

..... Heitt vatn



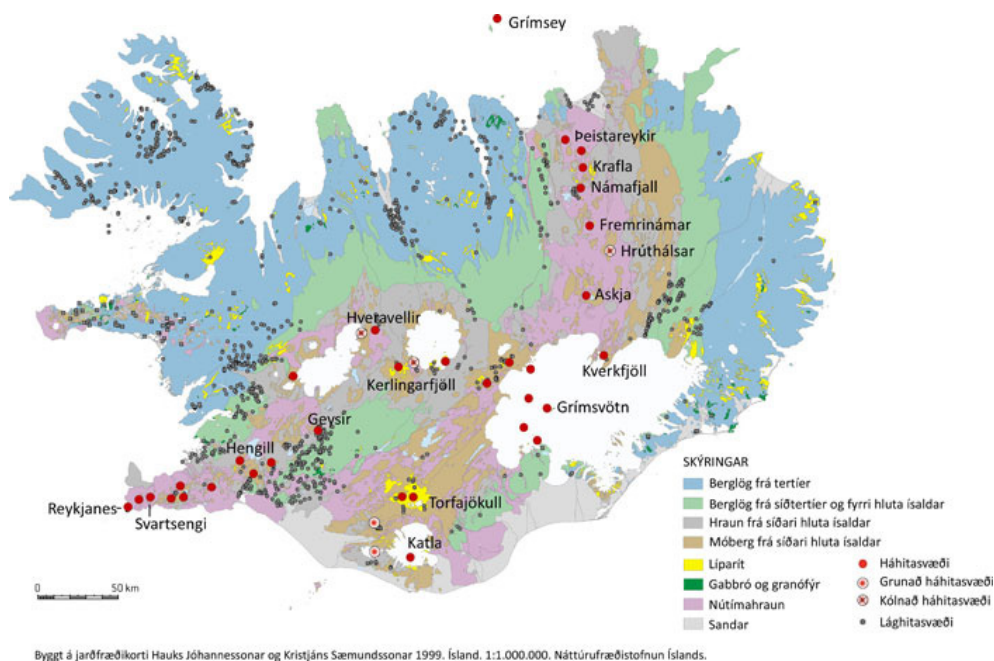
© Morgunblaðið/Brynjar Gauti

Á Íslandi er ekki aðeins kalt vatn í jörðu heldur líka heitt. Það er vegna þess að Ísland er eldfjallaland þar sem víða er glóandi kvika undir yfirborði. Kalt vatn sem sígur niður í jarðveg og jarðlög getur rekist á slík kvikuhólf og þá hitnar vatnið. Heitt vatn tekur meira rými en kalt svo að heita vatnið brýst til yfirborðs. Þar myndast hitasvæði með heitum laugum, bullandi leðjuhverum eða jafnvel gjósandi vatnshverum. Ýmis efni leysast betur upp í heitu vatni en köldu. Heita vatnið í jörðinni leysir því upp alls kyns efni úr umhverfi sínu. Þess vegna eru efni í vatni og vatnsgufu hverasvæða sem eru ekki í venjulegu, köldu lindarvatni.

Jarðhitasvæðum á Íslandi er skipt í háhitasvæði og lághitasvæði. Á háhitasvæðum er hitinn hærrí en 200°C á eins kílómetra dýpi. Þau eru öll á þeim hluta landsins sem kallaður er virka gos- eða gliðnunarbelti landsins. Á lághitasvæðum er hitinn lægri, eða undir 150°C á eins til þriggja km dýpi. Þau eru flest utan gosbeltanna þar sem bergið er eldra og jarðskorpan kaldari en þar.

Hitasvæði Íslands hafa verið landsmönnum mikilvæg á ýmsa vegu. Lengi hefur fólk bakað brauð í þeim og notað þau til baða. Á síðustu öld varð bylting þegar tókst að nýta jarðhitann til að hita hús og hífýli. Það er mikilvægt á svo köldu landi sem Íslandi. Á síðustu áratugum hefur orkan í heita vatninu líka verið notuð til að framleiða rafmagn.

Hverasvæðin eru einhver mikilvægustu svæði landsins til útivistar, náttúruskoðunar og rannsókna. Fólk dáist að undrum svæðanna, krafti, litadýrð og fjölbreytileika og þar búa lífverur sem hvergi eru annars staðar. Ferðamenn sem koma til landsins sækjast eftir að skoða hitasvæðin, sérstaklega háhitasvæðin, því að slík svæði þekkjast ekki eða eru sjaldgæf í nágrannalöndunum þótt finna megi þau í fjarlægum löndum.



Háhitasvæði

Háhitasvæðin eru fallegustu og fjölbreytilegustu hitasvæðin. Þau eru hvert með sínu móti með heitum lækjum og alls kyns hverum í óteljandi litum.

Háhitasvæði Íslands eru sögð vera 25 til 40 eftir því hvernig þau eru talin. Fimm eða sex þeirra eru undir jökli. Mörk milli háhitasvæða eru ekki alltaf skörp. Stundum er til dæmis talað um eitt stórt háhitasvæði í Hengli, austan höfuðborgarsvæðisins en í rauninni eru þar þrjú aðskilin háhitasvæði.

Undir flestum háhitasvæðunum eru kvikuinnskot þar sem kvika úr iðrum jarðar hefur troðið sér upp í hól í jarðlögum tiltölulega nærri yfirborði. Þegar innskotin myndast er kvikan í þeim er 1000–1200°C heit. Kvikan hitar upp kalt grunnvatnið umhverfis, vatnið léttist og leitar upp í átt til yfirborðs. Með vatninu og gufunni berast alls kyns efni úr iðrum jarðar.

Á háhitasvæðum er grunnvatnið við suðumark. Þar geta myndast tvær gerðir hvera, vatnshverir þar sem grunnvatnið kemur upp, og gufuhverir þar sem djúpt er á grunnvatnið svo einungis gufa og gas leitar til yfirborðs.

Eitt af einkennum háhitasvæða eru leirflög en þar hafa gufur soðið í sundur berggrunninn. Leirhverir verða til þegar heit gufa blandast grunnvatni sem sýður bergið í



© Morgunblaðið/RAX

leir. Þeir eru dökkgráir að lit vegna járn- og brennisteinssambanda. Brennisteinsþúfur geta myndast þar sem gufa streymir til yfirborðs án þess að fara í gegnum grunnvatn. Í þeim fellur út gulur brennisteinn. Soðstampar og soðpönnur myndast þar sem gufa kemur upp í gegnum tært grunnvatn. Vatnið bólar þar og sýður og gufur stíga upp. Þegar vatn streymir frá þessum fyrirbærum verður það svart, myndar sortulæki. Sortan myndast þegar vatnið oxast við snertingu við andrúmsloftið og út úr því falla járnambönd.

Sum háhitasvæði eru friðlýst. Það er gert til að vernda þau frá skemmdum og eyðileggingu og til þess að komandi kynslóðir geti notið þeirra á þann hátt sem þær kjósa.

Nýting háhitasvæða

Á síðustu árum hefur nýting háhitasvæða aukist mikið. Oft er deilt um nýtingu þeirra.

Ef svæðin eru virkjuð þá er gufan einkum nýtt til að framleiða rafmagn til iðnaðar en varminn hins vegar notaður til að hita upp kalt vatn til hitaveitu. Annars konar nýting er þegar fólk fer um svæðin til að skoða þau og njóta þeirra. Með auknum áhuga Íslendinga á útivist, og miklum fjölda erlendra ferðamanna, eykst stöðugt mikilvægi háhitasvæða til náttúruskoðunar. Vandinn er sá að þessi ólíku form nýtingar fara illa saman. Þess vegna þarf að velja hvaða svæði verða virkjuð og hver þeirra fá áfram að vera lítið breytt til að hægt sé að rannsaka þau og upplifa. Þetta val er oft erfitt.

Þegar háhitasvæði er virkjað breytist það verulega. Boraðar eru í það djúpar holur og um þær streymir heitt vatn og orka til yfirborðs. Þar eru þá blásandi, háværar



© Morgunblaðið / Kristján Kristjánsson

borholur í stað náttúruhverna og vegir, mikil vatnsrör og ýmiss konar byggingar verða áberandi. Með vatninu og gufunni koma líka til yfirborðs alls kyns efni sem eru eitruð í miklu magni svo sem brennisteinsvetni og koltvíoxíð. Efnin berast með lofti og geta haft áhrif langt út fyrir sjálft hitasvæðið. Við þessar framkvæmdir er kyrrð svæðisins rofin og litadýrð og fjölbreytileiki rýrnar eða hverfur. Svæðið er ekki lengur ósnortið og fegurð þess og aðdráttarafl minnkar. Einnig hefur komið í ljós að þessi nýting háhitasvæða er oft ekki sjálfbær. Það þýðir að ekki er hægt að nota svæðin áfram á sama hátt nema í tiltölulega stuttan tíma. Þetta er vegna þess að minna grunnvatn streymir inn á svæðin heldur en það sem er tekið í burtu í gegnum borholur. Þá verður smátt og smátt bæði minna vatn og kaldara í borholunum en var í fyrstu. Orka háhitasvæðanna er mikilvæg auðlind. Sú auðlind ekki endurnýjanleg. Okkur ber að fara vel með hana og nýta hana vel en ekki sóa henni. Komandi kynslóðir þurfa líka á henni að halda.

Nýting háhitasvæða til náttúruskoðunar breytir þeim líka oft. Því miður ganga ferðamenn ekki alltaf vel um, fara ekki eftir reglum, traðka niður viðkvæmt land eða henda rusli. Oftast má þó koma í veg fyrir þennan skaða með góðum upplýsingum og göngustígum. Nýting háhitasvæða til náttúruskoðunar getur því verið endurnýjanleg. Við skoðum sömu svæði og afi okkar og amma dáðust að og ef við förum varlega geta börn okkar og barnabörn notið þeirra á sama hátt einhvern tímann í framtíðinni.



© Morgunblaðið/RAX

Lághitasvæði

Lághitasvæði landsins eru fjölmörg og flest utan við virka gosbeltið. Þau ná frá jöðrum gosbeltanna og allt út á landgrunnið umhverfis landið. Heitt vatn frá lághitasvæðum er til dæmis notað til húshitunar, garðyrkju og fiskeldis.

Meira en 90% húsa á Íslandi eru hituð með jarðhitavatni. Með bættri tækni við jarðhitaleit og jarðboranir hefur reynst mögulegt að nýta lághitasvæði sem fram til þessa hafa verið talin þurr og köld. Það er því ekki útilokað að einhver þeirra byggðu bóla sem nú eru án hitaveitu muni síðar fá hana. Ef vel er staðið að verki má nýta lághitasvæði án mikilla umhverfisáhrifa.

Umræður og heimsóknir

- Hvernig er heimili ykkar/skólinn ykkar hitaður upp?
- Ef húsin eru hituð upp með hitaveituvatni – hvaðan kemur þá það vatn?
- Ef ekki er hitaveita á svæðinu má spyrja – hvers vegna er það ekki?
- Skoðið kort af Íslandi sem sýnir háhita- og lághitasvæði. Hvar eru þessi svæði?
- Hvaða svæði eru nálægt skólanum. Hverrar gerðar eru þau?
- Hver er munurinn á háhita og lághita? Hvers vegna er sá munur?
- Hafa nemendur skoðað háhitasvæði? Hvernig var það? Tóku þeir myndir?
- Hafa nemendur baðað sig í heitri laug í náttúrunni?
- Hvers virði er sú lífsreynsla að njóta þessara svæða?
- Farið í heimsókn í hitaveitu sveitarfélagsins.

-
- Hitasvæði í nágrenninu skoðuð, lághitasvæði og háhitasvæði, röskuð svæði og nytjuð og óspillt náttúrusvæði. Samanburður.
 - Gæti verið að einhver þessara svæða séu horfin?
 - Benda má á að gufa frá hverum gaf höfuðborginni nafn sitt. Hverir voru í Laugardal og í Mosfellssveit. Hvar eru þessi hverir nú? Víða má sjá lítil hús merkt Orkuveitunni sem í raun fela hitaveituholur.

Grúsk, myndir, frásagnir, rökræður

- Á netinu er mikið efni um hitasvæði. (Hafa ber í huga að langmest af því er frá öflugum stofnunum sem vinna að því að virkja þessi svæði.)
- Nemendur rökræða nýtingu háhitasvæða og verndun þeirra. Þeir kynni sér sjónarmið þeirra sem vilja virkja og þeirra sem vilja vernda þessi svæði. Hver eru rök beggja aðila?
- Í hvað er orkan notuð sem virkjuð er á svæðunum?
- Hverjir njóta svæðanna séu þau höfð óröskuð nú og í framtíðinni?
- Nemendur safna myndum og umfjöllun um einstök svæði t.d. í nágrenni sínu.
- Nemendur sýna myndir og segja frá upplifun sinni af svæðum.