



ORKUSTOFNUN

**Nesjavellir. Varðar staðsetningu mannvirkja
með tilliti til áhættu**

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-96-07

NESJAVELLIR

Varðar staðsetningu mannvirkja með tilliti til áhættu.

Virkjunarstaðurinn á Nesjavöllum er í virku eldgosa- og sprungubelti eins og flest önnur háhitasvæði landsins. Rannsókn á gossögu og sprunguvirkni hefur oft leitt í ljós ákveðið mynstur í hegðun virkninnar innan einstakra eldstöðvakerfa síðustu árbúsundir sem er stuttur tími jarðfræðilega séð. Mat á áhættuþáttum byggir á því að virknin muni verða með líku sniði næstu mannsaldrana.

Virkni Hengilskerfisins á síðustu 10.000-11.000 árum (þ.e. eftir ísöld) er þekkt í aðalatriðum. Hér verður eingöngu fjallað um mat á áhættu vegna sprunguhreyfinga og eldgosa en ekki á völdum jarðskjálfta sem geta átt upptök lengra í burtu t.d. á Suðurlandsundirlendi.

Helstu ógnvaldar eru:

1. mengun jarðhitakerfisins við kvikuinnskot
2. sprunguhreyfingar á yfirborði
3. eldgos og hraunrennsli.

1. Mengun jarðhitakerfis

Reynslan frá Kröflu hefur sýnt, að jarðhitakerfi getur mengast við íblöndun kvikugasa. Þau valda hraðri útfellingu í borholum og í vatnsæðum í berginu svo og aukinni áhættu á tæringu í lögnum og vélum. Mengunin reyndist vera tímabundin, og hefur verið að fjara út. Litlar breytingar urðu á jarðhitakerfinu í Námafjalli þrátt fyrir að kvika brytist inn í það í kvikuhlaupum. Hætta á mengun jarðhitakerfisins norðan Hengils yrði samkvæmt því líklega helst í sambandi við stór kvikuinnskot í kerfið, síður í sambandi við innskot einstakra ganga í sprungusveiminn. Kvikuþró er ekki þekkt á Hengilssvæðinu, en mikið er af innskotum, að hluta til ferskum neðan við 800-1000 m dýpi í borholum á Nesjavöllum.

Óvíst er hvort kvikuhlaup fylgja umbrotum í Hengilskerfinu eins og urðu 1789. Gangainnskot væru líklegust, en miðað við reynsluna í Námafjalli er engan veginn gefið, að vandræði hlytust af. Því verður að telja hættu á tjóni fremur litla nema í sambandi við meiriháttar kvikuinnskot í rætur jarðhitakerfisins eins og hugsanlega verða í eldgosum. Ekki er unnt að benda á neinar varúðarráðstafanir til að mæta hugsanlegri mengun jarðhitakerfisins.

2. Sprunguhreyfingar

Gliðnun og missig á gjám og misgengjum getur skemmt borholur og valdið tjóni á mannvirkjum ef byggt er ofan á þeim. Sprungur hafa verið kortlagðar og virkni þeirra (= færsla/tíma) rannsökuð. Lítils háttar snörun gæti átt sér stað á spildum milli misgengja ef færsla yrði á þeim. Í því tilfelli myndu spildurnar verpast til suðausturs um einhver gráðubrot.

Á því svæði sem Nesjahraun þekur á móts við fyrirhugað virkjunarsvæði í Nesjavalladalnum hafa ekki orðið sjáanlegar hreyfingar á gjám eða misgengjum síðan það rann fyrir 2000 árum. Þær brotahreyfingar, sem síðan hafa orðið í Hengilssveimnum þar á móts við virðast aðallega hafa verið í Dyrafjöllum. Í eldri heimildum er fátt að finna bitastætt um samskonar viðburði í Hengilssveimnum. Þó er hægt að benda á líkur, t.d. vegna uppkomu hvera á Helliheiði árið 1339 (Þorvaldur Thoroddsen, 1899). Tíðni gliðnunnarykkja í Hengilskerfinu er því ókunn. Jarðhræringarnar í Hengilskerfinu árið 1789 urðu skömmu eftir stórskjálfta á Suðurlandi. Slökun á spennu í skjálftabeltinu þar var líklega í það sinn sú álagsviðbót sem þurfti til að koma Hengilskerfinu á hreyfingu.

Í bólstraberginu og gömlu hraununum (eldri en 5000 ára) austan megin í Nesjavalladalnum eru auk gossprungna sjáanleg nokkur misgengi og gjár. Vegna þess að framburður liggur þarna á hrauninu að hluta má búast við að fleiri sprungur kæmu í ljós við jarðvegsskipti. Misgengi í elsta hrauninu eru allt að 10 m við Stangarháls og gliðnun í gjám um og yfir 1 m. Hreyfing um 1/2-1 m hefur orðið á misgengi í Nesjahrauni í NA-framhaldi af Stangarhálsi. Hugsanlegt er, að höggun hafi einnig orðið á stærsta misgenginu upp við Stangarháls austast í Nesjavalladalnum, eftir að Nesjahraun rann. Það sama misgengi heldur áfram suðvestur í átt að Köldulaugagili. Þar hefur hverasvæði lifnað eftir 1973 á fylgisprungum þess. Ekki er unnt að sjá hvar gjár og misgengi liggja undir Nesjahrauni í vestanverðum dalnum, en tvær misgengissprungur stefna þangað úr óbrennishólma ofan við Nesjavelli og ofan stallinn sunnan við vinnubúðir Hitaveitunnar.

Með tilliti til hugsanlegra sprunguhreyfinga er um tvennt að velja varðandi staðsetningu orkuvers. Austan megin í dalnum ná sprungurnar upp til yfirborðs og eru sýnilegar. Mannvirkin yrðu í því tilfalli reist á milli sprungnanna. Heilu spildurnar eru mest rúmir 100 m á breidd. Líkur á, að misgengi næst Stangarhálsi í austurjaðri hugsanlegs byggingasvæðis hafi haggast eftir að Nesjahraun rann, rýrir þennan kost nokkuð. Vestan megin í dalnum ná sprungurnar ekki upp úr yngsta hrauninu. Áætla mætti legu þeirra út frá uppgreftri vegna núverandi mannvirkja, út frá borholum og sýnilegum ummerkjum í eldri myndunum norðaustan og suðvestan við hugsanlegt byggingasvæði.

Míðað við svipaða hegðun og í jarðhræringunum 1789 myndu sprunguhreyfingar líkt og þá urðu tæpast valda tjóni á mannvirkjum í Nesjavalladalnum nema e.t.v. á borholum, en leiðslan yfir Dyrafjöll myndi varla standast þær. Í jarðskjálftum myndu barmar á gapandi sprungum sennilega gjökta til á meðan bylgja gengi yfir, en líklega skapaði slíkt ekki teljandi skaða þar sem gjárnar liggja undir óhöggugu yngra hrauni sem dempaði gjöktið. Ekki er vitað um hraða hægra jarðskorpuhreyfinga í sprungusveimnum á fyrirhuguðu virkjunarsvæði né á leiðsluleið, þar sem stutt er síðan mælinet var sett upp.

3. Eldgos og hraunrennsli

Öskulög frá þekktum gosum ef finnast í jarðvegi má nota til að meta aldur gjalls og hrauna. Þetta hefur verið reynt að gera á Nesjallasvæðinu. Þar er helst til stuðnings syrpa af öskulögum í miðjum jarðvegsstabanum. Þar er mest áberandi þykkt svart öskulag sem kallað hefur verið Katla "5000" (Þorleifur Einarsson, 1960). Rétt undir því er annað svart öskulag og síðan ljóst lag, augljóslega súrt. Karl Grönvold á Norrænu Eldfjallastöðinni hefur efnagreint gler úr öskulögnum og tekist með því að ákvarða uppruna þeirra helstu. Svörtu lögin eru bæði úr Kötlu og ljósa lagið er Hekluglag. Öskulagið Katla "5000" er 1000-1500 árum yngra en nafngift-

in gefur til kynna.

Norðan við Hengil hafa orðið a.m.k. 3 gos á síðustu 10.000-11.000 árum. Elst er gossprungu austan í Nesjavalladalnum, en tvö síðustu gosin komu upp á gossprungum á og utan í Kýrdalsbrúnum vestan megin við dalinn. Elsta gossprungan er líklega kringum 8000 ára. Hagavíkurhraun er næstelst 5000-6000 ára, en Nesjahraun yngst um 2000 ára Það er hið eina af þessum hraunum sem hefur verið aldursgreint með C14 (Kristján Sæmundsson, 1962). Gostíðni er samkvæmt þessu 2500-3500 ár. Tímasetning eldri sprungugosanna tveggja sem sýnd er á mynd 1 byggir á öskulögum. Hellisheiðarhraunið B/C hefur verið aldursgreint 4800 ± 130 C14 ár, en það er líklega jafngamalt og Hagavíkurhraun.

Á suðurgrein Hengilssveimsins hafa einnig orðið þrjú sprungugos. Þau hafa öll verið aldursgreind með C14 aðferð. Það yngsta er samtíma Nesjahrauni og það næstelsta (B/C-hraunið) er um 5600 ára gamalt (Jón Jónsson, 1977) samkvæmt leiðrétta geislakolstalinu (Sigurður Þórarinsson, 1971). Elsta hraunið rann, áður en jarðvegsmyndun hófst að marki, en eftir að sjávarborð var komið niður undir núverandi stöðu. Það reyndist vera um 10.500 ára (Jón Jónsson 1989). Tímalengd milli gosa á suðurgrein sprungusveimsins virðist samkvæmt þessu vera svipuð og á norðurgreininni. Tvær síðustu goshrinurnar náðu til beggja greina sprungusveimsins. Samkvæmt þessu hefur gosið 4 sinnum í Hengilskerfinu á síðustu 10.000-11.000 árum. Frá síðasta gosi eru um 2000 ár sem er heldur styttra en meðalhlé. Gosið í Eldborgum vestan Lambafells (Kristnitökuhraun) frá árinu 1000 er ekki talið hér með, þar sem það er ekki í sprungusveimnum gegnum Hengil. Þá ályktun mætti draga af gossögunni að gos sé líklegt í Hengilskerfinu einhvern tíma á næstu 1000 árum eða svo. Miðað við nýtingu orkuversins/jarðhitakerfisins í 50-100 ár virðist eðlilegt að taka tillit til þessarar áhættu í sambandi við staðsetningu mannvirkja eftir því sem hægt er, ef kostnaðarauki verður ekki úr hófi mikill.

Eins og áður segir urðu tvö síðustu sprungugosin í Kýrdalsbrúnum og sprunguhreyfingar eftir síðasta gos hafa að líkindum verið í Dyrafjöllum ennþá vestar. Gos- og sprunguvirkni virðist m.ö.o. hafa verið meiri vestantil í sveimnum en austan til á síðustu árþúsundum. Gjósi í norðurgrein sprungusveimsins virðast því meiri líkur á að það verði vestan megin eða vestan við Nesjavalladalinn. Gera má ráð fyrir, að sprunguhreyfingar verði undanfari goss líkt og í Kröflu- og Öskjusveimnum á þessari og næstliðnum öldum. Í því tilfelli, að hreyfingar yrðu á sprungum í Nesjavalladalnum myndi landið síga vestan megin miðað við austanverðan dalinn.

Ef gos yrði vestan í eða vestan við Nesjavalladalinn stafaði orkuveri minni hættu af völdum hraungoss ef það yrði staðsett austur undir Stangarhálsi. Hins vegar væri hættu á eyðileggingu svipuð hvoru megin í dalnum sem það stæði ef eldgos yrði austan megin á sömu slóðum og elstu sprungurnar.

Niðurstöður

Niðurstaða þessarar úttektar á áhættuþáttum varðandi staðsetningu orkuvers á Nesjavöllum er þessi: Jarðhræringar með lóðréttri og láréttri færslu á sprungum verða í Hengilskerfinu með nokkurra alda millibili, síðast fyrir rúmum 200 árum. Um tíðni slíkra viðburða er ekki vitað. Í dalnum sunnan við Nesjavelli hafa ekki orðið sjáanlegar brotahreyfingar á gjám og misgengjum í yngsta hrauninu síðan það rann fyrir um 2000 árum en hafa átt sér stað í eldri hraunum austur við Stangarháls. Orkuverinu og jarðhitakerfinu stafar eftir þessu að dæma fremur lítil hættu af brotahreyfingum líkt og urðu 1789, en borholur gætu skemmst og aðalög í Dyrafjöllum, þar sem sprungur hafa að líkindum verið virkar á þessu 2000 ára tímabili.

Á síðustu 10.000-11.000 árum hafa orðið þrjú eldgos í sprungusveimnum norðan Hengils, öll á gosrein, sem liggur norðaustur með og eftir Nesjavalladalnum. Milli gosanna hafa liðið 2500-3500 ár. Frá síðasta gosi eru um 2000 ár. Hæpið er að geta sér til um líkur á gosi á næstu 50-100 árum. Eldvirknin er of óregluleg til að trúverðugt mat fáiist fyrir svo stutt tímabil. Eldgos sem yrði á sömu slóðum og fyrri gos í norðurgrein sprungusveimsins myndi allt í senn hafa í för með sér hættu á mengun jarðhitakerfisins (gasaukning og stíflun borhola), sprunguhreyfingum (borholuslit) og hraunrennsli (mannvirki græfust). Ef orkuver yrði staðsett austan megin í Nesjavalladalnum eru fremur líkur á, að það sjálft slyppi án stórafalla þar sem líkur á uppkomu hrauns eru ívið meiri vestan við Nesjavalladalinn.

Tilvitnanir

Jón Jónsson, 1977. Reykjafellsgígir og Skarðsmýrarhraun á Hellisheiði. - Náttúrufræðingurinn 47, 17-26.

Jón Jónsson, 1989. Hveragerði og nágrenni. Jarðfræðilegt yfirlit. - Rannsóknastofnunin Neðri Ás. Skýrsla nr. 50.

Kristján Sæmundsson, 1962. Das Alter der Nesja-Lava (Südvest-Island). - Neues Jahrbuch f. Geologie und Palontologie, Monatshefte 12, 650.

Sigurður Þórarinnsson, 1971. Aldur ljósu gjóskulaganna úr Heklu samkvæmt leiðréttu geiskolstímatali. - Náttúrufræðingurinn 41, 99-105.

Þorvaldur Thoroddsen, 1899. Jarðskjálftar á Suðurlandi.

Þessi greinargerð er endurbætt útgáfa af greinargerð Orkustofnunar KS-85/18 frá 1985. Síðan hún var skrifuð hafa traustari niðurstöður fengist um aldur hrauna og gossprungna á Nesjavallasvæðinu og á sömu sprungurein suðvestan Hengils.

Kristján Sæmundsson



ELDGOS Á NÚTÍMA

SUNNAN HENGILS NORDAN HENGILS

