



Biskupstungur

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-86-18

BISKUPSTUNGUR

Inngangur

Gísli Einarsson oddviti Biskupstungnahrepps hefur óskað eftir álitagerð frá jarðhitadeild um heitavatnsöflun fyrir fleiri bæi í hreppnum, en nú njóta upphitunar með jarðhita. Síðastliðið haust og vetur (1985/86) voru gerðar könnunarboranir á nokkrum stöðum í hreppnum auk jarðfræðiafhugana (Efri Reykir, Syðri Reykir, Helludalur, Kjóstaðir, Gýggjarhóll, Kjarnholt, Einholt, Fellskot). Tveir staðir voru athugaðir með tilliti til þess hvernig staðið skyldi að jarðhitarannsókn til undirbúnings borunar vinnsluholu (Brekka, Múli). Niðurstöðum er lýst í þessari greinargerð og tillögur gerðar um framhald. 1. mynd sýnir bæi og dreifingu jarðhita í Biskupstungum. Afskiptir varðandi jarðhitannýtingu eru Hlíðabæirnir, öll Eystri Tungan auk bæjanna krinum Vatnsleysu.

Hlíðabæir/Efri Reykir

Þegar fyrst kom til tals að leggja hitaveitu á Hlíðabæi var álitnið vænlegast að sækja heita vatnið á Efri Reyki, og talið líklegt, að þar mætti ná þeim 5-10 l/s af 100°C vatni sem hitaveitan þyrfti. Efnahitamælur (kísill) benda til um 170°C hita í vatnskerfinu á Efri Reykjum. Sprunga með ANA-VSV stefnu kom fram við uppgröft vorið 1982 og liggur um eystri hverinn frá gamla íbúðarhúsinu í átt að vélageymslu. Lítið vatn fékkst við uppgröft hversins og var því ákveðið að bora og freista þess að hitta sprunguna á meira dýpi. Hóla 1 hitti á opna sprungu í 8 m. Tveimur bílhlössum af sandi var mokað í hana til að halda gosi niðri, og hvarf sandurinn allur niður í sprunguna. Er dýpra var borað kom í ljós, að hæstur hiti var á 27 m dýpi (110°C), en ör kólnun var þar fyrir neðan (31°C í 74 m). Komið var í klöpp á 27-28 m dýpi. Ljóst þótti að sprungunni myndi halla til NV. Í framhaldi af þessu voru boraðar 5 grunnar leitarholur. Ein af þessum holum (hóla 4) lenti í sprungu á 17,5-20 m dýpi. Þar fannst 111°C hiti en rennsli var lítið, til jafnaðar 0,6 l/s og kom í gosum. Niðurstaða þessara borana var sú, að uppstreymi heits vatns í svæðið kæmi vestan frá eftir sprungunni, því væri tilgangslaust að bora dýpri holu á hverasvæðinu á kaflanum milli vélageymslu og gamla íbúðarhússins í von um heitt vatn ef sprungan væri skorin á meira dýpi. Þetta sést á kælingu í holum 2 og 6 sem eru rétt norðan við sprunguna. Ef þær væru að nálgast sprungu

með $>110^{\circ}\text{C}$ heitu uppstreymi hefðu sær sýnt hitnun. Uppstreymið gæti verið tengt NA-SV-lægri sprungu sem lægi vestan við hverasvæðið, en þessar tvær sprungustefnur fylgjast oft að í Tungum. Aðstreymi heits vatns að hverasvæðinu virtist vera ofarlega í sprungunni, aðallega í efstu 10 m, því að malarfyllingin í sprunguna virðist ekki hafa rýrt uppstreymið í hverina að ráði.

Að fenginni góðri reynslu af leitarborunum með rannsóknarbor Ræktunarsambands Flóa og Skeiða haustið 1985 voru boraðar fleiri grunnar holur á Efri Reykjum með þeim bor til að prófa nánar niðurstöðu fyrri boranna um rennsli frá vestri. Þrjár holur 7,9 og 10 voru boraðar suðvestan holu 1. Tvær af þeim eru skáholur, hola 9 sem stefnir til vesturs og hola 10 sem stefnir í norður. Báðar hittu í opna sprungu á svipuðu dýpi (40-45 m). Hola 7 er sunnan við sprunguna. Hæstur hiti mældist á 24 m í holu 10 (95°C), á 38 m í holu 7 (88°C) og á 48 m dýpi í holu 9 (80°C). Lækkun og dýpkun á hámarkshitnum til vesturs bendir til, að borað hafi verið undir efsta kafla sprungunnar sem aðstreymi heita vatnsins kemur eftir. Jafnhitalínur fyrir 10 m dýptarbil niður í 60 m sýna glögglega vesturfærslu á hitahámarkinu með auknu dýpi.

Varðandi framhald heitavatnsrannsókna á Efri Reykjum sýnist liggja beint við að rekja sig með fleiri borholum til vestus í þá stefnu sem aðstreymið kemur úr. Til þess mætti nota léttan beltabor eins og þann sem boraði holurnar um haustið 1986. Annar möguleiki væru viðnámsmælingar, 4 kínalínur til að prófa báðar sprungustefnurnar. Þar sem grunnt er á háan hita á Efri Reykjum má búast við fullnægjandi árangri af tiltölulega grunnri holu eftir að uppstreymisrásin hefur fundist.

Hlíðabæir/Brekka

Fundist hefur hverahrúður skammt vestan við Brekku og Brekkuskóg ofan þjóðveggar. Hrúðrið, bendir til sjóðandi hvera. Líklegt er að hrúðrið sé aðflutt frá Efri Reykjum, því að rétt hjá er tóttarholt, síðast fjárhús, en hrúðrið eftirsótt í grjóthleðslur.

Ef hrúðrið skyldi ekki vera aðflutt er það líklega gamalt, þ.e. frá því skömmu eftir ísaldarlok. Ganga þarf úr skugga um hvort hrúðrið er aðflutt eða ekki. Það verður best gert með uppgreftri í skurðinum norðan við fjárhústóttina. Viðnámsmæling hefur ekki verið gerð á þessum stað. Eftir að fengist hefur mynd af útbreiðslu hrúðursins og jarðhitalíkum með viðnámsmælingum og greftri þyrfti að bora grunnar holur til könnunar á hita í lausum jarðlögum og föstu bergi (2-4 skot-holur, 30-60 m djúpar). Skammt er frá Efri Reykjum að hinum grunaða jarðhitastað vestan við Brekku (tæpir 2 km) og er líklegt að vatnskerfið á báðum stöðunum sé álíka heitt. Þótt Efri Reykir séu á allan

hátt álitlegri staður til vatnsöflunar og hafi gott forskot rannsóknarlega, er eðlilegt að stefna að könnunum á jarðhitalíkum í landi Brekku. Því veldur hvort tveggja, hagstæð lega miðað við Hlíðabæina og góðir nýtingarmöguleikar á seiðaeildi þar sem gnægð er af köldu vatni.

Hlíðabæir/Múlanes

Laugar eru á bökkum Tungufljóts ca. 2 km fyrir austan bæinn. Mestur hiti er 55°C, en mikil uppleyst kísilsýra í vatninu bendir á háan hita undir. Vatnið í Múlanesi er mjög kalkríkt og gæti orðið til vandræða vegna kalkútfellinga, ef 90-100°C heitt vatn fengist með borun.

Jarðhitanum í Múlanesi hefur verið gefinn lítill gaumur, vegna þess hve langt er þaðan til bæja og yfir vegleysu að fara. Eftir árangursleysi borana við Efri Reyki hafa augu manna æ meir beinst að Múlaneshitanum og gerð hefur verið kostnaðaráætlun um hitaveitu þaðan á Hlíðabæi og á nokkra bæi austan Tungufljóts, en útkoman reyndist mjög óhagkvæm.

Litlar yfirborðskannanir hafa verið gerðar á jarðhitanum í Múlanesi og þyrfti því að byrja á því að gera hitakort skv. grunnum mælingum í jarðvegi og árbotninum. Því þyrfti að fylgja eftir með viðnámsmælingum (VLF og hugsanlega kína), til að afmarka legu uppstreymisrásar nánar. Í framhaldi þar af kæmi rannsóknarborun.

Helludalur

Í gili neðan við bæinn í Helludal eru laugar, mest 30°C heitar. Laugarnar liggja í línu með stefnu ANA-VSV skáhallt yfir gilið. Uppleystur kísill bendir á um 90° hita í vatnskerfinu undir. Í mars 1986 var boruð 60 m djúp hola rétt norðan við laugalínuna. Holan kom í vatn á 58 m og er hiti í vatnsæðinni 61°C. Kæling verður vegna íblöndunar af kaldara vatni neðan fóðringar á 9 m dýpi, og er rennsli úr holunni um 1 l/s af 55° heitu vatni. Komið var í fast berg á 30 m dýpi að því er bormenn töldu. Bormenn töldu sig hafa skorið sprungu í 58 m þar sem vatnsæðin var. Hitamæling sýnir smávægilega kælingu neðan við vatnsæðina. Til stendur að taka vatnssýni til efnagreiningar úr holunni. Líkur eru á að vatnið í Helludal sé í beinum tengslum við háhitakerfið á Geysissvæðinu, og þar fáist yfir 100°C heitt vatn með dýpri borun.

Komið hefur til tals að bora dýpri holu (200-300 m) í Helludal. Slík hola yrði staðsett skammt norðan við holu 1 með það fyrir augum að skera jarðhitasprunguna dýpra.

Eystri Tungan/ýmsir jarðhitastaðir

Volgrur eru víða á kafla frá Kjóstöðum suður að Einifelli. Hiti í þeim er um og innan við 20°C nema austan í Kjarnholtaáasi, þar eru 27-28°C heitar volgrur. Allur þessi jarðhiti tengist tveimur ungum NNA-SSV-lægum sprungukerfum. Uppleyst kísilsýra bendir til að vatnskerfi þarna undir sé 50-60°C heitt. Grunnar holur voru boraðar við volgrurnar í Einholti (44 m), Kjarnholtum (norðan afleggjara 57 m) Gýgjarhóli (við gil 60 m og heima 40 m) og á Kjóstöðum (57 m). Hiti í þeim var nánast sá sami og í volgrunum, um 20 °C, en yfirleitt mikið vatn, um og yfir 10 l/s. Ein hitastigulshola var boruð í Kjarnholtum utan jarðhitasprungnanna. Stigull í henni mældist um 130°/km. Þessar boranir benda til, að vinna megi mikið af volgu vatni úr sprungunum með tiltölulega grunnum borunum. Óvíst er hvað volga vatnskerfið nær langt niður. Viðnámsmælingar eru fáar í Eystri Tungunni, en benda til að hátt viðnám sé á kaflanum frá Brattholti suður fyrir Einholt og því lítil von um verulega heitara vatn nema djúpt verði borað. Efni standa samkvæmt því ekki til heitavatnsborunar fyrir einstaka bæi við volgrurnar í Eystri Tungunni.

Eystri Tungan/Múlanes

Verði borað í Múlanesi og fáist þar nægilega heitt og mikið vatn er möguleiki að leiða það á nokkra bæi í Eystri Tungunni. Hagkvæmni hlýtur að vera vafasöm vegna þess hve leiðslur yrðu langar, og erfitt gæti reynst að koma leiðslu yfir Tungufljót. Líklega nær hitasvæðið yfir ána yfir í Kjarnholtaland og mætti þá alveg eins hugsa sér borun þar ef vatn fyrir Hlíðabæina fengist á Efri Reykjum. Hinsvegar yrði hitaveita á bæi í Eystri Tungunni frá Múlanesi eða þar andspænis enn óhagkvæmari ef rannsóknar- og borkostnaður bættist við langar lagnir.

Vatnsleysa, Heiði, Fellskot, Bræðratunga/Þverkelda

Rannsókn á jarðhitanum í Fellskoti hefur þokast áfram á síðustu þremur árum. Jarðhitastaðurinn er um 1700 m norðaustur frá Fellskoti og um 2 km frá Vatnsleysu og Heiði. Langar lagnir og kostnaður við borunina valda því að framkvæmdin er á mörkum þess að geta talist hagkvæm, og hefur því ekki verið lagt í borun.

Áður en rannsóknin hófst, lá fyrir jarðfræðikort af svæðinu (mkv. 1:20.000), viðnámsmæling og efnagreining úr heitustu uppsprettunni (43°C).

Jarðfræðikortið sýnir NV-hallandi basalt- og móbergslög sem skorin eru

af misgengjum með stefnu N30°A. Eitt af þeim liggur meðfram Fellsfjalli að austan og kemur jarðhitinn í Fellskoti upp mjög nærri því. Samkvæmt viðnámsmælingum er jarðhitastaðurinn austast á lágviðnámssvæði sem liggur niður eftir Ytri Tungunni. Efnagreining gaf til kynna yfir 70°C hita djúpt í jarðhitakerfinu þarna undir. Lágt sýrustig kann að vera villandi um djúphitann og sýnt hann of háan. Sýnið sem tekið var til greiningar var 25°C og sýndi einkenni blöndunar við kalt vatn nærri yfirborði.

Sérrannsókn vegna staðsetningar vinnsluholu innifól segulmælingu og hitamælingar í jarðvegi og teikningu segul- og hitakorts. Á grundvelli þeirra korta voru boraðar tvær um 50 m djúpar rannsóknarholur. Hvorug holan hefur hitt í uppstreymisrásina, en seinni holan sem er suðvestarlega á hitasvæðinu er nær henni. Æskilegt væri að bora fleiri grunnar holur, áður en vinnsluhola yrði staðsett. Tilgangurinn með þeim væri að finna nákvæmlega hvar uppstreymisrásin liggur og hvernig henni hallar. Líklegt er að komist yrði af með grynri holur en 50 m, þar sem dýpi á fast berg minnkar í átt að fjallinu. Efnagreining á 44°C heitu vatni af 35 m dýpi úr fyrri rannsóknarholunni gaf til kynna 70°C hita djúpt í jarðhitakerfinu. Sýrustig er enn sem fyrr lágt en styrkur kísilsýru um 61 ppm. Verður því að hafa fyrirvara á um djúphitann og óvíst að hann sé nema rúmar 60°C, þótt vatn fengist af 300-400 m dýpi í borholu. Vatn með því hitastigi gæti vel nýst nálægum bæjum til upphitunar.

Rætt hefur verið um að Bræðratunguhverfið fengi vatn frá borholu í landi Fellskots. Það verður þó ekki raunhæfur möguleiki fyrr en brú er komin á Tungufljót vestan við Fellskot. Slík brú er á áætlun Vegagerðarinnar í ár (1986) með rúmlega 10 Mkr. fjárveitingu. Ekki eru þó líkur á að byrjað verði á brúarsmíðinni fyrr en 1988. Ef vatnið í Fellskoti reynist ekki heitara en rúm 60°C er tæpast grundvöllur fyrir leiðslu þaðan í Bræðratunguhverfið.

Bræðratunguhverfi/Reykholt

Í Reykholti er sjóðandi hver sem gefur um 14 l/s og borhola 755 m á dýpt sem gefur annað eins. Vatnið má heita fullnýtt miðað við núverandi ástand á hitaveitu staðarins. Ef stækka ætti veituna og taka inn bæina Fellskot, Vatnsleysu, Heiði og Bræðratunguhverfið þyrfti líklega viðbótarvatn og nýja borholu. Rannsóknir þar að lútandi hafa ekki verið gerðar. Jarðhitinn í Reykholti er tengdur sprungu sem rekja má eftir hitaummerkjum suðvestur eftir holtinu og yrði ný hola staðsett með hliðsjón af henni líkt og fyrri holan.

Tjörn, Ból, Kjaransstaðir/Syðri Reykir - Reykjagil

Á Syðri Reykjum er fast að 90° hiti í Reykjagili 500 m suðvestur frá bænum en rennsli er óverulegt. Áhugi er á að bora þarna eftir heitu vatni til notkunar í sumarbústaðahverfi og vel mætti hugsa sér að leiða vatn frá Reykjagili lengra austur á bæina Tjörn, Ból og Kjaransstaði ef nægilegt vatnsmagn fengist. Efnagreining bendir til að þarna megi fá um 140°C heitt vatn ef djúpt yrði borað. Haustið 1985 var boruð grunn hola rétt ofan við hverina, en borun var hætt í 12 m þar sem holan kólnaði ört niður (55°C í 12 m). Ekki getur verið um grunnt afrennsli frá Syðrireykjahver að ræða og því full ástæða til að fylgja þessari rannsókn eftir með fleiri grunnum borholum, þar til lega uppstreymis-rásarinnar hefur verið ákvörðuð. Slíkar leitarholur gætu orðið 10-15 og flestar á bilinu 10-20 m djúpar.

Nýtingarmöguleikar aðrir en til húshitunar

Í Biskupstungum er mikið kalt lindavatn fánlegt meðfram hlíðunum, frá Brúará austur fyrir Tungufljót. Þessa njóta í ríkustum mæli Hlíðabæirnir, Dalbæirnir (Neðridalur, Helludalur, Haukadalur) og Brú og Kjóstaðir austan Tungufljóts. Neðar í sveitinni eru einnig kaldar uppsprettulindir en minni. Á einum stað (Spóastöðum) er komin seiðaeldisstöð og notar kalt vatn úr lindum í Torfastaðaheiði. Jarðhitavinnsla á jöðrum Geysissvæðisins gefur umtalsverða möguleika á öflun heits vatns, sem nota mætti til seiðaeldis í stórum stíl. Svipuðu máli gegnir um jarðhitasvæðið við Brúará (Efri Reyki - Syðri Reyki), þar sem 160°-170°C heitt jarðhitakerfi er undir. Þegar rætt er um fiskeldi má heldur ekki gleyma þeim möguleika að ung berglög meðfram byggðarfjöllunum bjóða upp á vinnslu volgs vatns af nokkur hundruð m dýpi úr sprungum. Í Eystri Tungunni má sennilega vinna umtalsvert magn af um og yfir 20°C heitu vatni úr grunnum borholum þar sem sprungukerfin eru. Kalt lindavatn til íblöndunar er þó ekki fyrir hendi nema í litlum mæli, utan á efstu bæjunum.

Tillaga um rannsóknir vegna heitavatnsvinnslu

Hér verður að lokum sett fram ákveðin tillaga um rannsóknir til að afla heits vatns fyrir hitaveitu í nokkur bæjahverfi.

1. Hlíðabæir

Vegna Hlíðabæja er hiklaust lagt til að stefnt verði að áframhaldandi leit að heitu vatni á Efri Reykjum. Ákveðnar vísbendingar hafa komið

fram við fyrri boranir og heppilegur, ódýr leitarbor er fáanlegur til frekari rannsókna. Lagt er til að þessi bor verði fenginn. Verktími gæti orðið 2-5 dagar. Boraðar yrðu 20-30 m djúpar holur í vestur frá hverasvæðinu. Borinn er fáanlegur á daggjaldi sem gæti komið betur út kostnaðarlega séð fyrir verkkaupa. Rannsóknarkostnað má áætla 200.000-500.000 kr eftir því hversu margir bordagarnir yrðu. Vinnuframlag Orkustofnunar gæti orðið á bilinu 10-20% af þessum upphæðum til viðbótar, en þá er ekki reiknað með viðnámsmælingum. Kostnaður við borun vinnsluholu gæti orðið 1-2 Mkr.

2. Fellskot, Vatnsleysa, Heiði og Bræðratunguhverfi

Þar sem brú verður fyrir sjáanlega byggð á Tungufljót milli Fellskots og Króks innan þriggja ára er full ástæða til að drífa af jarðhitaleit og vinnsluborun fyrir þessa bæi. Sem vænlegustu lausn er lagt til, að lögð verði hitaveita frá Reykholti á þessa bæi alla, og að stefnt verði að viðbótarvatnsöflun fyrir sumarið 1988. Rannsóknir vegna nýrrar borholu í Reykholti innifela gerð hitakorts af jarðhitasvæðinu og grunnar rannsóknarholur til ákvörðunar á legu og halla uppstreymisrásar.

Heildarkostnaður gæti orðið um 150.000-200.000 kr. Vinnsluhola eins og sú sem boruð var síðast, myndi líklega kosta um 4 Mkr.

Brekka

Sjálfsgagt er að ganga úr skugga um hvaðan hrúðrið er ættað sem fundist hefur norðan við fjárhústóttina vestan við Brekku. Ef það reynist vera myndað þarna á staðnum þarf frekari leit til að afmarka hrúðursvæðið og finna upptök þess. Til þess þarf grunnar boranir. Viðnámsmælingar þyrfti til nánari afmörkunar á hugsanlegu jarðhitasvæði og tengslum þess við jarðhitann á Efri Reykjum. Heildarkostnaður við rannsókn sem þessa gæti orðið á bilinu 100.000-300.000 kr, en nokkru meiri ef þarna fyndist jarðhiti og staðsetja ætti dýpri borholu til vinnslu á heitu vatni.

Múlanes

Lagt er til að áform um jarðhitavinnslu í Múlanesi verði lögð á hilluna í bili þar sem virkjun jarðhita þar verður fyrir sjáanlega dýr og hæginn ávinningur að hitaveitulögn um Eystri Tunguna vegna þess hve langt er á milli bæja. Yfirborðsrannsókn sem fæli í sér hitakort og grunnar viðnámsmælingar (VLF) myndi kosta um 100.000 kr. Ef gerðar yrðu dýpri viðnámsmælingar (slúmm og kína) yrði kostnaður við þær um 400.000. Að

fengnum niðurstöðum af yfirborðsmælingum yrði tekin ákvörðun um frekari leit með borunum. Óvíst er að grunnar leitarholur henti í Múlanesi vegna lausra yfirborðslaga.

Helludalur

Unnt er að staðsetja vinnsluholu í Helludal hvort sem er til öflunar vatns í hitaveitu á bæinn (grunn hola fóðruð í ca. 30 m) eða til öflunar heits vatns til fiskeldis (dýpri hola fóðruð í ca. 40 m).

Syðri Reykir sumarbústaðahverfi

Ef afla skal heits vatns við Reykjagil þurfa að koma til meiri leitarboranir. Þar sem hér hiti er við yfirborð eru líkur á að afla megi nægilega mikils vatns með tiltölulega grunnri holu. Kostnaður við slíka leit gæti orðið 150.000-250.000 kr. Ef uppstreymisrásin finnst er óvíst að frekari borana sé þörf.

Eystri Tungan ofanverð

Lagt er til að hitaveituaform verði lögð á hilluna þar sem vatnsöflun og dreifing verður fyrirsjáanlega of dýr og hitaveita óhagkvæm, hvort sem væri fyrir einstaka bæi eða byggðina í heild. Tvær undantekningar eru þó á, Einholt og Brú þar sem möguleiki væri á hagkvæmri uppsetningu varmadælu, án frekari borana.