

Rannsóknir vegna fiskeldis í Lundarreykjadal
og Skorradal

Lúðvík S. Georgsson, Hjalti Franzson, Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð LSG-HF-FS-89-06

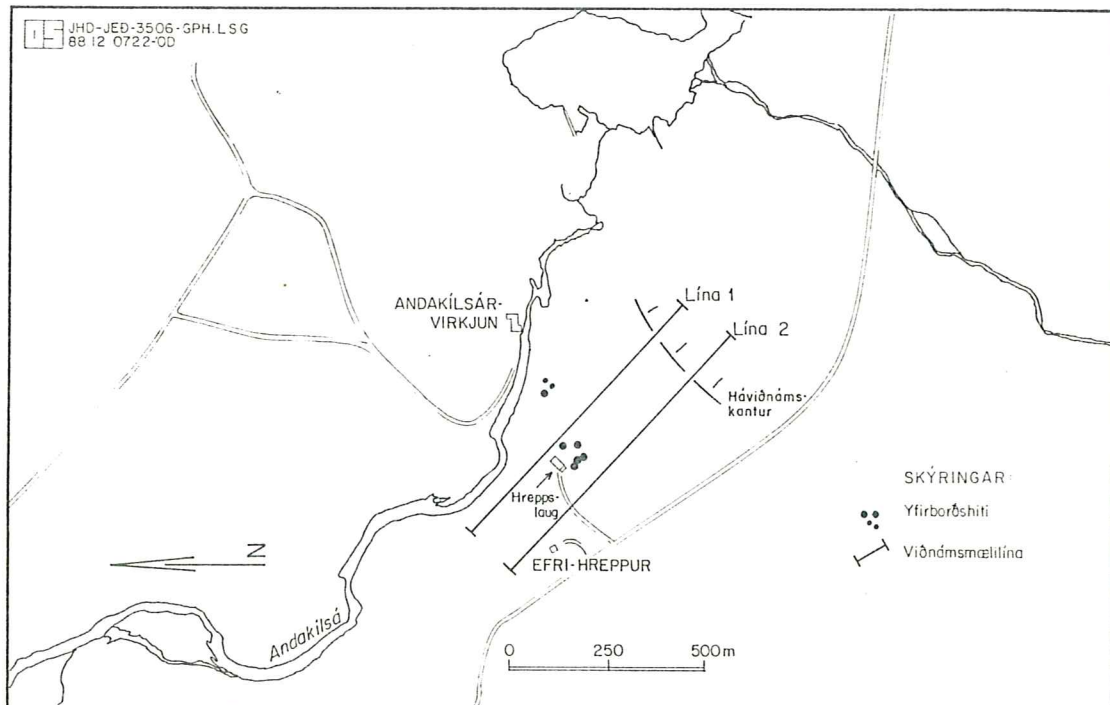
RANNSÓKNIR VEGNA FISKELDIS Í LUNDARREYKJADAL OG SKORRADAL

1. INNGANGUR

Á árinu hefur Orkustofnun unnið að síðari hluta tveggja ára verkefnis vegna rannsókna á náttúrulegum aðstæðum til fiskeldis í Lundarreykjadalshreppi og Skorradalshreppi. Verkið varð heldur viðaminna en upphaflegar áætlanir gerðu ráð fyrir, þar sem Andakílsahreppur dró sig út úr þessu samvinnuverkefni. Ætlunin er að skila grunnupplýsingum um jarðhita, ferskvatn og jarðfræði, sem nýtast muni við ákvarðanir á staðsetningu hugsanlegra fiskeldisstöðva á svæðinu í framtíðinni. Hér er sagt frá stöðu rannsókna þegar útvinnu, að rannsóknarborunum frátöldum, er að mestu lokið og úrvinnslu að hluta til. Borunum mun ljúka nú í árslok og verkefninu með lokaskýrslu snemma á árinu 1990.

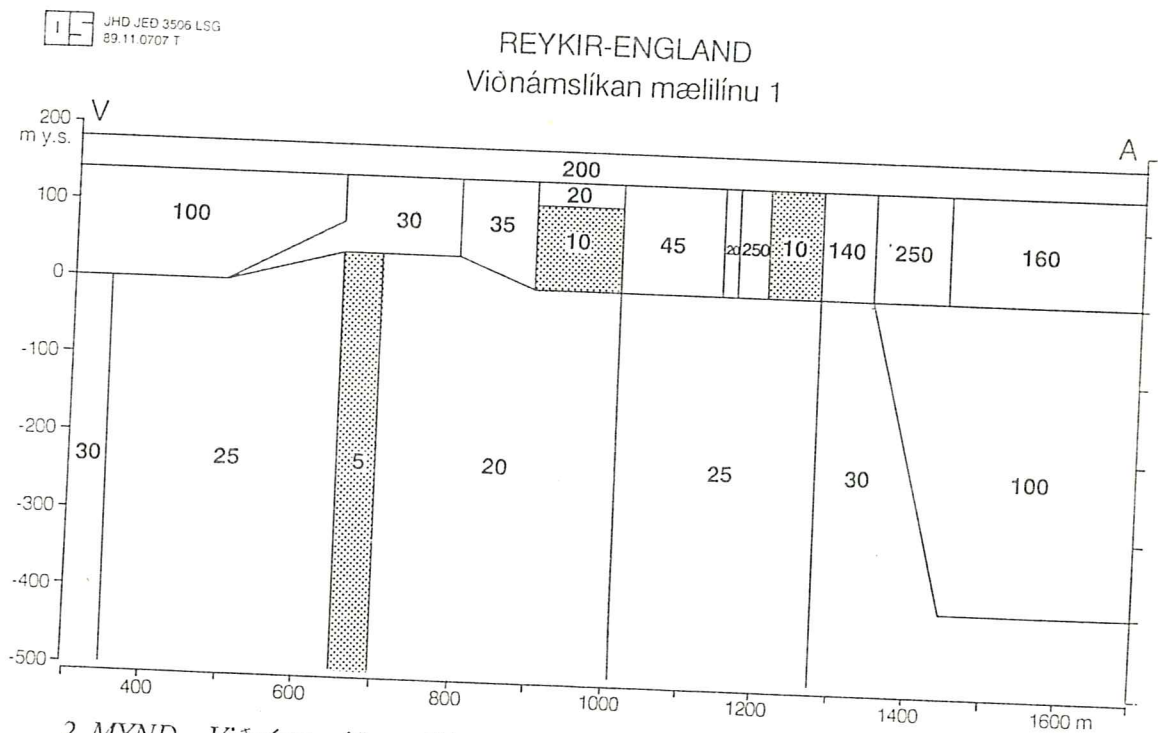
2. VIÐNÁMSSNIÐSMÆLINGAR

Sumarið 1988 var viðnámsmælt á tveimur stöðum á rannsóknarsvæðinu, við Hreppslaug í Skorradalshreppi og Reyki - England í Lundarreykjadal. Beitt var viðnámsmælingum, sem hafa reynst sérlega hentugar til leitar að vatnsleiðandi lóðréttum jarðhitasprungum, en þær koma fram sem "lágviðnámsprungur".



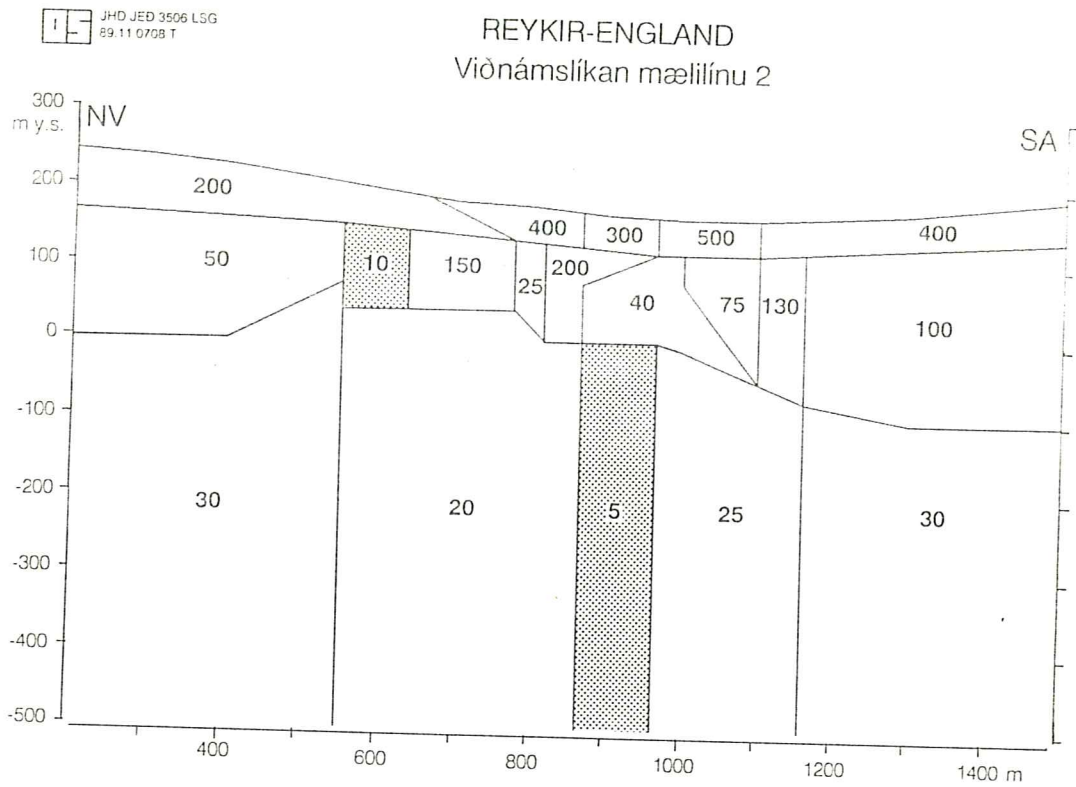
1. MYND Staðsetning viðnámsmælinga við Hreppslaug

Í Skorradalshreppi voru mældar tvær samsíða línur milli Hreppslaugar og Þjóðvegjar og er staðsetningu mælinna sýnd á 1. mynd ásamt jarðhita á yfirborði. Eins og fram kom í bráða-birgðaskýrslunni fyrir árið 1988 eru mæliferlarnir undir verulegum áhrifum af seltu - og reyndar svo miklum að ekki er talið borga sig að gera líkanreikninga á þeim. Þeir sýna að mjög lágt viðnám kemur fram undir báðum línunum. Á malarhjalla, um 300 m SA af Hreppslaug, hækkar viðnám verulega og afmarkast lágviðnámssvæðið þar til suðausturs (1. mynd). Lágviðnámið gæti að einhverju leyti átt rót sína að rekja til jarðhitans en selta í sjávarsetlögum grunnt í jörðu vegur þar miklu þyngra. Engar lágviðnámssprungur fundust, sem tengja má lóðréttum aðfærsluæðum jarðhitans. Vegna seltunnar er viðnám í námunda við Hreppslaug full lágt til að mæliaðferðin henti vel.

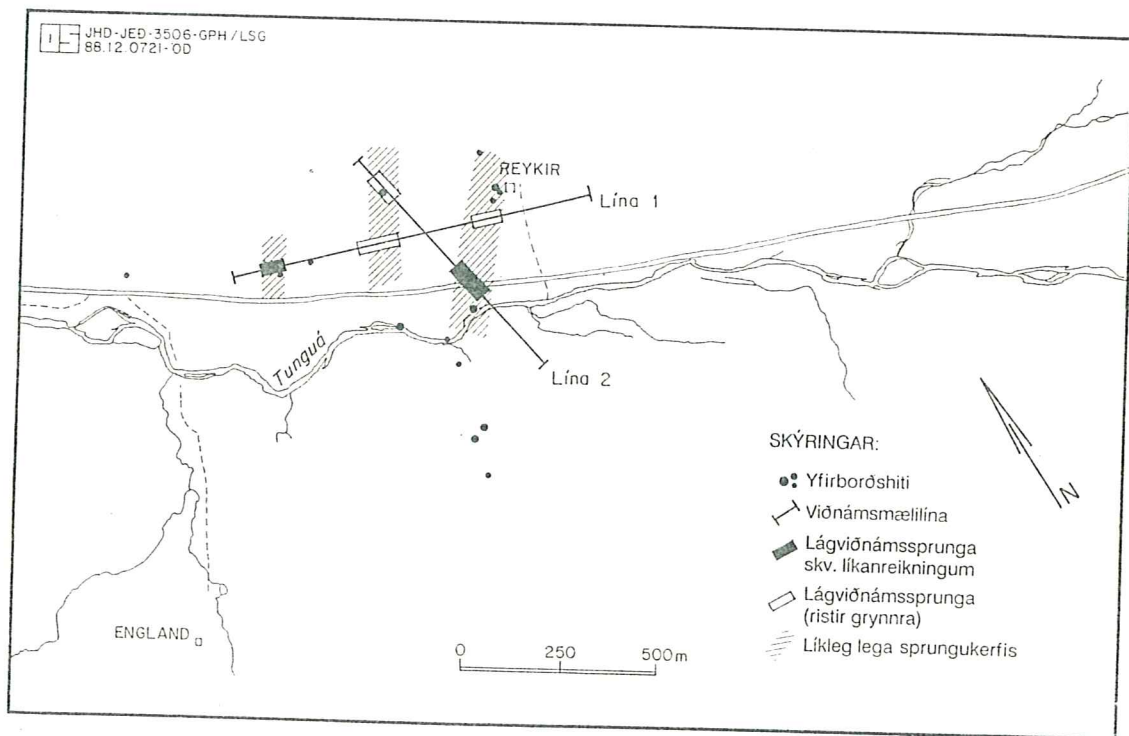


2. MYND Viðnámsniðsmælinna 1, niðurstöður líkanreikninga (viðnámsgildi í Ωm)

Á svæðinu milli Reykja og Englands í Lundarreykjadal voru mældar tvær línur. Á 2. og 3. mynd eru sýndar niðurstöður líkanreikninga á mælinunum. Samkvæmt þeim er djúpvíðnám fremur lágt, 20-25 Ωm , á allbreiðu svæði þar sem jarðhita gætir. Viðnámið hækkar svo í um 30 Ωm til allra átta og jafnframt dýpkar nokkuð á lágviðnámið, einkum til austurs. Þetta kemur vel heim við niðurstöður Schlumberger viðnámsmælinga (Orkustofnun, OS-85111/JHD-14). Eins og sjá má á 2. mynd koma þrjár lágviðnámssprungur fram í línu 1, en aðeins sú vestasta virðist rista verulega djúpt. Í línu 2 (3. mynd) koma fram tvær lágviðnámssprungur og ristir sú eystri mun dýpra. Á 4. mynd er sýnd staðsetning mælinna auk jarðhita á yfirborði. Lágviðnámssprungurnar eru dregnar þar inn og gerð tilraun til að tengja á milli mælinna með því að taka jafnframt mið af algengustu sprungustefnum. Niðurstöðurnar eru engan veginn einhlítar, þar sem aðeins er byggt á tveimur mælinnum, en þær benda til að jarðhitinn komi upp á a.m.k. þremur norðaustlægum sprungukerfum. Það austasta og virkasta fer saman við aðalhitununa sem teygir sig milli bæjarhveranna við Reyki (Litlahvers og Lúsahvers) og Englandshvera. Á miðkerfinu kemur Reykjahver (Gróðurhúshver) upp. Loks fer það vestasta saman við laugauppkomur í Flókamýri.



3. MYND Viðnámsniðsmæilína 2, niðurstöður líkanreikninga (viðnámsgildi í Ωm)



4. MYND Staðsetning og helstu niðurstöður viðnámsniðsmælinga í Lundarreykjadal

Ef nýta á þessar upplýsingar til staðsetningar vinnsluholu þarf að bæta við frekari mælingum. Út frá mælilínum 1 og 2 er ástæða til að ætla að af því geti orðið góður árangur.

3. JARÐFRÆÐI OG JARÐHITI

3.1 Inngangur

Haustið 1988 var kannað brotamynstur í berggrunni í ofanverðum Lundarreykjadal og tengsl þess við volgar og heitar uppsprettur. Þessum rannsóknum hefur verið fram haldið í haust og kannaðar volgrur austan Gilstreymis, við Leggjabrjót og við Sæluhúsakvísl, og sömu leiðis jarðhiti við Snartarstaði utar í hreppnum. Loks voru skoðaðar aðstæður við jarðhita í Skorradal, einkum Hrepppslaug í landi Efrihrepps. Ætlunin er að bora 3 rannsóknarholur á svæðinu, við Þverfell, Snartarstaði og Efrihrepp. Megnið af jarðfræðivinnunni, þá 5 daga sem dvalið var í mörkinni, fór í að kanna náð aðstæður á þessum stöðum, sérstaklega með tilliti til dreifingar jarðhitans og tengsl hans við mögulegar sprungur, misgengi og bergganga. Jarðhiti í innanverðum Skorradal var þó skoðaður í sérstakri ferð.

3.2 Sprungukortlagning

Tvær sprungustefnur eru ráðandi í innanverðum Lundarreykjadal; annars vegar norðlægar til norðaustlægar stefnur, sem eru samsíða gosbeltinu, og hins vegar vestlægar til norðvestlægar stefnur. Sú síðarnefnda er mjög greinileg innan gosbeltisins, vestan Skjaldbreiðar og Hróðurkarla, að Hælsheiði og Brennu en þar dofna ummerkin, a.m.k. á loftmyndum. Samkvæmt athugunum í mörkinni eru norðvestlægar sprungur í Lundarreykjadal alla jafna yngri en þær norðaustlægu. Þessi sprungustefna er virk utan hins eiginlega gosbeltis. Mjög líklegt er að höggun sé virk allt frá gosbeltinu út miðjan Lundarreykjadal.

3.3 Jarðfræði berggrunns

Jarðlögum í berggrunni er unnt að skipta í þrjár megineiningar: Elstu berglögin eru vestast á rannsóknarsvæðinu, frá Iðunnarstöðum að Krosslaug. Þetta eru mestmegnis hraunlög með fremur lítið af setlögum á milli. Þá tekur við berglagastafli, þar sem setlög (móbergssset og/eða jökulberg) verða algengari á milli hraunlaga. Mislægt ofan á þessum stafla liggur móbergshrúgaldið Þverfell, og þar norður af eru hraunlög sem runnið hafa frá núverandi gosbelti.

Laghalli í berggrunninum er mestur vestast á svæðinu, um 15°SA, en minnkar jafnt og þétt í 3-5° norðan við bæinn Þverfell. Þverfellið sjálft og hraunlögin þar norður af eru talin óhöggun að mestu; þau síðarnefndu hafa líklegast rennslishalla (1-2° til vesturs).

Sprungur og misgengi, sem skera berggrunninn, hafa breytilegan halla. Þau norðaustlægu halla flest í norðvestur álíka margar gráður frá lóðréttu og berglögnum hallar frá láréttu. Norðvestlægu sprungurnar eru, að því er best er vitað, lóðréttar enda er stefna þeirra nær því að vera hornrétt á strikstefnu. Þá eru margar þeirra taldar mjög ungar og hafa því ekki snarast neitt að ráði frá því að þær mynduðust.

3.4 Tengsl jarðhita og jarðgerðar

Tengsl milli jarðgerðar og jarðhita eru ekki alls staðar ljós, einkum þar sem laus jarðlög þekja berggrunninn. Sprungulekt er ráðandi, þar sem til sést, og reyndar virðist áberandi að jarðhitinn komi fram í krossskurði sprungna.

Öflugstu hveririrnir í innanverðum Lundarreykjadal, bæði hvað varðar hita og rennsli, eru við England og Reyki. Þar er líklegt að jarðhitinn komi upp við skurði misgengis(ja) með

norðlæga stefnu og misgengja eða sprungna sem stefna N50°A. Volgrunnar tvær í fjallinu ofan Englandshvera gætu þó komið fram við skurð norðlæga misgengisins og sprungna sem stefna ASA-VNV. Annars staðar, þar sem jarðfræðiaðstaður voru ljósar, kemur fram mjög ákveðið samband á milli jarðhitans og skurðpunkta sprungna/misgengja með norðaustlægrri stefnu og norðvestlægrri. Á mörgum stöðum réðst hiti volgranna af fjarlægðinni frá skurðpunktinum. Þannig að næst honum var hitinn hæstur en lækkaði eftir því sem fjær dró.

3.5 Staðsetning rannsóknarhola

Við Þverfell voru sprungustefnur kannaðar ýtarlegar en gert var fyrir ári, og hiti mældur víðar í uppsprettum. Í ljós kom volgrusvæði norðan og austan til í Kaldagili, sem var ekki áður þekkt, og einnig reyndist hiti ná upp í 7°C neðan við fjárhúsin á Þverfelli. Uppspretturnar í Kvíagili norðan bæjarins tengjast mótum NA-SV og NV-SA sprungustefna, og er líklegt að síðarnefnda sprungustefnan tengist yfir í aðurnefnt volgrusvæði ofarlega í Kaldagili. Hóla hefur verið staðsett rétt við volgruuga suðvestan við fjárhúsin á Þverfelli.

Hólan við Snartarstaði var staðsett á Merkjamel nærri nyrsta jarðhitastaðnum. Vegna takmarkaðra opna í berggrunninn þar við er ekki að fullu ljóst hver tengslin eru við jarðlög. Segulmælt var á melnum áður en hólan var endanlega staðsett, ef vera kynni að berggangur leyndist þar undir sem tengst gæti jarðhitnum. Segulmælingarnar leiddu í ljós að svo er og var hólan staðsett nokkra metra vestan gangsins, ofan vegar.

Laugarnar við Efrihrepp koma út úr lausum setlögum frá lokum síðasta jökulskeiðs. Tengsl þeirra við berggrunninn eru því mjög óljós. Hitasvæðið var kannað með hitastaf og hitadreifingin dregin á stækkaða loftmynd. Gengið var um berggrunnsopnur í gilinu við Andakílsárvirkjun og um holtin austan og sunnan jarðhitans. Fjöldi sprungna og misgengja er í berggrunninum á þessum stöðum. Helst er hallast að því að sprungur (misgengi) með NA-SV stefnu tengist jarðhitnum, en líklega er best að láta borholuna staðfesta slíkt ef mögulegt er. Henni hefur því verið valinn staður við austurjaðar jarðhitans í nyrðra jarðhitagilinu.

4. FERSKVATN TIL FISKELDIS

Ferskvatnskönnunin var að stofni til unnin sumarið 1988. Þá var hugað að ferskvatni í nánd við jarðhitastaði, eða þar sem aðgangur væri að jarðhita. Þá var leitað að vatnsmiklum og stöðugum lindum og öðrum stöðum, þar sem afla má mikils og stöðugs vatns með hægu móti. Niðurstöður voru kynntar í bráðabirgðaskýrslunni sem kom út í árslok 1988 (Orkustofnun, OS-88059), en hér verða helstu atriðin rakin. Vatnajarðfræðilegar aðstaður eru þær, að mestur hluti svæðisins er úr tertíeru eða árquarveru bergi, að lang mestu leyti basalhraunlög. Fornar megineldstöðvar eru í Skarðsheiði og Hafnarfjalli. Ummyndun er víðast hvar nokkur í þessu bergi. Yngra berg finnst fram í dalbotnum. Þverfell í Lundarreykjadal er móbergfell og að verulegu leyti úr bólstrabergi. Það er nokkuð lekt en annars er berg mikið til þétt á þessu svæði. Berglindir og sprungulindir eru fáar og smáar í eldra berginu. Einu nefnanlegu lindirnar spretta undan Þverfelli.

Laus setlög ofan á berggrunninum eru einkum áreyrar og sjávarsett jökuljaðraset frá ísaldarlokum. Mynda þau útbreidda hjalla við mynni flestra dalanna: Ofan við Fossa- og Hrepps bæi utan við Skorradal og hjá Mávahlíð, Gröf, Múlakoti og Fossatúni í mynni Lundarreykjadals.

Ár á þessu svæði eru flestar dragár og rennsli þeirra ákaflega sveiflukennt. Grímsá hefur snaran lindaþátt, sennilega meira en 3-4 m³/s. Andakílsá hefur miðlun úr Skorradalsvatni en árnar, sem renna í hana neðan vatns, eru ákaflega mikil flóðavötn. Eyrar eru víða að dragán-um, þó sjaldan mjög þykkar, og yfirleitt veruleg hættu á því að yfir þær flæði í vatnavöxtum.

Í Skorradal eru volgrur innan við vatn, en vatnsöflun í einhverjum mæli er þar torveld. Við volgru utan við Háafell mætti gera brunn í eyri, eða hlaða hann upp við vatnið, og dæla úr. Hjá Hreppsþæjum er helst að vinna vatn úr brunnum í eyrum Andakílsár.

Vatn má vinna úr brunnum í eyrar Grímsár við volgrur innan við Snartarstaði, og úr eyrum Tunguár hjá Brautartungu. Lindir með samanlagt rennsli svo nemur nokkrum tugum l/s koma upp neðarlega í Þverfelli hjá samnefndum bæ. Rennsli þeirra er frekar stöðugt og vatnshiti sennilega á bilinu 3-5°C, þó árssveifla hans sé ekki vel þekkt. Þetta vatn fengist sjálfrennandi út á eyrar Tunguár rétt innan við Reyki. Heitt vatn frá hitasvæðinu við England fengist þangað líka sjálfrennandi. Vatnstaka væri möguleg úr eyrunum á þessum stað, en rennsli Tunguár sveiflast sennilega á bilinu 0,3-30 m³/s. Rætt hefur verið um að veita 1-2 m³/s úr Reyðarvatni í Tunguá til rennslisjöfnunar.

Litlu var bætt við athuganirnar sumarið 1989. Þó var tvívegis lauslega hugað að vatnsöflunarmöguleikum í nánd við jarðhitastaði í Skorradal. Staðfesti sú athugun fyrri skoðun, að vatn í umtalsverðum mæli væri vart að fá, nema úr Skorradalsvatni eða Andakílsá.

Efnagreind voru vatnssýni frá 1988, úr Árdalsá, Andakílsá, Tunguá og lind hjá Fossatúni. Sýnin voru tekin í lok september. Fylgni er með flestum steinefnum og klóríði, nema í sýninu úr Tunguá, þar er innihald sumra efna meira. Einnig er klóríð meira í vatni úr henni, þó hún eigi upptök mun lengra inn til landsins en hinar. Ástæðan mun vera þykknun ("koncentration") vegna uppgufunar, en áin er dragá af frekar lágum heiðalöndum. Hinar koma að meira eða minna leyti af hærra og brattara fjallendi og eru steinefnas nauðari.

5. NIÐURLAG

Snemma næsta árs, þ.e. 1990, er áætlað að ljúka þessu verkefni með skýrslu. Borunum lýkur fyrir árslok en útvinnu, annarri en boreftirliti og mælingum á holum, er lokið. Nokkuð er hins vegar óunnið í úrvinnslu, einkum á sprungukortlagningunni og samantekt upplýsinga um jarðhitann.

Lúðvík S. Georgsson
Hjalti Franzson
Freysteinn Sigurðsson