

Jarðgöng undir Vaðlaheiði og hugsanleg áhrif þeirra á vatnsból og lindir í fjallinu

Halldór G. Pétursson

Náttúrufræðistofnun Íslands, Borgum við Norðurslóð, 600 Akureyri

Greinargerð til Norðurorku

21.07.2008

Í tengslum við fyrirhugaða jarðgangagerð undir Vaðlaheiði hafa vaknað nokkrar spurningar um áhrif gangagerðarinnar á lindir og vatnsból þau sem nú eru nýtt í Vaðlaheiði. Sérstaklega hafa menn áhyggjur af mögulegum breytingum á vatnsrennsli, að lindir og vatnsból minnki eða jafnvel þverri. Að ósk Norðurorku hefur verið tekin saman greinargerð til að varpa nánara ljósi á þessi mál.

Vatnsból í Vaðlaheiði

Vatnsveitur tveggja sveitarfélaga nýta neysluvatn úr vatnsbólum í Vaðlaheiði í nágrenni fyrirhugaðrar jarðgangaleiðar. Annars vegar er um að ræða Vatnsveitu Svalbarðsstrandar, sem er í eigu Norðurorku, og hins vegar Vatnsveitu Kaupangssveitar í Eyjafjarðarsveit sem er í eigu félags sem íbúar á veitusvæðinu stofnuðu um hana. Á 1. mynd má sjá staðsetningu þessara vatnsbóla. Í Svalbarðsstrandarhreppi eru lindir og uppsprettur í landi jarðarinnar Halllands nýttar á tveimur stöðum, nyrðra svæðið í um 320-340 m hæð og það syðra í um 220-240 m hæð. Fyrir nokkrum árum voru þarna kannaðar aðstæður þegar verndarsvæði var afmarkað umhverfis vatnsbólin (Halldór G. Pétursson 1998). Rétt sunnan við sýslumörk Suður Þingeyjarsýslu og Eyjafjarðarsýslu eru Varðgjárlindir, lindarsvæði í um 200 m hæð, ofan við bæina Austurhlíð og Ytri-Varðgjá. Þarna hefur Vatnsveita Kaupangssveitar nýlega virkjað tvær lindir en ætlunin er að virkja þá þriðju í framtíðinni. Báðar eru þessar vatnsveitur nokkuð stórar, sem segir þó nokkuð um vatnið frá lindunum, þá aðallega um vatnsmagn og sveiflur í því. Vatnið frá Halllandsbólum nýta í dag 42 íbúðarhús og um 40 frístundahús í Svalbarðsstrandarhreppi, auk þess að stórt kúabú á Halllandi er inni á veitunni. Veitusvæðið í Svalbarðsstrandarhreppi nær frá sveitarmörkum við Eyjafjarðarsveit, sem falla saman við sýslumörkin rétt norðan við bæinn Austurhlíð, og um 5 km norður eftir hreppnum, að bænum Litla-Hvammi. Vatnið frá Varðgjárbólum er nýtt af um 70 íbúðarhúsum og óljósum fjölda frístundahúsa auk tveggja stórra kúabúa. Veitusvæðið nær um 5 km suðureftir Kaupangssveit að bæjunum Gröf og Skálpagerði. Til gamans má geta þess að þegar leitað var að vatni fyrir Vatnsveitu Akureyrar á milli 1910-1920 komu Varðgjárlindir sterklega til greina sem framtíðarvatnsból Akureyrar. Svo vænlegar þóttu lindirnar að verkfræðingar mæltu með því að lögð yrði vatnsleiðsla til bæjarins yfir Leirurnar, en þar sem öryggi leiðslunnar þótti ekki tryggt vegna ísreks og rofs frá Eyjafjarðará, auk hafíshættu, varð ekkert af þeim framkvæmdum (Jón Hjaltason 2000).

Jarðfræði og grunnvatnsrennsli

Vatnið í vatnsbólunum í Vaðlaheiði er klárlega ættað úr fjallinu sjálfu, þ.e. það sprettur fram úr berginu. Þegar staðsetning lindarsvæðanna er felld inn á jarðfræðikort af þessum hluta Eyjafjarðar, eins og gert hefur verið á 1. mynd, kemur í ljós að vatnsuppsprettur falla á línu og virðast fylgja ákveðinni hraunlagasýrpu í berggrunninum. Þarna er um að ræða nokkur hraunlög af svonefndri dílabasaltgerð og við jarðfræðikortlagningu var syrpan nefnd „Vatnsbóladílabasalt“ til aðgreiningar frá öðrum hraunlagasýrpum í berggrunninum (Árni

Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 1999). Ástæða þessarar nafngiftar er ekki vatnsbólin í Vaðlaheiði, heldur tengjast vatnsból Akureyrar, Hesjuvallarlindir og Glerárdalsból í Hlíðarfjalli vestan megin í firðinum, þessari hraunlagasyrpu. Samkvæmt jarðfræðirannsóknnum (Þórólfur H. Hafstað o.fl. 1994) er berggrunnur svæðisins vestur af Akureyri í megindráttum þéttur upp í miðjar fjallahlíðar eða sem næst upp í 500 m hæð. Þar ofan við er bergið hins vegar opnara og bærilega vatnsgengt. Vatnsbólalindirnar í Hlíðarfjalli og utanverðum Glerárdal (Hesjuvallalindir og Glerárdalsból) spretta fram í sömu leku hraunlagasyrpunni („Vatnsbóladílabasaltið“) sem svo aftur hvílir á þéttum hraunlögum. Þarna hafa hraunlögin austlægan halla og beina því grunnvatnsstreyminu til Glerárdals. Vatnið í vatnsbólum Akureyrar í Hlíðarfjalli hefur upphaflega fallið sem úrkoma (regn eða snjór) á fjallgarðinn vestan Akureyrar og Glerárdals og hripað þar niður í tiltölulega opinn berggrunninn. Afrennslið úr fjallinu, þ.e. grunnvatnið, rennur svo einföldustu leið út úr fjallinu um „Vatnsbóladílabasaltið“ sem bæði er lekt og hefur austlægan halla.

Þrátt fyrir að lindarsvæðin austan við fjörðinn, í Halldals- og Varðgjárlindum vestan megin í Vaðlaheiði, tengist sömu hraunlagasyrpunni, „Vatnsbóladílabasaltinu“, er vatnsuppkoman þar ekki eins auðskýranleg og í Hlíðarfjalli. Jarðfræðileg rök, sem talin verða upp hér á eftir, benda til þess að brotalínur (gangar, misgengi og sprungur) eigi hér mikinn þátt í því að leiða grunnvatnið upp á yfirborðið og ekki sé hægt að afgreiða vatnsuppkomuna einfaldlega sem afrennsli úr efsta hluta Vaðlaheiðar sem hripi út úr „Vatnsbóladílabasaltinu“. Rétt er þó að geta þess að Vaðlaheiðarsvæðið er tiltölulega lítt kannað hvað snertir kalda grunnvatnsstrauma og dreifingu linda (Halldór G. Pétursson 1998) miðað við þær rannsóknir sem farið hafa fram vestan Akureyrar (Þórólfur H. Hafstað o.fl. 1994). Þær jarðfræðirannsóknir sem farið hafa fram á þessu svæði hafa allar beinst að öðrum þáttum jarðfræðinnar (Axel Björnsson og Kristján Sæmundsson 1975, Axel Björnsson o.fl. 1978, 1980, Árni Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 1999).

Jarðlagahalli í Vaðlaheiði er til suðurs, suðausturs og austurs og grunnvatn sem rennur eftir honum ætti því að skila sér í þessar áttir, t.d. til Fnjóskadals. Höfundum sem fjallað hafa um þetta svæði ber reyndar ekki alveg saman um hallann á berglögum í heiðinni en vel að merkja eru þeir ekki að mæla strik og halla á nákvæmlega sömu stöðum, þannig að vel má vera að allar þessar athuganir standist nánari skoðun. Árni Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir (1999) sýna halla nánast beint til suðurs, neðst á Svalbarðsströnd, við Svalbarðseyri og í Vaðlareit (1. mynd). Axel Björnsson og Kristján Sæmundsson (1975) sýna suðaust- og austlægan halla hærra í Vaðlaheiði (2. mynd). Hann er um 5° ofan og neðan við „Vatnsbóladílabasaltið“ en eftir því sem austur dregur í heiðinni eykst hallinn þar til hann er orðinn um 20° til austurs í Fnjóskadal. Grunnvatn sem hripað hefur niður í berggrunninn í fjallinu á ekkert auðvelt með að renna upp á móti þessum halla og til vesturs út úr „Vatnsbóladílabasaltinu“ ofan við Halldal og Varðgjá. Miklu eðlilegri rennslisleið grunnvatns er til Fnjóskadals. Í þessu sambandi má benda á hve mikið og jafnt rennslið úr títtnefndum lindum er. Það bendir til þess að á bak við þær sé talsvert safnsvæði grunnvatns, ef svo má að orði komast, mun stærra svæði en vesturhlíð Vaðlaheiðar beint ofan við lindirnar. Litlar rennslissveiflur benda að auki til þess að vatnið sé „langt að komið“ og hafi runnið nokkra leið um berglög.

Vatnsbólin í Vaðlaheiði liggja nokkru lægra í berglagastaflanum en vatnsbólin í Hlíðarfjalli og í þeirri hæð er meiri ummyndun og holufyllingar í bergi. Bergið í Vaðlaheiði er orðið þéttara og því rennsli um það minna. Berg í nágrenni Svalbarðseyrar er t.d. orðið talsvert ummyndað og holufyllt (Axel Björnsson o.fl. 1980) og í nágrenni vatnsbólanna í Vaðlaheiði flokkast holufyllingar í bergi til anlásím eða efri marka mesólít-skólesít geislasteinabeltanna

(Árni Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 1999) sem þýðir að það er orðið nokkuð þétt og eykur það ekki á vatnsstreymið út úr því.

Á nýlegu jarðfræðikorti (Árni Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 1999) (1. mynd) eru fáar brotalínur (gangar og misgengi) sýndar á Svalbarðsströnd. Sennilega er ástæðan sú að þær hafa eingöngu verið kortlagðar meðfram ströndinni en ekki ofar í landinu. Aðrar heimildir eins og kort af göngum og gangabéttleika rétt sunnan við, í nyrsta hluta Eyjafjarðarsveitar (3. mynd) (Axel Björnsson o.fl. 1978), benda til þess að þarna geti leynst talsverður fjöldi brotalína. Lausleg könnun á flugljósmyndum af fjallshlíðinni við vatnsbólin leiddi í ljós nokkur form í landslagi (bein gil og línur) sem benda til að þar leynist brotalínur. Þessi landform voru því rissuð inn á jarðfræðikortið (1. mynd). Þá ber að geta þess að ekki verður betur séð en að misgengi liggi langs eftir Vaðlaheiði ofan við Austurhlíð og Varðgjá og er þetta hvað mest áberandi í klettunum beint ofan við Varðgjárlindirnar. Í þessu sambandi má e.t.v. minna á eina af niðurstöðum af jarðhitarannsóknnum við Svalbarðseyri (Axel Björnsson o.fl. 1980), enda þótt að þar sé verið að fást við jarðhitavatn og grunnvatn á meira dýpi þá gilda hér sömu eða svipuð lögmál: „Bergið er mikið ummyndað og holufyllt og því svo þétt að vart er um vatnsstreymi að ræða nema eftir glufum og sprungum. Vatnsleiðarar eru því fyrst og fremst berggangar, misgengi og lagamót“.

Niðurstaðan af þessum vangaveltum er því sú að brotalínur í samspili við jarðfræði hraunlagastaflans stjórni á einhvern hátt grunnvatnsrennslinu í Vaðlaheiði. Það að skera þær brotalínur með jarðgangagerð getur augljóslega haft áhrif á það jafnvægi með ófyrirsjáanlegum áhrifum á grunnvatnsrennslið.

Hugsanleg áhrif jarðgangagerðar

Í bréfi Skipulagsstofnunar (2006) til Greiðrar leiðar ehf. á Akureyri vegna ákvörðunar um matsskyldu vegna gerðar jarðganga undir Vaðlaheiði koma fram nokkrar áhyggjur vegna hugsanlegra áhrifa á vatnsbólin í Vaðlaheiði:

„Í framlögðum gögnum framkvæmdaraðila kemur fram að hafa verði í huga að jarðgangagerðin geti dregið úr vatnsgæfni núverandi vatnsbóla við Halldand. Talið sé að bregðast megji við hugsanlega minnkandi vatnsrennsli úr vatnsbólunum með borholum og/eða virkjun vatns úr jarðgöngunum.“ Og enn fremur: „Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra bendir á ... Þá er bent á að mikilvægt sé að lágmarka hættu á að vatnsból spillist og sjá jafnframt fyrir hvernig brugðist verði við ef vatnsból þrjóti eða spillist.“

Loks segir svo í niðurstöðu Skipulagsstofnunar á bls. 5:

„Skipulagsstofnun telur, miðað við upplýsingar í framlögðum gögnum framkvæmdaraðila, að ekki sé hætt á mengun vatnsbóla vegna framkvæmdanna en bendir á nauðsyn þess að fylgst verði með því, í samráði við Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra, hvort framkvæmdirnar komi til með að hafa áhrif á vatnsgæfni vatnsbóla. Grípa þarf til þeirra ráðstafana sem kynntar eru í framlögðum gögnum framkvæmdaraðila ef hættu er á að verulega dragi úr vatnsgæfni bóla.“

Nýlega hefur Pétur Þór Jónasson gefið nánari upplýsingar f.h. Greiðrar leiðar ehf. um hvað það er í gögnum framkvæmdaraðila sem gaf Skipulagsstofnum (2006) tilefni til að hafa áhyggjur af vatnsbólunum í Vaðlaheiði:

„Það sem vísað er til í bréfi Skipulagsstofnunar er kafli 3.6 í umhverfisskýrslu Greiðrar leiðar. Byggt er á reynslu og mati Ágústar Guðmundssonar jarðfræðings á fyrirbyggjandi jarðfræðigögnum. **Í rannsóknum hafa komið fram vísbendingar um mögulega skerðingu á vatni í vatnsbólum í landi Halllands og Skóga sem byggir á þeirri almennu þekkingu að jarðgöng dragi til sín vatn úr bergi er hærra liggur.** Við prófanir á lekt kom fram að mikil lekt er í einstaka sprungureinum sem gefur vísbendingar um að afla megi neysluvatns úr einstaka sprungum. Gögnin um þetta eru að miklu leyti í höfði Ágústar jarðfræðings en byggja á rannsóknum á bergi á væntanlegri jarðgangaleið. Viðamikil skýrsla liggur fyrir um þær rannsóknir. Sú skýrsla hefur ekki verið birt þar sem hún er megingagn í þeim viðræðum sem framundan eru milli samgönguyfirvalda og Greiðrar leiðar. Í jarðfræðiskýrslunni kemur m.a. fram eftirfarandi: **Neðan 400 - 600 m h. y. s. í Vaðlaheiði er almennt mjög lítil lekt í berginu. Í neðri hluta fjalla er lektin að mestu bundin við sprungur og bergganga. Við boranir kom í ljós að sumar misgengissprungur og bergganga eru mjög vel vatnsleiðandi. Í borholum VK-02 og VK-03 stóð jarðvatn í 40 - 70 m dýpi undir yfirborði eftir að borun holanna lauk. Er talið að vatnið hafi leitað leiða út um sprungur í berginu.**“

Full ástæða er að taka viðvaranir Skipulagsstofnunar alvarlega, sem eru byggðar á umsögn og ályktunum Ágústar Guðmundssonar, jarðfræðings á Jarðfræðistofunni ehf., þar sem hann er reyndur jarðganga- og berggrunnsjarðfræðingur með mikla reynslu af jarðgangagerð. Ef spá á fyrir um það sem gerst gæti við jarðgangagerðina eru nokkrir möguleikar fyrir hendi sem allir myndu leiða til þess að vatn minnkaði í bólunum eða þau í vesta falli þornuðu. Rétt er að hafa í huga að dæmi um allt þetta eru vel þekkt frá jarðgangagerð á Íslandi eins og annars staðar í heiminum:

A) Hugsanlega mun jarðgangaleiðin skera brotalínur sem leiða vatn upp í vatnsbólin. Við það yrði skorið á grunnvatnsstraum sem í staðinn fyrir að koma upp í lindunum opnaðist nú í göngunum.

B) Jarðgangaleiðin gæti skorið á tiltölulega ungar og opnar brotalínur sem leiða vatn frá fjallstoppi og niður í berggrunninn þar sem það verður að grunnvatnsstraumi. Það vatn myndi þá hripa inn í göngin og út úr þeim í stað þess að mynda grunnvatnsstraum og halda uppi grunnvatnsborði í fjallinu. Nokkur ástæða er til að hafa áhyggjur af þessu einmitt vegna þess að stórar og opnar brotalínur finnast norðar á Vaðlaheiði og í nágrenni Dalsmýnnis. Gæsa-dalur og Hrossadalur í nágrenni Víkurskarðs eru dæmi um þetta og þaðan má rekja þessa brotalínu um austanverða Vaðlaheiði (2. mynd) þar sem jarðgangaleiðin kemur til með að skera hana.

C) Jarðgangagerðin leiðir óhjákvæmilega til þess grunnvatnsborð í Vaðlaheiði kemur almennt til með að falla, einfaldlega vegna þess að grunnvatn rennur að lægsta þrýstingi sem í þessu tilviki eru jarðgöngin.

Viðbúið er að talsvert grunnvatn muni í framtíðinni koma fram í Vaðlaheiðargöngum. Til að leysa þau vandamál sem hugsanlega skapast ef Halllands- og Varðgjárlindir minnka eða þverra má hugsa sér að nýta þetta vatn í framtíðinni sem kalt neysluvatn á Svalbarðsströnd og í Eyjafjarðarsveit.

Niðurstöður

Mikil líkindi eru á breytingum á grunnvatnsrennsli úr Vaðlaheiði. Vatnsmagn í lindum sem nýttar eru sem vatnsból getur minnkað eða lindirnar í versta falli þornað. Þetta getur gerst skyndilega við jarðgangagerðina þegar göngin skera aðfærsluæðar. Þess vegna er nauðsynlegt að tryggja neysluvatn eftir öðrum leiðum áður en gangagerðin hefst, því þarna eru tvær stórar og mikilvægar vatnsveitur sem nýttar eru af um 110 íbúðarhúsum, 3 stórum kúabúum og óljósum fjölda frístundahúsa. Ekki ólíklegt að þessi vatnsból gætu spillst til frambúðar vegna jarðgangagerðarinnar. Í framtíðinni, að lokinni jarðgangagerðinni, væri æskilegt væri að nýta það kalda vatn sem sennilega mun spretta fram í Vaðlaheiðargöngum sem neysluvatn.

Heimildir

Axel Björnsson og Kristján Sæmundsson 1975: Jarðhiti í nágrenni Akureyrar. Orkustofnun, OS JHD 7557, 53 bls.

Axel Björnsson, Kristján Sæmundsson, Sigmundur Einarsson, Freyr Þórarinnsson, Stefán Arnórsson, Hrefna Kristmannsdóttir, Ásgrímur Guðmundsson, Benedikt Steingrímsson og Þorsteinn Thorsteinsson 1978: Hitaveita Akureyrar. Rannsóknir jarðhita í Eyjafirði. Áfangaskýrsla ágúst 1978. Orkustofnun, OS JHD 7827. 91 bls. + myndir og kort.

Axel Björnsson, Hrefna Kristmannsdóttir og Sigmundur Einarsson 1980: Jarðhitarannsóknir við Svalbarðseyri 1977-1979. Orkustofnun, OS80007/JHD03, 40 bls.

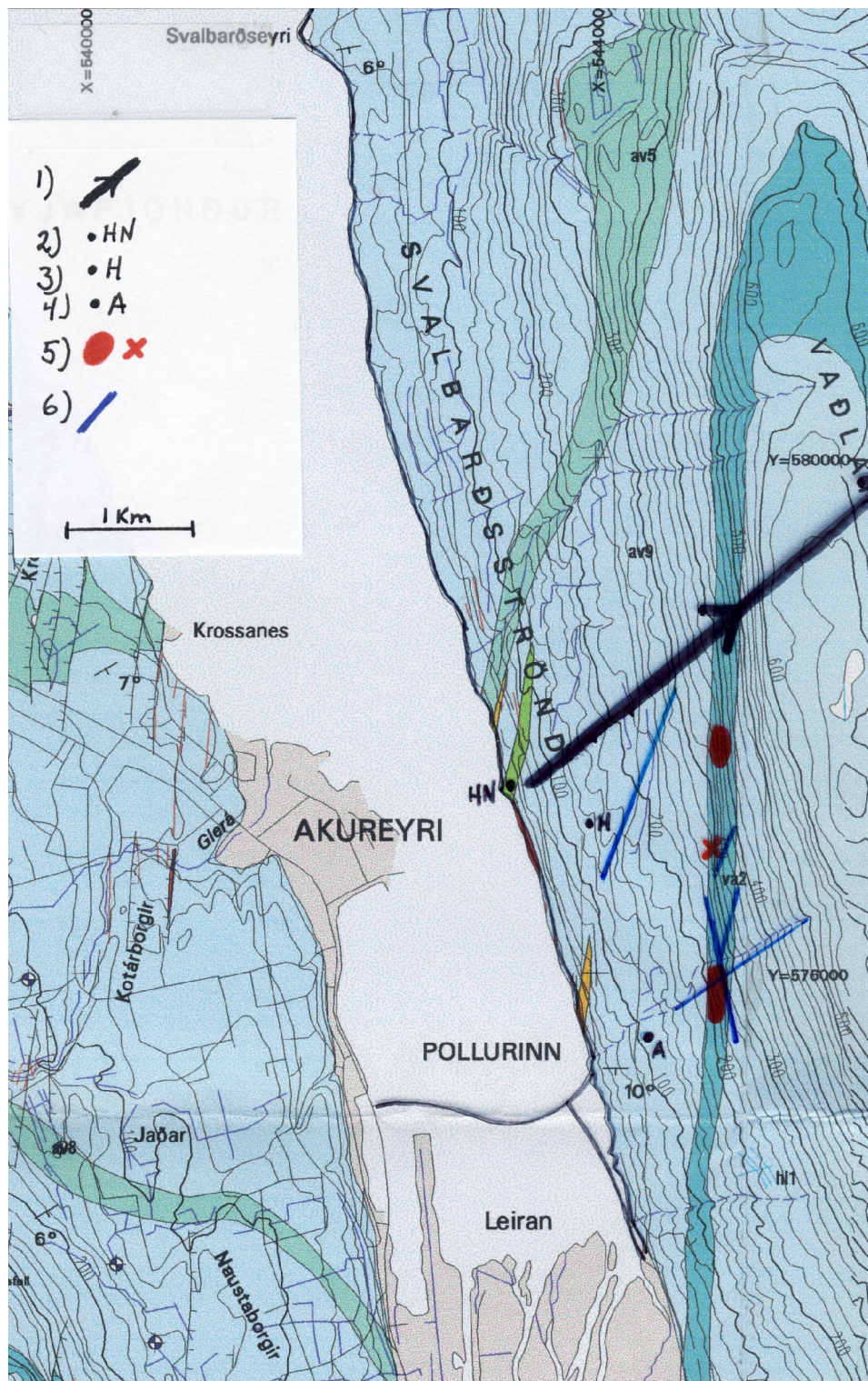
Árni Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 1999: Akureyri. Jarðfræðikort 1:50.000. Orkustofnun, OS-99118, 18 bls.

Halldór G. Pétursson 1998: Vatnsból við Hallland á Svalbarðsströnd – verndarsvæði. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-98025, 3 bls.

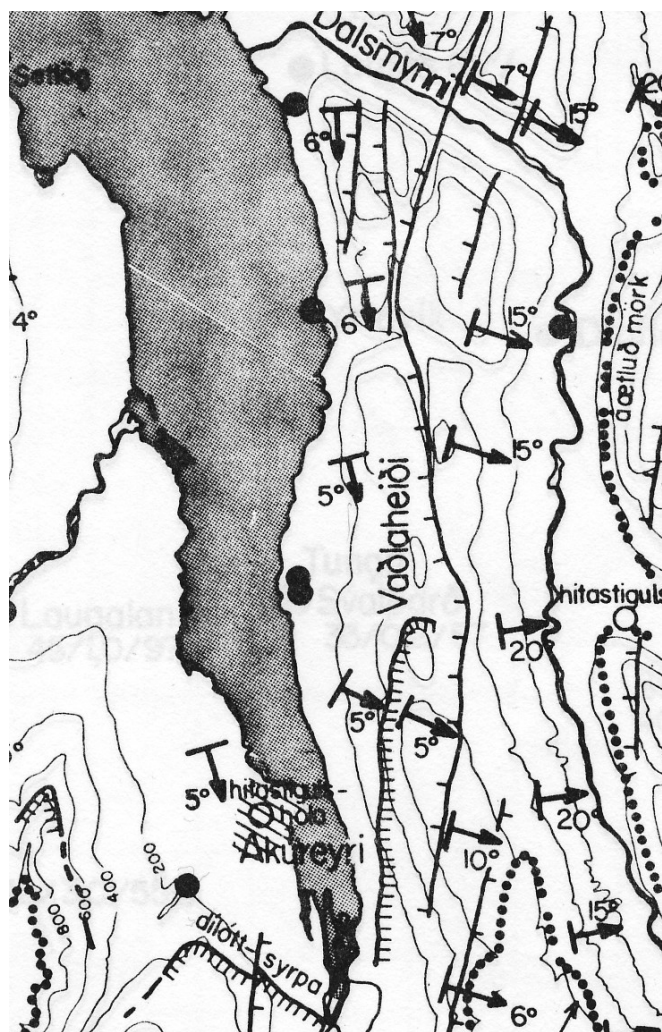
Jón Hjaltason 2000: Saga Akureyrar, III bindi. 396 bls.

Skipulagstofnun ríkisins 2006: Bréf (nr. 2006010074, dags. 20. sept. 2006) til Greiðrar leiðar ehf., Akureyri. Efni: Jarðgöng undir Vaðlaheiði í Svalbarðsstrandarhreppi og Þingeyjarsveit. Ákvörðun um matsskyldu.

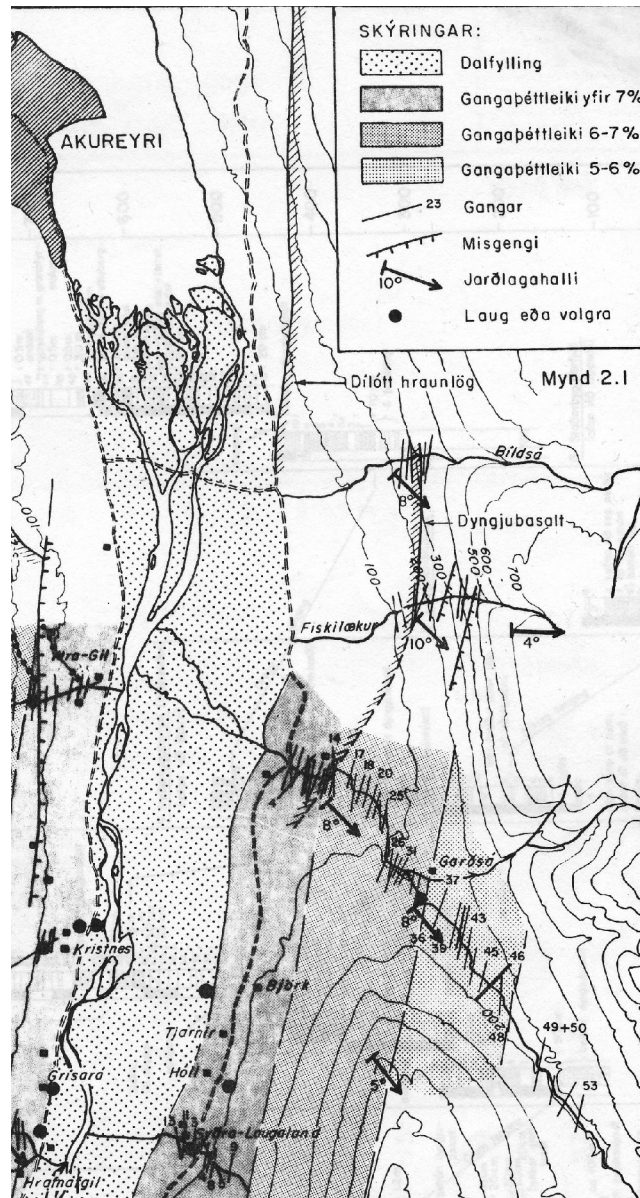
Þórólfur H. Hafstað, Halldór G. Pétursson og Freysteinn Sigurðsson 1994: Vatnsveita Akureyrar. Vatsból og vatnsvernd. Orkustofnun, OS-94059/VOD-05, 46 bls.



1. mynd: Jarðfræðikort af Svalbarðsströnd og Vaðlaheiði. Inn á hluta jarðfræðikorts af nágrenni Akureyrar (Árni Hjartarson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 1999) hefur verið rissa: 1) fyrirhuguð jarðgangaleið, 2) Halllandsnes, 3) Hallland, 4) Austurhlíð, 5) staðsetning vatnsbóla í Halllandslindum og Varðgjárlindum, 6) hugsanlegar brotalínur.



2. mynd: Gróft jarðfræðikort af Svalbarðsströnd, Vaðlaheiði og Fnjóskadal (Axel Björnsson og Kristján Sæmundsson 1975). Kortið sýnir strikstefnu og jarðlagahalla á svæðinu, auk helstu og mest áberandi brotalína (misgengja). Útbreiðsla „Vatnsbóladílabasaltsins“, í Vaðlaheiði gegnt Akureyri og sunnan Akureyrar, hefur verið merkt inn sem „dílótt-syrpa“.



3. mynd: Kort af göngum og gangabéttleika í nyrsta hluta Eyjafjallarsveitar að austan (Axel Björnsson o.fl. 1978). Dýlútt hraunlög sem merkt eru inn á kortið er hið títtnefnda „Vatnsbóladiálabasalt“. Gera má ráð fyrir því að rekja megi gangana (brotalínurnar) sem koma fram í farvegi Þverár norður eftir Eyjafjallarsveit og norður alla Svalbarðsströnd, m.a. um það svæði sem Vaðlaheiðargöng koma til með að liggja. Sennilega eiga einhverjir af þessum göngum þátt í að leiða fram vatnið í Halllandslíndum og Varðgjárlíndum.