á Laugarengi árið 1990 hafi verið um 25 l/s. Í töflu 1 er birt gróf áætlun á ársmeðalvinnslu úr jarðhitakerfinu frá upphafi. Þar sést að síðustu árin hefur meðalvinnslan aðeins aukist um 1% á ári að jafnaði. Auk vinnslunnar á Laugarengi er 23 l/s sjálfrennsli úr holu I á Skeggjabrekkudal og var samanlögð notkun hitaveitunnar því um 48 l/s að jafnaði árið 1990. Vatnið úr holu 4 á Laugarengi er um 66 °C, en vatnið úr holu I á Skeggjabrekkudal um 57 °C. Það hefur þó kólnað í 55 °C er það kemur í miðlunartank á Laugarengi og blandast vatni úr holu 4. Ef miðað er við nýtingu niður í 30 °C samsvarar þessi vatnsnotkun um 53 GWh orkunotkun.

Ef orkunotkun á Ólafsfirði er borin saman við orkunotkun annarra hitaveitna á landinu, sem þjóna sambærilegum íbúafjölda, sést að Ólafsfirðingar nýta heita vatnið illa. Með því að breyta sölukerfi Hitaveitu Ólafsfjarðar þannig að vatn verði selt samkvæmt magnmælum í stað hemla, má væntanlega ná verulegum sparnaði í vatnsnotkun. Áætlað hefur verið að með betri nýtingu megi minnka ársmeðalnotkunina niður í 25-30 l/s

(Guðni Axelsson, 1991). Slíkur samdráttur mun lengja líftíma jarðhitakerfanna verulega.

Á árinu 1990 fór vatnsborð í holu 4 lægst í 54 m, um mánaðarmótin apríl/maí, en í byrjun júlí mældist vatnsborð í holunni á 25 m dýpi. Væntanlega hefur vatnsborð í holunni farið töluvert hærra seinna um sumarið. Þess ber að geta að niðurdráttur í holu 4 er meiri en niðurdráttur í jarðhitakerfinu utan holunnar. Er það vegna þrýstifalls sem verður af völdum iðustreymis ("turbulence") í holunni og í sprungum næst henni, svokallaðs iðustreymistaps. Áætlað hefur verið að þetta iðustreymistap sé um 6 m við 20 l/s dælingu, um 9,5 m við 25 l/s dælingu og um 13,5 m við 30 l/s dælingu (Guðni Axelsson, 1991).

3. EFNASTYRKUR

Sýni til efnagreininga voru tekin hjá Hitaveitu Ólafsfjarðar þann 22. nóvember 1990. Sýnataka fór fram á sömu stöðum og árið áður, þ.e. í dælustöð við samkomuhús, úr holu 4 á Laugarengi og sýni af vatni úr holu I á Skeggjabrekkudal var tekið í skúr við Garðsá. Sýnataka þessi er liður í árlegu vinnslueftirliti hjá hitaveitunni.

Samhliða sýnatöku var hitastig vatnsins mælt ásamt styrk uppleysts súrefnis í vatninu. Niðurstöður þeirra mælinga voru í góðu samræmi við mælingar frá árinu á undan. Styrkur karbónats og brennisteinsvetnis ásamt sýrustigi vatnsins var mælt skömmu eftir sýnatöku, en aðrar efnagreiningar voru gerðar á efnarannsóknarstofu Orkustofnunar. Niðurstöður allra greininga eru sýndar í töflu 2, ásamt niðurstöðum efnagreininga frá árunum 1988 og 1989.

Ekki er að sjá að marktækar breytingar hafi átt sér stað á efnasamsetningu heita vatnsins á vinnslusvæðum hitaveitunnar. Styrkur einstakra efna hefur ekkert breyst og hitastig er í góðu samræmi við fyrri mælingar. Styrkur súrefnis mældist nú heldur lægri í vatni úr holu I, og er trúlegt að það stafi af bættum frágangi á lögninni ofan úr Skeggjabrekkudal.

Styrkur súrefnis í vatni þaðan er þó hár og heita vatnið er því tærandi fyrir ofna og lagnir. Áður hefur verið bent á að súrefnisstyrkur í vatni úr holu 4 er lágur og að æskilegt sé að minnka hlut holu I í nýtingunni eins og frekast er unnt. Hér að framan kemur fram að með betri nýtingu vatnsins í Ólafsfirði sé eðlileg ársmeðalnotkun um 25-30 l/s, þannig að eftir sölukerfisbreytingu mætti hæglega minnka hlut vatns úr holu I í nýtingunni.

Heita vatnið er að flestu leyti vel fallið til allrar venjulegrar neyslu sem heitt vatn. Hvað efnainnihald varðar þá uppfyllir það þær kröfur sem gerðar eru til drykkjarvatns, að því undanskildu að sýrustig þess er of hátt.

4. LOKAORÐ

1. Ársmeðalvinnsla Hitaveitu Ólafsfjarðar á Laugarengi árið 1990 var um 25 l/s, en sjálfrennsli úr holu I á Skeggjabrekkudal var um 23 l/s. Síðustu ár hefur vinnsla á Laugarengi vaxið um c.a. 1% á ári.
2. Með sölukerfisbreytingu má væntanlega ná verulegum sparnaði í vatnsnotkun (c.a. 20 l/s). Við slíkan samdrátt má lengja líftíma jarðhitakerfanna verulega.
3. Á árinu 1990 fór vatnsborð í holu 4 á Laugarengi dýpst í 54 m, en sennilega hæst í c.a. 20 m.
4. Ekki hafa orðið marktækar breytingar á efnainnihaldi vatnsins úr Laugarengi eða af Skeggjabrekkudal síðan 1985 er árlegt eftirlit með efnastyrk vatnsins hófst.

HEIMILDIR

Auður Ingimarsdóttir, 1990: *Hitaveita Ólafsfjarðar. Eftirlit með hitaveituvatni 1989*. Orkustofnun, greinargerð AuI-90/01, 7s.

Guðni Axelsson, 1991: *Jarðhitasvæðið á Laugarengi í Ólafsfirði. Prófun og vatnsborðsspár*. Orkustofnun, OS-91012/JHD-03, 38s. Unnin fyrir Hitaveitu Ólafsfjarðar.

Guðrún Sverrisdóttir, 1989: *Hitaveita Ólafsfjarðar. Eftirlit með jarðhitavatni 1988*. Orkustofnun, greinargerð GSv-89/02, 2s.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: *Hitaveita Ólafsfjarðar. Eftirlit með jarðhitavatni 1987*. Orkustofnun, greinargerð HK-88/06, 2s.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: *Hitaveita Ólafsfjarðar. Eftirlit með jarðhitavatni 1986*. Orkustofnun, greinargerð HK-87/09, 2s.

Hrefna Kristmannsdóttir, 1988: *Hitaveita Ólafsfjarðar. Eftirlit með jarðhitavatni 1985*. Orkustofnun, greinargerð HK-86/08, 2s.

TAFLA 1. Áætluð ársmeðalvinnsla úr jarðhitasvæðinu á Laugarengi frá upphafi vinnslu.

Ár	Meðalvinnsla (l/s)	Athugasemdir
1975	13,5	hola 3, frá júlí
1976	13,5	hola 3
1977	15,5	hola 3
1978	17,5	hola 3
1979-80	19,5	hola 3
1981-82	22,0	hola 3
1983-86	24,0	hola 4
1987	24,2	hola 4
1988	24,4	hola 4
1989	24,7	hola 4
1990	25,0	holur 3 og 4, mælt/áætlað

Tafla 2. Efnasamsetning vatns úr vinnsluholum Hitaveitu Ólafsfjarðar (mg/l).

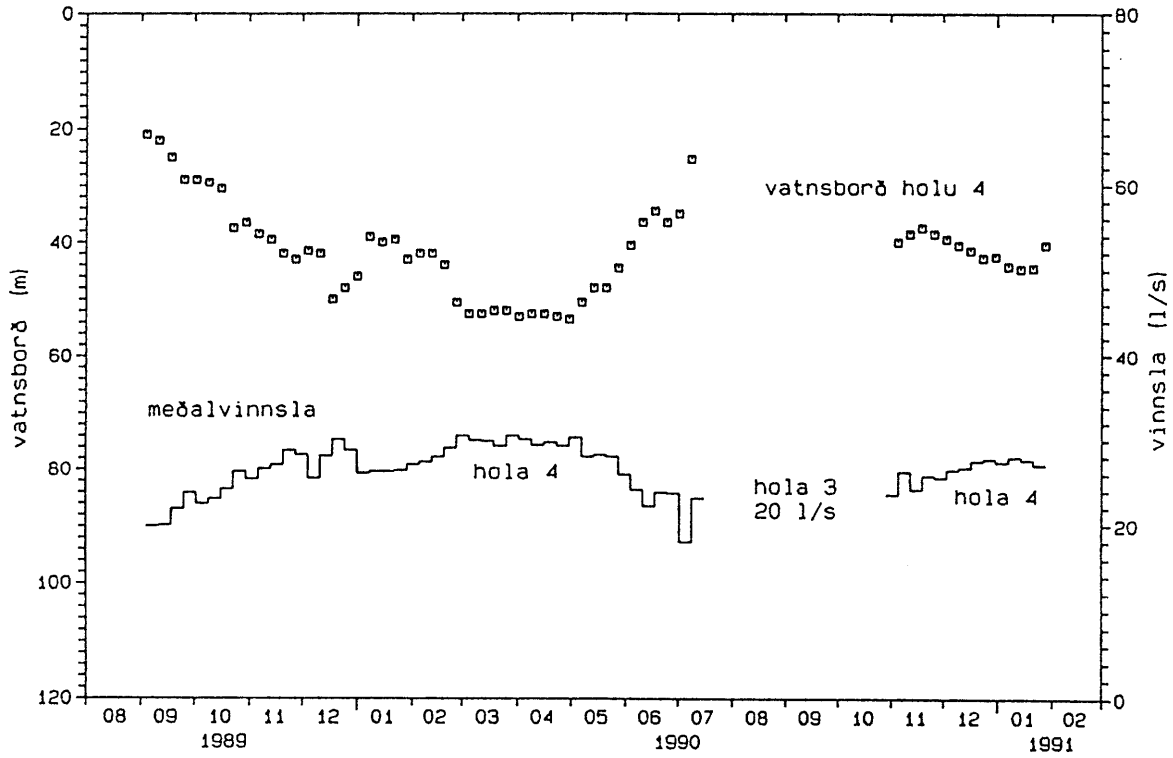
Staður	Hóla 4 Laugarengi		Hóla I Skeggjabrekkudal				Dælustöð		
	88-10-18 88-0181	89-10-05 89-0096	90-11-22 90-0279	imntak v. tank 88-10-18 88-0182	skúr v. Garðsá 89-10-05 89-0097	skúr v. Garðsá 90-11-22 90-0280	88-10-18 88-0183	89-10-05 89-0098	90-11-22 90-0278
Hiti (°C)	67,3	66,0	67,2	54	55,0	55,1	60,3	-	60,5
Sýrustig (pH/°C)	10,1/19	10,2/17	10,2/19	10,1/19	10,2/17	10,2/18	10,1/20	10,2/17	10,2/19
Kísill (SiO ₂)	78,4	78,3	78,6	64,9	63,7	64,2	71,7	71,6	72,4
Natríum (Na)	37,2	38,0	37,8	32,4	33,9	34,8	35,1	36,0	36,2
Kalíum (K)	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Kalsíum (Ca)	2,5	2,4	2,6	2,2	1,8	2,0	2,4	2,3	2,4
Magnesium (Mg)	<0,01	<0,01	0,0003	<0,01	<0,01	0,0005	<0,01	<0,01	0,0002
Karbónat (CO ₂ (t))	13,4	11,2	17,7	13,5	10,4	20,9	13,4	15,7	15,2
Súlfat (SO ₄)	6,2	6,3	5,8	4,5	4,6	4,4	5,4	5,4	5,2
Brennist. vetni (H ₂ S)	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Klóríð (Cl)	8,5	8,6	8,4	7,4	7,5	7,5	7,9	8,0	8,0
Flúoríð (F)	0,19	0,17	0,16	0,12	0,12	0,11	0,15	0,15	0,13
Jám (Fe)	-	<0,025	-	-	<0,025	-	-	<0,025	-
Uppl. efni	180	181	(151)	156	153	150	171	162	164
Súrefni (O ₂)	0,03	0,025	0,025	0,5	0,4	0,3	0,2	0,25	0,15

- ekki mælt

JHD-BM-6200 GAX
91.02.0104 T

Jarðhitasvæðið Laugarengi

Vatnsborð holu 4 og áætluð vikuleg meðalvinnsla



MYND 1. Vatnsborð í holu 4 og vikuleg meðalvinnsla september 1989 - janúar 1991.