

**Gerð og þróun jarðhitasvæðisins við
Þorleifskot**

Jens Tómasson

Greinargerð JT-88-03

GERÐ OG ÞRÓUN JARÐHITASVÆÐISINS VIÐ ÞORLEIFSKOT

Jarðhiti var á tveimur stöðum á jarðhitasvæðinu við Þorleifskot það er við Laugar-dæli og við bæinn Þorleifskot. Fyrst var jarðhitasvæðið kennt við Laugardæli og Þorleifskot, en seinni ár hefur Þorleifskotsnafnið orðið ofan á.

Jarðhitasvæðið við Þorleifskot er staðsett við mjög virkt sprungubelti, en yfirborðsjarðhitinn kemur upp í Þjórsárhrauni, einu af stærstu hraunum landsins, sem er fyllt með köldu grunnvatni. Undir Þjórsárhrauninu er ísaldarset sem er mjög þétt og einangrar jarðhitakerfið frá kalda grunnvatninu í Þjórsárhrauni. Fyrir neðan jökulsetið tekur við hreppamyndun, sem eru hraunlög með þykkum móbergslögum, mest set móbergi, á milli basalt laganna. Þessi myndun nær niður á 400-500 m dýpi. Fyrir neðan hreppamyndunina taka við basaltlög með litlum millilögum. Þessi lög er all mismunandi ummynduð og líklegt að ferskustu lögín séu gangar. Jarðhitakerfið er fyrir neðan jökulsetið og var upprunalegur hiti í kerfinu í efstu 1000 m 70-95°C. Þar fyrir neðan hitnar ört (mynd 1) og fyrir neðan 1200 m dýpi er jarðhitakerfi sem er 120-150°C heitt og hitnar með dýpi.

Jarðhitavatnið hefur fallið sem úrkoma í hálandinu fyrir ofan Suðurlandssléttuna. Hluti af úrkomunni seitlar niður í berggrunninn og kemst niður á allmikið dýpi og hitnar við snertingu við heitt berg. Vatnið rennur síðan undan hallanum í átt til sjávar. Við Þorleifskot hittir vatnið lóðréttu sprungu og stígur upp á lítið dýpi og hittir þar lek lárétt og

rennur síðan út frá upprennisstað eftir þeim. Hitinn í jarðhitakerfinu ætti að vera h æstur við upprennisstað og lækka út frá honum. Ef lítið er á hitann í fyrstu sjö holunum sem boraðar voru við Þorleifskot kemur í ljós að hitinn er nokkuð jafn í holum 5, 7 og 4 út frá línu í gegnum þessar holur til suðurs, því holur 6 og 1 sem eru fyrir sunnan þessar holur (mynd 2) voru 10-20°C kaldari en þær. Fyrsta jarðhitalíkanið af svæðinu gerði ráð fyrir því, að holur 5, 7 og 4 lægju á sprungu eða mjög nærri sprungu sem væri upprennisrás. Hóla 8 var staðstt með því að fara í vestur eftir sprungustefnunni. Borun hola 8 virðist staðfesta þetta líkan því hitinn í hola 8 var svipaður eða hærri en í hola 7, auk þess sem hún gaf mikið vatn. Þessi sprungustefna er önnur en jarðskjálftasprunganna, þ.e. hún er meira í austur-vestur.

Frá því að vinnsla hófst árið 1948 á jarðhitasvæði því sem Hitaveita Selfoss notar, hefur átt sér stað veruleg kólnun í jarðhitageyminum (Jens Tómasson 1966, 1980; Jens Tómasson og Gísli Karel Halldórsson 1981). Kólnunin á sér jarðfræðilega skýringu því að Þjórsárhraunið sem inniheldur kalt grunnvatn, hraunavatn, liggur yfir jarðhitakerfinu. Á svæðinu eru því tvö vatnskerfi, í fyrsta lagi kalda vatnskerfið í Þjórsárhrauni og í öðru lagi jarðhitakerfið. Þessi tvö vatnskerfi voru nær alveg aðskilin áður en jarðhitavinnslan hófst. Við vatnsvinnsluna varð þrýstilækkun í jarðhitakerfinu og hraunavatn fór að leka niður í það. Hægt hefur verið að mæla hlutfall hraunvatnsins í jarð-

hitageyminum með efnafræðilegum aðferðum, því jarðhitavatnið er klóríðríkt en hraunavatnið klóríðsnautt. Með því að mæla klóríðmagn hitaveituvatnsins er hægt að reikna út hlutfall kalds hraunavatns í jarðhitakerfinu. Það eru því þrenns konar vatnsgerðir á svæðinu:

Hraunavatn = kalt grunnvatn sem lekur ofan í jarðhitakerfið

Jarðhitavatn = vatnið í jarðhitakerfinu áður en hraunavatnið fór að leka niður í jarðhitakerfið

Hitaveituvatn = vatnið í jarðhitakerfinu eftir að hraunavatnið hefur blandast jarðhitavatninu. Þetta er það vatn sem dælt er upp og notað í hitaveituna.

Tafla 1

Hola nr	1	2	3	4	8
Dags.	1950	1950	1951	1951	1967
Hiti °C	84	?	87	90	94
Cl mg/l	457	436	436	469	520

Upprunalegt klóríðmagn í jarðhitavatninu var frá 436-520 mg/l í jarðhitavatninu (sjá töflu 1) en klóríð í hraunavatninu eru um 10 mg/l. Klóríðið hefur lækkað í hitaveituvatninu við vinnsluna, tafla 2 og 3.

Tafla 2 Klóríð magn og hiti í vatni úr holu 2 frá 1950 til 1968

Dagsetn.	1950	1950	1951	1965	1968
Dagsetn.	28.04	7.08	25.11	9.01	
Hiti °C	82	82	81	65	60
Cl.mg/l	416	436	350	166	?

Tafla 3. Klóríðmagn og hiti í nokkrum holum og prósent hraunavatns í hitaveituvatninu, reiknað út frá hita vatnsins og klóríðmagn. Reiknað er með að hæsti hiti og mesta klóríðmagn í hverri holu sé frá óþynntu jarðhitavatni í upphafi nema í holu 9 þar sem reiknað er með að jarðhitavatnið hafi verið 90°C heitt og klóríðmagn 500

mg/l.

Hola nr.	1	%	2	%	9	%
Dagsetn.	1951		1965		1977	
	25.11		1.09		22.05	
Hiti °C	83	2	65	22	55	41
Cl mg/l	355	23	166	76	108	80

Í töflu 3 er gert ráð fyrir því að breytingar í hita og klóríðmagn stafi af blöndun hraunavatns og reiknuð er prósent hraunavatns í hitaveituvatninu út frá þessum forsendum. Þá kemur fram miklu meiri blöndun í klóríðmagninu en hitanum. Sérstaklega er þessi munur mikill í byrjun vinnslu (sýni 25.11.51).

Ástæðan fyrir því að klóríðmagn sýnir meiri blöndun en hitinn er sú að kalda hraunavatnið lekur í gegnum heitt berg og tekur upp varma úr berginu og kælir það um leið. Þetta kallast varmanám. Þegar lekinn á hraunavatninu byrjar er hitinn á berginu sem það fer um sá sami og á vatninu sem dælt er upp úr svæðinu. Hraunavatnið sem lekur niður í jarðhitageyminn getur því í byrjun náð nánast sama hita og jarðhitavatnið. Með áframhaldandi innrennsli af hraunavatninu í jarðhitageyminn kólnar bergið, því hraunavatnið getur aldrei náð hærri hita en bergið sem það rennur um og þar með kólnar hitaveituvatnið með tíma. Kólnun á tímaeiningu er í beinu hlutfalli við dælinguna upp úr svæðinu.

Mikil kólnun hefur orðið á bergi á svæðinu (mynd 3) og hefur bergið í efstu 650 m á vinnslusvæðinu kólnað um 10-50°C. Verulegur hluti af orkunni, sem tekinn er upp úr svæðinu er fenginn frá varmanámi. Lekinn af hraunvatni heldur uppi jarðhitavinnslunni, því hraunavatnið heldur uppi þrýstingi í jarðhitakerfinu. Þetta sést vel á mynd 4 þar sem vatnsborð hættir eftir stuttan tíma að lækka, þrátt fyrir stöðuga dælingu. Ástæðan fyrir þessu er sú að hraunvatnskerfið er margfalt stærra en jarðhitakerfið og heldur uppi þrýstingi í því. Ef ekki væri lekinn, myndi vatnsborðið lækka mjög ört með tíma því svæðið er lítið. Besta dæmið um þetta er ÞG-12, þar sem talsverðu magni

(15-25 l/s) á innan við sólarhring, en eftir það er aðeins hægt að dæla 2-3 l/s vegna þess að vatnsborðið er orðið svo lágt. Dæluafköst minnka í PG-12 eftir svipaðan tíma og lekans af hraunavatninu fer að gæta þegar dælt var úr holu 8. Því mundi eitthvað svipað gerast inni á jarðhitasvæðinu ef lekinn frá hraunavatninu væri ekki. Þá mundi aðeins vera hægt að dæla því magni sem nú er dælt upp úr svæðinu hálfan sólarhring, síðan myndi vatnsborðið lækka það ört með tíma að aðeins væri hægt að dæla broti af því magni sem er dælt upp úr svæðinu.

Nýting jarðhitans á þessu svæði byggist því á varmanámi, þ.e. kalt hraunavatn sem rennur niður í jarðhitageyminn eftir sömu sprungum og áður veittu jarðhitavatninu til yfirborðs og upp í Þjórsárhraun. Hraunavatninu er síðan dælt upp aftur eftir að hafa hitnað af berginu og blandast jarðhitavatninu.

Eins og áður sagði heldur hraunvatnið uppi þrýstingi í jarðhitakerfinu. Þrýstiaukningin frá hraunavatninu er meiri í efstu 350 m en neðar í kerfinu, sem kemur fram í því að það verður rennsli frá vatnsæðum fyrir ofan þetta dýpi niður á neðri vatnsæðar, eins og í gangi í holu 9 (sjá mynd 5). Bein mæling á þrýstingi í þessum efri vatnsæðum var gerð með því að mæla vatnsborð í 140 m djúpri holu í Laugardælum (Gísli Karel Halldórsson 1980). Vatnsborðið í þessari holu var það sama og vatnsborðið í hraunavatninu í Þjórsárhrauni. Líklegt er að þrýstingur hraunvatnsins nái sífellt dýpra niður í jarðhitakerfið eftir því sem kælingin eykst. Það gæti verið tvennt sem gæti ráðið þessari þrýstiaukningu, það er hlutfall hraunvatnsins, hitaveituvatnsins og dælingarmagnið úri í vatnsæðunum sem eru að kólna. Vatnsæðar sem valda niðurrennsli (með hærri þrýstingi en aðrar æðar) í holum hafa herra hlutfall hraunvatns en aðrar æðar (80% eða meir). Greinilegt samband er á milli dælingar úr vatnsæð og þrýstings þannig að þrýstingurinn minnkar við að dælt er úr æðinni. Þess vegna er líklegt að þær vatnsæðar, sem eru að kólna nái sama þrýstingi og

hraunvatnið í Þjórsárhrauni þegar hætt er að dæla úr holunum. Þetta gerðist í holu 8, 1972. Eftir tveggja mánaða hlé á borun í holunni hafði vatnið sem dælt er úr holunni kólnað úr rúmum 80°C niður í 66°C (mynd 6). Þetta er vegna þess að efsta æðin í 130 m náði næstum sama þrýstingi og hraunvatnið og þegar dælt var úr holunni vatn eingöngu úr henni. Árið 1986 varð vart við þrýstiaukningu í 360 m æðinni í holu 11. Þegar dælt var úr holunni eftir nærri tveggja ára hlé á dælingu var hitin á vatninu 56°C í stað 70-66°C í fyrri dælingunum. Þrýstiaukning í efri æðunum getur því skeð skyndilega og þá helst þegar hlé er á dælingu úr holunum. Af þeim dælingarholum sem nú eru nýttar er líklegast að það geti orðið skyndileg aukning í 400 m vatnsæðinni í holu 10 og þá gæti holan skyndilega kólnað um 10-20°C. Þrýstiskilin á milli hraunvatnsins og jarðhitakerfisins eru nærri neðri enda fódurröra vinnsluholanna þegar hætt er að dæla úr holunum.

Vegna kólnunar hefur rekstur hitaveitunnar breyst mikið frá 1948. Skipta má vinnslusöggunni í fjögur vinnslukerfi:

Vinnslukerfi 1. Í fyrstu voru holur við Laugardæli notaðar. Þessar holur voru lítið fódraðar. Meginhluti heita vatnsins úr þessum holum kom úr "smá gúlum" í Þjórsárhrauninu, sem voru umkringdir köldu vatni. Reksturinn var því mjög óstöðugur og gekk þetta vinnslukerfi aðeins í þrjú ár með því að bora nýjar holur í stað þeirra sem kólnuðu.

Eina skriflega heimild um þessar boranir er frá Gunnari Böðvarssyni (1951). Boraðar voru alls 11 holur 22-175 m djúpar, upphafshiti á vatni sem dælt var úr holunum var 75-80°C. Nokkrar efnagreiningu á vatni hafa varðveist frá þessum holum á þar til gerðum efnagreiningarblöðum. Þar er aðeins tilgreind dagsetning á sýnatöku og stundum einnig hiti á vatnssýnum og svo efnagreiningarnar. Hinsvegar vantar allar upplýsingar úr hvaða holu sýnið var tekið eða hve mikið og hve lengi hefur verið dælt

úr holunni. Klóríðmagn er 390-105 mg/l, og hefur líklegast farið fram eitthvert varmanám við þessa vatnsvinnslu, því klóríðmagn-ið sýnir margfalt hærra hlutfall hraunavatns í hitaveituvatninu en hitinn.

Vinnslukerfi 2. Árið 1949 var byrjað að bora nýjar holur við Þorleifskot. Þessar holur voru fódraðar niður fyrir jökulsetið (70-90 m) sem er undir Þjórsárhrauninu. Úr þessu holum fékkst 80-90°C heitt vatn með sjálfrennsli og sogdælum.

Alls voru boraðar sjö holur á árunum 1950-1963 150-502 m djúpar. Nokkrar rit-aðar heimildir eru til um þessar boranir og vinnslu (Gunnar Böðvarsson 1951, Jens Tómasson 1966 og Kristján Sæmundsson 1970). Borskýrslur um flestar þessar boranir eru til.

Jarðlagasnið og hiti meðan borun stóð eru til frá fjórum af fyrstu fimm holum, en ekkert svarf var tekið frá tveimur síðustu holunum, (6 og 7). Holurnar voru boraðar með hjólakrónu, hinar (1-5) voru boraðar með haglabor og kjarni var tekinn (nú glataður). Talsvert mikið er til af efnagreiningum af vatni úr þessum holum rétt eftir borun og er hiti vatnsins alltaf tilgreindur, en engar efnagreiningar eru til eftir 1954 frá þessu vinnslutímabili. Hitamælingar í borholunum eru heldur fáar.

Vinnslukerfi 3. Árið 1964 voru settar djúpdælur í holurnar og kólnaði þá vatnið um 10°C. Ástæðan fyrir þessari kólnun er eins og sést á mynd 7 að kalda hraunvatnið rennur í gegnum holu 3 og er holan rúmlega 20°C í botni. Þetta gerði ekki svo mikið meðan dæling var lítil og vatnsborðið á svæðinu hátt, því þá hitnaði hraunvatnið upp af berginu við fara frá holu 3 til hinna holanna. Þegar dæling var aukin hafði vatnið ekki tíma til að hitna upp og hitaveituvatnið kólnaði. Árið 1966 var hola 3 endurfóðruð. Við þessa endurfóðrun hitnaði vatn hitaveitunnar. Sama ár var hola 8 boruð en hún gaf heitara vatn en hinar holurnar. Þegar hún var tekin í notkun varð hitinn á hita-

veituvatninu nokkru hærri en hann hafði verið áður en djúpdælur voru settar í holurnar.

Eins og áður sagði kólnaði hola 8 skyndilega árið 1972. Með því að steypa í æð á 130 m dýpi og dýpka holuna nokkuð hækkaði hitinn aftur og varð heldur hærri en áður. Einnig varð aukning í klóríði (mynd 6).

Vinnslukerfi 4. Með borun holu 9 sem var boruð árið 1977 með Dofra var byrjað að breyta yfir í vinnslukerfi 4. Holan var fóðruð niður í 250 m með 310 mm fóðurröri. Síðan hafa holur 10, 11 og 12 verið boraðar einnig með Dofra og voru þær fóðraðar niður á 300-400 m dýpi með allt að 356 mm víðum rörum. Holur 11 og 12 eru í útjaðri jarðhitasvæðisins og gefa lítið vatn. Þegar hola 9 var boruð hafði vatnið í eldri holunum (1-7) kólnað úr 80-90°C niður í 60-70°C og var því steipt í þær til þess að holurnar yrðu ekki veitur fyrir hraunvatnið niður í jarðhitakerfið. Til þess að hægt yrði að fylgjast með hita vatnsins var sett mælirör (píсарör) í fimm af þeim. Hola 8 var hins vegar notuð þangað til 1985, en þá var ákveðið að bora nýja holu í hennar stað, holu 13. Þar sem hola 8 var frá tíma vinnslukerfis 3 var frágangur á holunni þannig að aðeins var hægt að setja djúpdælu niður á 100 m dýpi, sem þýddi að með auknum niðurdrætti í svæðinu varð að minnka dælingu úr holunni. Með borun holu 13 og steypingu á mæliröri í holu 8 er vinnslukerfi 4 að fullu komið til framkvæmda.

Af þessu sést að kólnuninni á svæðinu hefur verið mætt með því að fóðra holur dýpra og þannig loka þær vatnsæðar af sem mest hafa kólnað. Jafnframt hafa verið boraðar dýpri holur til að nýta dýpri vatnsæðar í stað þeirra grynri sem hafa kólnað. Þetta er sú leið sem enn er opin fyrir Hitaveitu Selfoss því fyrir neðan núverandi vinnslukerfi er berg sem er nærri tvöfalt heitara en það berg þar sem vatnsvinnslan er nú (varmanámið). Ekki er ástæða til að ætla annað en að fá megi nokkuð þokkalegar vatnsæðar fyrir neðan 1200 m dýpi ef notuð er sú þekk-

ing á jarðhitakerfinu og bortækni sem nú er tiltæk. Í holu 12 á milli 1240 og 1620 m dýpis. Þessi hola hafði talsverða lekt, en var hinsvegar nærri ónothæf vegna mikils niðurdráttar með tíma. Inni á aðalvinnslusvæðinu heldur þrýstingurinn frá hraunavatninu uppi vinnslunni. Ekki er ástæða til annars en hann geri það þó að unnið sé vatn fyrir neðan 1200 m dýpi. Ástæðurnar fyrir því að ekki hefur fengist meira vatn úr þeim tveimur holum inni á aðalvinnslusvæðinu holu 10 og holu 13 eru eftirfarandi: Í holu 10 er pakkari á 1100 m dýpi og kemur ekkert vatn upp gegnum hann. Í holu 13 voru nokkrar vatnsæðar meðan á borun stóð fyrir neðan 1200 m dýpi, þær þéttust allar í borun og ekki var gerð nein tilraun til að opna þær eftir borun (Jens Tómasson 1985).

Önnur leið til að fá meira vatn fyrir Hitaveitu Selfoss er að fara út fyrir núverandi vinnslu og eru ýmsir möguleikar á því eins og rakið verður hér á eftir. En ólíklegt er að það finnist jafnlekt svæði og núverandi vinnslusvæði því það svæði er með eina mestu lekt sem þekkist á íslenskum jarðhitasvæðum.

Rannsóknir og rit eftir 1966: Eftir að hola 8 var boruð var lítið skrifað um vinnslukerfi 3. Það sem skrifað hefur verið eru mest stuttar greinargerðir, en frá 1965 hafa efnagreiningar á vatni verið gerðar meira og minna reglulega.

Reglulegar vatnsborðsmælingar í holum byrja ekki fyrr en um 1977 og fyrsta úrvinnsla úr þessum vatnsborðsmælingum gerð 1980 (Gísli Karel Halldórsson 1980) og sama ár birtist grein um efnafræði jarðhitavatnsins (Jens Tómasson 1980). 1981 birtist grein um vatnafræðilegt líkan af svæðinu líkt og hér hefur verið rakið á undan (Jens Tómasson og Gísli Karel Halldórsson 1981). Árið 1982 birtust tvær skýrslur um svæðið, önnur um viðnámsmælingar og svo skýrsla almenns eðlis (Gylfi Páll Hersir og Ólafur Flóvenz 1982; Haukur Jóhannesson og Stefán Arnórsson 1982). Ekki hafa verið gerðar neinar skýrslur um borun og jarð-

lagaskipan hola ÞG8-ÞG12 nema Sveinbjörg H. Haraldsdóttir (1986) tók saman mælingar sem hafa verið gerðar í þessum holum ásamt jarðlagasniðum eftir undirritaðan. Þetta eru aðeins frumgögn lítt eða ekkert unnin, en talsvert er til um þessar holur á jarðhitadeild. JHD hefur því boðist til að fullvinna þessi gögn og taka þátt í kostnaði við úrvinnsluna (Jens Tómasson o.fl. 1987), auðveldast að það er starfsmenn JHD gangi frá þessum gögnum. Árið 1983 var gerð grein fyrir borun ÞG-12, borun, jarðlög vatnsæða og hitamælingar (Jens Tómasson 1983) og 1984 var skrifuð skýrsla um holu 11, efnafræði vatnsins o.fl. (Jens Tómasson o.fl. 1984). Um ÞG-13 hafa verið skrifaðar tvæ skýrslur, og hefur flestum atriðum í sambandi við borun þessarar holu verið gerð góð skil (Margrét Kjartansdóttir o.fl. 1985; Jens Tómasson o.fl. 1986). Auk þess hefur verið skrifaður fjöldi greinargerða á vegum JHD fyrir Hitaveitu Selfoss. Hér á eftir fylgir yfirlit yfir greinargerðir JHD fyrir Hitaveitu Selfoss árið 1987.

HEIMILDIR

- Gísli Karel Halldórsson 1980: Niðurstöður dæluþrófana á vinnslusvæði Hitaveitu Selfoss. Orkustofnun, Greinargerð GKH-80/01, (27 s).
- Gunnar Böðvarsson 1951: Skýrsla um rannsóknir á jarðhita í Hengli, Hveragerði árin 1947-1949. Tímarit VFÍ, 1. hefti, 1-41.
- Gylfi Páll Hersir Ólafur Flóvenz 1982: Skilagrein. Viðnámsniðsmælingar við Selfoss. OS 82067/JHD-13 B, 29 s.
- Haukur Jóhannesson Stefán Arnórsson 1982: Úttekt á vinnslueiginleikum jarðhitasvæðisins við Þorleifskot og Laugar-dæli. Tillögur um boranir og eftirlit með vinnslu. Hitaveita Selfoss (57 s).
- Jens Tómasson 1966: Jarðhiti í nágrenni Selfoss. Skýrsla JHD mars 1966 (47 s.)
- Jens Tómasson 1980: Selfoss Geothermal Area, S-Iceland. The using of chlorine as an indicator of an inflow of cold ground-water into the geothermal reservoir. Proceedings of 3rd International Symposium on Water-Rock Interaction, Edmonton, Canada. July 1980: 107-109.
- Jens Tómasson 1983: Borun ÞG-12. Orkustofnun, Greinargerð JT-83/01, (15 s).
- Jens Tómasson 1985: Bréf til Jóns Arnar Arnarsonar, hitaveitustjóra Selfossi, dagsett 1985.08.12, 6 s.
- Jens Tómasson Gísli Karel Halldórsson 1981: The cooling of the Selfoss Geothermal Area, S-Iceland. Geothermal Resources Council TRANSACTIONS, Vol. 5; 209-212.
- Jens Tómasson, Hrefna Kristmannsdóttir og Sverrir Þórhallsson 1984: Hitaveita Selfoss, Þorleifskot, hola 11. OS-84055/JHD-15 B.
- Jens Tómasson, Margrét Kjartansdóttir, Magnús Ólafsson, Svanbjörg H. Haraldsdóttir Þorsteinn Thorsteinsson 1986: Borun hola 13 og vinnsla úr jarðhitakerfinu við Þorleifskot. OS-86052/JHD-13 (70 s).
- Kristján Sæmundsson 1970: Jarðhiti á Suðurlandi og nýting hans. Suðri 2. hefti 1970, 101-160.
- Margrét Kjartansdóttir, Svanbjörg H. Haraldsdóttir, Vigdís Harðardóttir og Jens Tómasson 1985: Þorleifskot hola ÞG-13. Borun holunnar niður á 544 m dýpi og fódrun. Orkustofnun, Greinargerð Mk-SHH-VH-JT-85/01, 12 s.
- Svanbjörg H. Haraldsdóttir 1986: Þorleifskot. Mælingar í borholum ÞG8-ÞG12. OS-86010/JHD-03 B, 102 s.

Greinargerðir 1987

Jens Tómasson, Ómar Sigurðsson og Magnús Ólafsson. Rannsóknir á vinnslusvæði Hitaveitu Selfoss, vinslueftirlit o.fl. JT-Ómar-MÓ-87/03. 5 s.

Jens Tómasson, Ómar Sigurðsson, Magnús Ólafsson. Næsta skref í heitavatnsöflun Hitaveitu Selfoss. JT-Ómar-MÓ-87/05.

Jens Tómasson. Rannsóknaráætlun fyrir Hitaveitu Selfoss JT-87/06 2 s.

Jens Tómasson, Sverrir Þórhallsson og Ómar Sigurðsson. Verklýsing og kostnaðaráætlunir á ýmsum borverkum fyrir Hitaveitu Selfoss JT-SP-Ómar-87/07. 5 s.

Jens Tómasson, Magnús Ólafsson, Ómar Sigurðsson. Hitamæling og sýnataka úr holu 10. JT-MÓ-Ómar-87/10. 4 s.