



Forgangsröðun jarðhitarannsókna á Vestfjörðum

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-2000-13

ORKUSTOFNUN
Rannsóknasvið

Greinargerð
KS/gr 0013
25.05.2000

Forgangsröðun jarðhitarannsókna á Vestfjörðum

Orkubú Vestfjarða hefur óskað eftir álti ROS á frumathugun sem Fjarhitun hefur gert fyrir Orkubúið og Orkuráð á hitaveitu í þorpin á Vestfjörðum miðað við horfur á árangri og forgangsröðun samkvæmt því.

Þó nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á flestum þessum stöðum. Jarðhiti eða jarðhitalíkur eru í nágrenni við þá suma, en þó fullangt í burtu til að hitaveita hafi þótt geta borgað sig. Ljóst virðist af frumathugunum þeim sem nú liggja fyrir að leitarmörk hafa færst mun lengra út frá sumum af byggðunum en áður var miðað við í jarðhitaleit á þessum stöðum.

Hólmavík, Bíldudalur og Tálknafjörður eiga mesta möguleika á hitaveitu þar sem jarðhiti er í grenndinni.

Tálknafjörður

Á Tálknafirði hefur mikið verið rannsakað og borað, fyrst vegna áforms um hitaveitu, síðar vegna fiskeldisstöðvanna. 53-54°C heitt vatn er í Stóra-Laugardal. Út frá efnainnihaldi vatns og hita í borholum, að vísu hálfmisheppnuðum, fæst ekki vísbinding, um að þar fáist heitara vatn en 54-60°C. Tölverðu þarf enn að kosta til rannsókna þar. Fara þarf ofan í eldri gögn um jarðhitann og gera síðan út frá því áætlun um frekari leit. Þar yrði fyrst og fremst um að ræða leitarboranir.

Bíldudalur

Jarðhiti er neðan við dalstafninn inn af Bíldudal í um og yfir 180 m hæð y.s. Vatnshiti er lágor (rúmar 15°C) og efnagreining á vatninu bendir ekki til mikið hærri hita. Kortlagning og segulmæling bendir til tengsla við berggang með aust-vestlægri stefnu. Vegna þess hvað fjöllótt er þarna í kring gæti grunnvatnsrennsli úr fjöllunum ruglað myndina, þ.e. yfirskyggt heitara vatnskerfi djúpt í berggrunni. Varðandi Bíldudal hefur fremur verið horft til jarðhitans í Dufansdal, en þar eru laugar og volgrur, mest rúmlega 40°C heitar. Mikill kísill í vatninu bendir til að þarna sé yfir 100°C heitt vatnskerfi undir. Volgrurnar eru tölvert norðar og lægra í landinu en laugarnar. Aðaluppstreymið er líklega tengt laugunum síðarnefndu, en volgrurnar gætu verið afrennsli. Jarðhitinn í Dufansdal hefur lítið verið rannsakaður nema vatn efnagreint úr aðallauginni og volgru niðri í dalnum. Hann virðist þó einnig tengjast berggöngum. Boranir í Otradal og á Haganesi gegnt Bíldudal gáfu ekki vísbindingu um jarðhita.

Bæði ofannefnd svæði, þ.e. inn af Bíldudal og í Dufansdal þarf að rannsaka betur. Rannsóknarholur voru staðsettar fyrir nokkrum árum við volgrurnar inn af Bíldudal og utan til í Dufansdal. Þær þyrfti að bora þær ef ráðast ætti í jarðhitaleit fyrir þorpið.

Ef hvorug verður lofandi um nægilega háan hita yrði þrautalendingin að rannsaka laugasvæðið innst í Dufansdal, en þar er komið út fyrir reiknuð leitarmörk fyrir þorpið. Von um háan hita í jarðhitakerfinu og þá etv. fjölpættari not gæti hugsanlega komið sem stór plús inn í það dæmi.

Hól mavík

Jarðhiti er hvergi þekktur sunnan megin Steingrímsfjarðar, en allvíða norðan hans, í Hveravík, Bjarnarfirði, Goðdal og á Drangnesi.

Mikið áatak var gert í jarðhitaleit fyrir Hól mavík á síðustu þrem árum (1997-1999). Það fólst í borun hitastigulsholna á láglendissvæðum í allt að 5-6 km fjarlægð frá þorpinu. Auk þess hafa verið boraðar allmargar hitastigulsholur í Kirkjubólsitreppi austur frá Hól mavík. Hitastigull var lágur í þessum holum öllum nema í holum við Heydalsá. Þar kom fram smávægilegt hitafrávik upp á rúmlega $100^{\circ}\text{C}/\text{km}$ miðað við meðalgildið $60^{\circ}\text{C}/\text{km}$ annars staðar á þessu svæði.

Leitarmörk fyrir Hól mavík hafa verið rýmkuð allverulega frá viðmiðun í upphafi leitarátaksins og eru nú 11-12 km miðað við að $60-70^{\circ}\text{C}$ heitt vatn finnist. Þar með er innsti hluti Steingrímsfjarðar kominn með inn í myndina. Framhald jarðhitaleitar fyrir Hól mavík mætti hugsa sér að yrði borun hitastigulsholna innar með firðinum, fram í mynni Staðardals og Selárdals. Með 8 borholum mætti kanna hvort þarna væru einhverjar líkur á jarðhita sem vert væri að fylgja eftir með ítarlegri rannsókn. Sprungukort liggur fyrir af þessu svæði mestöllu og yrði hliðsjón höfð af því við staðsetningu holnanna.

Varðandi Hól mavík skal bent á að rúmlega 80°C heitt vatn er í Hveravík norðan fjarðarins, heldur utar en á móts við þorpið. Etv. er raunhæfasti kosturinn í stöðunni nú að sækja heita vatnið yfir í Hveravík og koma því í lögn yfir fjörðinn þar sem hann er mjóstur (1100-1200 m) neðan við Sandnes. Slík hitaveitulögn yrði $7,5-8$ km að þorpinu. Jarðhitinn í Hveravík er í flæðarmáli. Hann hefur verið rannsakaður að nokkru marki og nýleg greinargerð liggur fyrir um hann. Meira þarf til áður en kæmi að borun viinsluholu.

Næst skulu nefndir þrír staðir þar sem eygja má smávon um jarðhita. Þeir eru Súðavík, Bolungarvík og Flateyri.

Súðavík

Varðandi Súðavík hefur verið horft til þess að jarðhiti fyndist innst í Álfafirði. Þar er hitastigulshola með lítið eitt hærri hitastigli ($\sim 85^{\circ}\text{C}/\text{km}$) en almennt á þessu svæði ($50-60^{\circ}\text{C}/\text{km}$) og þar mælist lágt viðnám í jörðu, sem bendir til jarðhita. Á þeim slóðum er einnig komið í sprungukerfi með NV-SA-stefnu, en því fylgir allgóð lekt sem að sjálfsögðu er aðalforsenda þess að jarðhitakerfi geti myndast. Aðrar hitastigulsholur hafa ekki verið boraðar í Álfafirði, en viðnámsmælingar með firðinum að vestan benda ekki til jarðhita. Allt hefur þetta legið fyrir í 20 ár. Síðan þá hefur ekki verið unnið að neinum jarðhitarannsóknum á þessu svæði. Ástæðan er fyrst og fremst sú að hitaveita innan úr Álfafirði hefur jafnan reiknast óhagkvæm. Þannig kemur hún einnig út í nýjustu áætluninni sem Orkubú Vestfjarða og Orkuráð létu gera.

Bolungarvík

Heilmiklar jarðhitarannsóknir liggja fyrir í Bolungarvík. Þar er jarðhiti á einum stað, 27°C heit laug í landi Gils. Fyrir tveim áratugum var boruð ~860 m djúp hola í grennd við laugina, en heitt vatn fannst ekki. Líkur benda til að uppstreymið tengist gangakerfi í fjallshlíðinni austan við laugina og vatnið í henni sé aðrunnið (sbr. viðsnúinn hitaferil), holan sé því allangt til hliðar við uppstreymið. Viðnámsmælt var í Bolungarvík sumarið 1997. Hugsunin með mælingunum var að þær gætu leiðbeint um hvar helst væri að bera niður ef leitað yrði með hitastigulsborunum. Erfitt er að koma slíkum borunum við vegna þess hvað mikil fylling er í dalbotninum. Mælingarnar sýndu lágviðnámsfrávik í Hlíðardal og í Syðridal í nánd við laugina. Ein til tvær hitastigulsholur myndu nægja til að sýna hvers væri að vænta í Hlíðardal. Í Syðridal þyrfти að bora eina til tvær holur í gangakerfið uppi í hlíðinni austur af lauginni og fylgja þeim síðan eftir með 500-700 m djúpri rannsóknarholu. Með þeim aðgerðum fengist líklega úr því skorið hvort þarna væri eftir einhverju að slægjast.

Flateyri

Hitastigulsborun í grennd við Flateyri (Hvilft) gaf lágan stigul og nokkuð samfelldar viðnámsmælingar meðfram norðurströnd fjarðarins sýndu ekki merki um jarðhita. Í hitastigulsholum í Breiðadal kom fram hærri hitastigull innan við bæina (um 90°C/km) en almennt á þessu svæði ($50\text{-}60^{\circ}\text{C/km}$). Þeiri vísbendingu hefur ekki frekar verið fylgt eftir. Í nýlegri áætlun sem unnin var á vegum Orkubús Vestfjarða og Orkuráðs ná hagkvæm leitarmörk jarðhita fyrir Flateyri einungis rúman 1 km frá þorpinu.

Á tveim stöðum hafa jarðhitalíkur verið taldar litlar. Annar staðurinn er Patreksfjörður. Þar hefur töluvert verið rannsakað, en niðurstaðan orðið eindregið neikvæð. Hinn staðurinn er Þingeyri. Þar hefur nokkuð verið rannsakað en engin merki fundist um jarðhita. Samkvæmt nýlegri athugun Orkubús og Orkuráðs hafa hagkvæm leitarmörk fyrir Patreksfjörð lítið breyst í millitíðinni, en fyrir Þingeyri hafa þau færst til munu fjær, svo jarðhitamöguleikar þar eru engan veginn tæmdir.

Patreksfjörður

Jarðhitalíkur í nágrenni Patreksfjarðar voru rannsakaðar fyrir allmögum árum aðallega með borunum. Viðnámsmælt var á tveim stöðum í Mikladal og reyndist viðnámið hátt. Jarðhiti er ekki í nágrenni við Patreksfjörð að heitið geti nema volgrur, mest 12°C heitar, í Mikladal. Jarðlög eru þarna nokkuð lek. Á Patreksfirði hafa verið boraðar þrjár meðaldjúpar holur (~300-600 m). Þær gefa allar gefa vatn, þær köldustu mest, en vatnið í þeim er ekki það heitt að gagnist til upphitunar. Berghiti er lágor, 34°C á 630 m dýpi í dýpstu holunni. Berghitinn neðan til í dýpstu holunum er ekki langt frá því að svari til meðalstigulsins á vestanverðum Vestfjörðum ($50\text{-}60^{\circ}\text{C/km}$). Frekari rannsóknir á Patreksfirði yrðu fyrst og fremst hitastigulsboranir og þá ein hola utan við bæinn og tvær til þrjár innan við hann á Þúfneyri og þar innan við. Miklidalur má heita fullkannaður. Aðstaður myndu útheimta um 100 m djúpar holur. Aðstaða til viðnámsmælinga (tem) er slæm vegna nálægðar við sjó og bratta í hlíðinni upp frá sjónum. Hagkvæmnismörk takmarka leitarsvæði um sinn við 5-7 km út frá bænum.

Pingeyri

Þingeyri er sá af þéttbýlisstöðnum á Vestfjörðum þar sem jarðhitalíkur hafa minnst verið kannaðar.

Hitastigulshola í þorpinu gaf lágan stigul ($53^{\circ}\text{C}/\text{km}$) og tvær viðnámsmælingar, önnur innan við Þingeyri, hin norðan fjarðarins, við Litlugarða sýndu ekki jarðhitamerki. Hagkvæm leitarmörk jarðhita skv. athugun Orkubús og Orkuráðs eru 8-12 km miðað við að 60°C heitt vatn finnist. Töluverðar rannsóknir þarf til að koma Þingeyri á sama stig í þekkingu á jarðhitalíkum og framar töldu stöðnum. Þar kæmu til greina viðnámsmælingar sem síðan yrðu leiðbeinandi um hitastigulsboranir, eða frekar þó hitastigulsboranir eingöngu. Aðstöðu til mælinga þyrfti að athuga með tilliti til misþykra yfirborðslaga, nálægðar við sjó og hugsanlegra truflana af raflínum. Kostnaður yrði heldur meiri við hitastigulsboranirnar, en niðurstaðan öruggari. Þurft gæti 10-15 holur til að kanna leitarsvæði með 8 km radíus.

Forgangsröðun

Af því sem að ofan er rakið virðast gild rök vera fyrir frekari jarðhitaleit á mörgum ofantaldra þéttbýlisstaða. Við forgangsröðun koma tvö sjónarmið til helst til álita, annars vegar hagkvæmni þess að finna vatn fyrir fjölmennustu staðina, hins vegar að taka fyrst fyrir þá staði þar sem líkur á árangri eru mestar. Það sjónarmið vegur þyngra í röðuninni hér að neðan:

Tálknafjörður (frá Stóra-Laugardal)

Hól mavík (frá Hveravík)

Bíldudalur (tveir kostir)

Bolungarvík

Þingeyri

Patreksfjörður

Súðavík

Flateyri

Lausleg kostnaðaráætlun um rannsóknir á fyrsttöldu fjórum stöðunum gæti litið þannig út (án vsk):

Tálknafjörður

Fimm 80-100 m djúpar leitarholur, þar af tvær skáholur. Borkostnaður alls 2,0 mkr. Annar rannsóknakostnaður 0,8 mkr.

Hól mavík

Kostnaðarathugun á hitaveitu frá Hveravík með neðansjávarlögn 0,3 mkr.

Þrjár 150-200 m djúpar rannsóknarholur, þar af tvær skáholur, alls 3,5 mkr.

Annar rannsóknakostnaður 1,0 mkr.

Bíldudalur

Tvær 100-150 m djúpar hitastigulsholur, alls 1,0 mkr.

Annar rannsóknakostnaður 0,6 mkr.

Bolungarvík

Tvær 60 m og tvær 150 m djúpar leitarholur, alls 2,5 mkr. Gert er ráð fyrir 40 m fóðringu í dýpri holunum og að önnur verði skáhola.

Annar rannsóknakostnaður 0,8 mkr.

Annar rannsóknakostnaður felur í sér:

Athugun á fyrirliggjandi gögnum,

Forathugun á vettvangi og staðsetningu á fyrstu holu(m)

Upplýsingaöflun og ráfgjöf á bortíma

Hitamælingar og úrvinnslu úr þeim

Rannsókn á borsvarfi

Ferð(ir) á bortíma

Efnagreiningu vatns

Skýrsluskrif