

Nesjavellir. Varðar staðsetningu mannvirkja
með tilliti til áhættu

Kristján Sæmundsson

Greinargerð KS-85-18

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 virkinnar innan einstakra eldstöðvakerfa síðustu árpúsundir sem er stuttur tími jarðfræðilega séð. Mat á áhættupáttum byggir á því að virknin muni verða með líku sniði næstu mannsaldrana.

Virgni Hengilskerfisins á síðustu 10.000 árum er þekkt í aðalatriðum, en einungis á Nesjavallasvæðinu hefur hún verið rannsökuð til nokkurrar hlítar. Hér verður eingöngu fjallað um mat á áhættu vegna sprunguhreyfinga og eldgosa en ekki af völdum jarðskjálfta sem geta átt upptök lengra í burtu t.d. á Suðurlandsundirlendi. Athugun á skjálftavirkni er í höndum jarðskjálftafræðinga.

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 hraðari útfellingum í borholum og í vatnsæðum í berginu svo og aukinni áhættu á tæringu í lögnum og vélum. Í Kröflu mengaðist einungis hluti jarðhitakerfisins yfir kvikuhólfinu. Mengunin reyndist vera tímabundin, og er nú að mestu fjöruð 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. Kvikupró er ekki þekkt á Hengilssvæðinu, en mikið er af innskotum, að hluta til ferskum neðan við 700-800 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 tilfalli myndu spildurnar verpast til suðausturs um nokkrar bogmínútur.

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 um 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 Hellisheiði árið 1339 (Þorvaldur Thoroddsen, 1899). Tíðni gliðnunarrykkja 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 7000 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 eru þarna allt að 10 m við Stangarháls og gliðnun á 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 hraunið 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 orkuversins. Austan megin í dalnum ná sprungurnar upp til yfirborðs og eru sýnilegar. Mannvirkin yrðu í því tilfelli reist á milli sprungnanna. Heilu spildurnar eru mest rúm 100 m á breidd. Líkur á, að misgengi næst Stangarhálsi á 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 borholum og sýnilegum ummerkjum í eldri myndunum norðaustan og suðvestan við hugsanlegt byggingasvæði.

Miðað 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 gjöktilið. 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 Nesjavallasvæðinu. Þar er helst til stuðnings syrpa af öskulögum í miðjum jarðvegsstabbnum. Þar er mest áberandi þykkt svart öskulag sem kallað hefur verið Katla "5000" (Þorleifur Einarsson, 1960). Undir því er annað svart öskulag og síðan ljóst lag, augljóslega súrt og gat verið frá Heklu. Karl Grönvold á Norrænu Eldfjallastöðinni hefur efnagreint gler úr öskulögum og tekist með því að ákvarða uppruna þeirra helstu. Svörtu lögin eru bæði úr Kötlu og ljósa lagið er Heklulag, sennilega ísúri hlutinn af H5. Aldur H5 er rúm 7000 ár (Sigurður Þórarinnsson 1971), en öskulagið Katla "5000" er líklega um 500 árum eldra en nafngiftin gefur til kynna.

Norðan við Hengil hafa orðið a.m.k. 3 gos á síðustu 10.000 árum. Elst er gossprungu austan í Nesjavalladalnum, tvö síðustu gosin komu upp á gossprungum á og utan í Kýrdalshrygg vestan megin við dalinn. Tvö fyrstu sprungugosin urðu með ca. 1000 ára millibili snemma á nútíma, það seinna fyrir meira en 7000 árum. Aldur yngsta gossins er um 2000 ár samkvæmt C14 aldursgreiningu (Kristján Sæmundsson, 1962). Gostíðni er samkvæmt þessu ójöfn í tíma. Styst hafa liðið um 1000 ár á milli gosa lengst um 5000-6000 ár. Tímasetning eldri sprungugosanna tveggja sem sýnd er á mynd 2 byggir á öskulögum.

Á suðurgrein Hengilssveimsins hafa orðið a.m.k. fjögur sprungugos. Tvö hafa verið aldursgreind með C14 aðferð (Jón Jónsson, 1977). Það yngsta er samtíma Nesjahrauni og það næstelsta er um 5600 ára gamalt samkvæmt leiðrétta geislakolstalinu (Sigurður Þórarinsson, 1971). Aldur hinna tveggja er hægt að áætla. Elsta hraunið rann, áður en jarðvegsmyndun hófst að marki, en eftir að sjávarborð var komið niður undir núverandi stöðu. Aldur þess er því áætlaður um 9000 ár. Um næstyngsta Hellisheiðarhraunið verður ekki séð hvoru aldursgreinda hrauninu það er nær í tíma. Tímalengd milli gosa á suðurgrein sveimsins virðist samkvæmt þessu vera á bilinu 1000-3000 ár. Aðeins síðasta goshrinan náði til beggja greina sprungusveimsins svo víst sé. Hugsanlega eru Hellisheiðarhraun 2 og eldra hraunið úr Nesjavallasprungunni einnig samtíma. Samkvæmt þessu hefur gosið 5-6 sinnum í Hengilskerfinu á síðustu 10.000 árum. Frá síðasta gosi eru um 2000 ár sem er nálægt meðalhléi. 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 Kýrdalshrygg 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 árpúsundum. 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 Öskju-sveimunum á þessari og næstliðnum öldum. Í því tilfalli, að hreyfingar yrðu á sprungum í Nesjavalladalnum myndi landið síga vestan megin miðað við austanverðan dalinn. Hraunin í Nesjavalladal eru nokkuð beltótt. Þykkt einstakra belta er á bilinu 1-4 m, en þykkt hraunanna, sem runnu í hverju einstöku gosi ekki undir 7 m. Yngsta hraunið er 8-12 m þykkt í kjarnaholum milli Hóla 11 og 16 á æskilegu byggingasvæði vestan megin í dalnum.

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 áhættupáttum varðandi staðsetningu orkuversins á Nesjavöllum er þessi: Jarðhræringar með lóðréttri og láréttri færslu á sprungum verða í Hengilskerfinu með nokkurra alda millibili, síðast fyrir tæpum 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 gætu hafa átt sér stað í eldra hrauni austur við Stangarháls. Orkuverinu og jarðhitakerfinu stafar eftir þessu að dæma fremur lítil hætta af brotahreyfingum líkt og urðu 1789, en borholur gætu skemmst og aðallögn í Dyrafjöllum, þar sem sprungur hafa að líkindum verið virkar á þessu 2000 ára tímabili.

Á síðustu 10.000 árum hafa orðið þrjú eldgos í sprungusveimnum norðan Hengils, öll á gosrein, sem liggur norðuraustur með og eftir Nesjavalladalnum. Milli gosanna hafa liðið 1000-6000 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 stórt séð til að trúverðugt mat fáiast 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 sjálfst slyppi án stóráfalla, 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.

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

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

Þorvaldur Thoroddsen, 1899. Jarðskjálftar á Suðurlandi.