

Reykjanesvirkjun, meðferð og förgun útfellinga með aukna náttúrulega geislavirkni, Reykjanesbæ

Álit um umhverfismat framkvæmdar

1 Inngangur

1.1 Framlagning og kynning umhverfismatsskýrslu

Þann 8. janúar 2026 lagði HS Orka fram umhverfismatsskýrslu um meðferð og förgun útfellinga með aukna náttúrulega geislavirkni við Reykjanesvirkjun til kynningar og athugunar Skipulagsstofnunar, sbr. 23. gr. laga nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana.

Skipulagsstofnun leitaði umsagnar Grindavíkurbæjar, Reykjanesbæjar, Geislavarna ríkisins, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, Náttúrufræðistofnunar, Náttúruverndarstofnunar, Umhverfis- og orkustofnunar, Veðurstofu Íslands og Vinnueftirlits ríkisins.

Umhverfismatsskýrslan var kynnt með auglýsingu í Morgunblaðinu 18. febrúar 2026 og var aðgengileg á Skipulagsgátt. Kynningartími var frá 18. febrúar til 1. apríl 2026.

1.2 Gögn

Framlögð gögn HS Orku

Umhverfismatsskýrsla: Reykjanesvirkjun: meðferð og förgun útfellinga með aukna náttúrulega geislavirkni. Mat á umhverfisáhrifum. Umhverfismatsskýrsla. HS Orka og VSÓ, janúar 2026.

Framkvæmdaraðili lagði fram uppfærða umhverfismatsskýrslu 13. febrúar 2026.

Umsagnir og athugasemdir

Umsagnir um umhverfismatsskýrslu bárust frá:

- Grindavíkurbæ, dags. 13. apríl 2026,
- Geislavörnum ríkisins, dags. 19. mars 2026,
- Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja, dags. 26. mars 2026,
- Náttúrufræðistofnun, dags. 31. mars 2026,
- Náttúruverndarstofnun, dags. 14. apríl 2026,
- Veðurstofu Íslands, dags. 30. mars 2026.

Ekki bárust umsagnir frá Reykjanesbæ, Umhverfis- og orkustofnun eða Vinnueftirliti ríkisins.

Auk framangreindra umsagna barst umsögn frá Sveini Ólafssyni, dags. 20. febrúar 2026.

Að loknum kynningartíma umhverfismatsskýrslu bárust viðbrögð framkvæmdaraðila við umsögnum þann 2. júní og fyrirspurn HMS 4. ágúst 2026.

1.3 Flutningur verkefna Skipulagsstofnunar

Á meðan málsmeðferð stóð yfir fluttust verkefni Skipulagsstofnunar til Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar sem á sama tíma fékk heitið Húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsstofnun. Álit þetta er því gefið út af Húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsstofnun (HMS) en móttaka og samráð um umhverfismatsskýrsluna var í höndum Skipulagsstofnunar.

2 Framkvæmd

2.1 Eðli framkvæmdar – geislavirkni í útfellingum í Reykjanesvirkjun

Það er fátítt að geislavirk efni eða geislavirkur úrgangur séu viðfangsefni umhverfismats á Íslandi og því óhjákvæmilegt að skýra í fáeinum orðum hvað felst í framkvæmdinni. Í köflum 3.1 til 3.3 í umhverfismatsskýrslu er fjallað um náttúrulega geislun, jónandi og ójónandi geislun og áhrif geislavirkra efna og í köflum 4.1 til 4.3 er fjallað um uppsöfnun náttúrulegra geislavirkra efna í Reykjanesvirkjun.

Á vef Geislavarna ríkisins¹ er að finna margvíslegan fróðleik um geislun og geislavarnir. Þar kemur m.a. fram að geislun sé náttúrulegur hluti af umhverfi jarðarinnar. Geislun geti verið náttúruleg eða af mannavöldum. Hingað til hafi mælingar sýnt að geislavirk efni og bakgrunnsgeislun á Íslandi sé lítil. Því þurfi ekki að hafa áhyggjur af heilsufarslegum áhrifum af geislavirkum efnum í umhverfinu. Helsta uppspretta náttúrulegrar geislunar sé:

- geislun sem berst til jarðarinnar frá himingeimnum, kölluð geimgeislun
- geislun frá geislavirkum efnum í jarðvegi og bergi
- geislavirkar lofttegundir, til dæmis radon
- geislavirk efni í líkamanum, til dæmis kolefnissamsætan C-14

Bakgrunnsgeislun sé breytileg frá einum stað til annars. Sem dæmi má nefna að á Íslandi sé geislun frá bergi og jarðvegi lítil miðað við mörg önnur lönd. Ástæðan er að íslenskt berg sé að mestu basískt og snautt af geislavirkum efnum. Bakgrunnsgeislun á Íslandi sé lítil. Því þurfi ekki að hafa áhyggjur af heilsufarslegum áhrifum af geislavirkum efnum í umhverfinu.

Á Vísindavef Háskóla Íslands² kemur fram að þegar rætt sé um áhrif geislunar á umhverfið sé yfirleitt gerður greinarmunur á *jónandi geislun* og annarri geislun. Geislun frá geislavirkum efnum, alfa-, beta- og gammageislun, er jónandi og sömuleiðis geimgeislun. Jónandi geislun getur valdið varanlegum breytingum á efni sem hún fer um. Oft eru þessar breytingar til tjóns frá sjónarmiði okkar en geislun af þessu tagi er þó einnig notuð til lækninga.

Í umhverfismatsskýrslu er greint frá því að í útfellingum í lögnum Reykjanesvirkjunar er aðallega um að ræða alfa- og beta-geislun og er því lögð áhersla á umfjöllun um þá geislun í umhverfismatsskýrslu. Alfa-geislun er mjög skammdræg en agnirnar komast einungis 2-3 cm í lofti og þær komast ekki í gegnum hlífðarlag húðarinnar eða í gegnum pappírblað. Hún hefur þó mun meiri áhrif en aðrar tegundir geislunar á þeirri stuttu vegalengd sem hún kemst. Alfa-geislandi efni eru hættulaus á meðan þau eru utan líkama en hafa mjög skaðleg áhrif ef þau komast inn í hann þar sem eindirnar missa orku sína hratt og hafa mikil áhrif á örlitlu svæði. Beta-geislun getur verið hættuleg mönnum þar sem rafeindir ferðast nánast á ljóshraða og geta farið í gegnum nokkra millimetra af húð manna og dýra en sökum lítills massa fer hún ekki djúpt.

Í umhverfismatsskýrslunni kemur fram að jarðhitavökvinn í jarðhitakerfinu á Reykjanesi sé jarðsjór, þ.e. selta hans sé sú sama og selta sjávar. Sjórinn sem umlykur Reykjanesskagann leiti inn undir landið, inn í jarðhitakerfið þar sem hann hitni og hvarfist við basalt. Við nýtingu jarðsjávar falli meira út af efnum en við nýtingu jarðhitasvæða sem nærast á ferskvatni. Samspil hárrar seltu og hitastigs valdi því að vökvinn eigi auðveldara með að leysa upp ýmis efni úr berggrunninum, m.a. málma.

¹ <https://island.is/s/geislavarnir-rikisins>

² <https://www.visindavefur.is/svar.php?id=3933>

Fram kemur að jarðhitaauðlindir innihaldi náttúrulega geislandi efni, eins og samsætur kalíums (K-40), úrans (U-238) og þóríums (Th-232) og dótturefna þeirra sem finnast í berginu. Um sé að ræða náttúrulega geislun, NORM (e. Naturally Occurring Radioactive Material) en með því sé átt við að efnin séu ekki búin til í iðnaðarferli heldur safnist saman í innviðum tengdum jarðhitavinnslu. Þessi efni geti borist frá auðlindinni upp á yfirborð með vökva og þannig geti nýting jarðhitakerfa flýtt fyrir flutningi þessara efna til yfirborðs. Vökvinn flytur síðan þessi efni á uppleystu formi inn í borholurnar, upp að toppi þeirra og inn í lagnir. Þar snöggsýður vökvinn við þrýstifall og yfirmettast af ákveðnum efnum við suðuna. Yfirmettun vökva er þegar vökvi getur ekki innihaldið sama magn uppleystra efna og fyrir suðu. Efnin falla þá út úr vökvanum sem fast efni og setjast innan á lagnir og mynda þar dökka skán ekki ósvipaða hverju öðru grjóti. Styrkur málma í útfellingunum á Reykjanesi er umfram það sem almennt þekkist við jarðhitanytingu á Íslandi. Þau náttúrulega geislandi efni sem finnast í útfellingunum eru blý (Pb-210), sem gefur frá sér beta-geislun við hrörnun, og pólon (Po-210), sem gefur aðallega frá sér alfa-geislun við hrörnun. Þessi efni eru dótturefni úrans, þ.e.a.s. þau myndast djúpt í jarðskorpunni þegar úran (U-238) brotnar niður. Þessi náttúrulega geislandi efni geta hvarfast við brennistein og myndað málmríkar súlfíðútfellingar. HS Orka hefur staðið fyrir ítarlegum rannsóknum og greiningum á eiginleikum útfellinga í borholum og lögnum. Byggt á niðurstöðum mælinga sem hafa verið gerðar á útfellingum telur HS Orka að allar málmsúlfíðútfellingar sem myndast á og við holutoppa vinnsluhola Reykjanesvirkjunar innihaldi uppsöfnun náttúrulegra geislavirkra efna. Þessi efni falla undir 2. tl. 3. gr. laga nr. 44/2002 um geislavarnir.

Þá kemur fram að vegna þess að geislunin sem útfellingarnar gefa frá sér er skammdræg sé hægt að koma í veg fyrir að geislun berist í fólk, dýr eða umhverfið með því að geyma þær í lokuðu rými. Þær aðstæður sem gætu orðið til þess að starfsfólk verði fyrir geislun séu helstar ef það andar að sér ögnum sem innihalda geislavirkar útfellingar, sem gæti gerst þegar starfsmaður er t.d. að hreinsa útfellingar innan úr lögnum.

Po-210 hefur hlutfallslega stuttan helmingunartíma eða 138,4 daga og mun því hrörna innan tveggja ára og komast yfir í stöðuga kjarnann Pb-206. Aftur á móti er helmingunartími Pb-210 22,3 ár. Talað er um að tiltekið magn af náttúrulega geislandi efni hætti að vera geislandi þegar 3-4 helmingunartímar eru liðnir frá myndun þess. Þetta þýðir að ef við byrjum með tiltekið magn af Po-210 þarf að bíða um eitt og hálft ár eftir að sýnið hætti að vera geislandi. Hins vegar þarf að bíða 67-89 ár eftir að tiltekið sýni af Pb-210 hætti að vera geislandi. Þess ber þó að geta að Po-210 myndast jafnt og þétt við hrörnun Pb-210 í útfellingunum. Þannig mun því mælast aukin virkni í útfellingunum allt að 150-200 ár frá hreinsun þeirra úr lögnum.

2.2 Forsaga

Í umhverfismatsskýrslu er gerð grein fyrir því að mælingar Geislavarna ríkisins á geislun frá útfellingum í holutoppum jarðhitaborholna við Reykjanesvirkjun gáfu, í júní 2015, til kynna aukna náttúrulega geislavirkni miðað við náttúrulega bakgrunnsgeislun á Íslandi. Skömmu síðar var geislavirknin staðfest við mælingar hjá vottaðri rannsóknarstofu Geislavarnastofnunar Finnlands. Þetta var í fyrsta skipti sem geislun af þessu tagi hafði mælst á Íslandi en víða erlendis er hún vel þekkt viðfangsefni í tengslum við námuvinnslu og olíu-, gas- og jarðhitavinnslu. Fram að þessari uppgötvun hafði útfellingum verið komið fyrir á jarðvegstípp á athafnasvæði Reykjanesvirkjunar. Eftir 2015, þegar geislun mældist fyrst, hefur útfellingum ekki verið fargað á jarðvegstípp heldur safnað saman og eru þær nú geymdar í lokuðum ílátum í gámum á geymslusvæði innan lóðar HS Orku á Reykjanesi. Til þeirrar ráðstöfunar hafa Geislavarnir ríkisins veitt tímabundið leyfi á hverju ári.

2.3 Fyrirhugaðar framkvæmdir

Í kafla 6 í umhverfismatsskýrslu HS Orku er fjallað um fyrirhugaðar framkvæmdir. Þar kemur m.a. fram að fyrirhuguð áform felist í meðferð og förgun á útfellingum með aukna náttúrulega

geislavirkni (NORM) úr lögnum frá borholum Reykjanesvirkjunar. Lagnirnar eru hreinsaðar við reglubundið viðhald. Í þessu reglubundna viðhaldsstoppi eru valdir holutoppar, lagnir og skiljustöðvar opnaðar og útfellingar hreinsaðar eftir því sem við á. Vélaskoðun fer fram fimmta hvert ár. Hún felst í því að rekstrareiningin er stöðvuð í 4-6 vikur og umfangsmeiri skoðun og viðhald fer fram. Þá eru allar vinnsluholur sem tengdar eru viðkomandi rekstrareiningu opnaðar og nauðsynlegt viðhald á lögnum og holutoppum fer fram, þ.m.t. hreinsun útfellinga úr stjórnlokum og lögnum. Hreinsun lagna, þ.e. fjarlæging á uppsöfnuðum efnum, er einn af lykilþáttum í rekstri virkjunarinnar því ef ekkert væri aðhafst myndi vatns- og gufustreymi til véla virkjunarinnar á endanum stöðvast og raforkuframleiðsla sömuleiðis. Gerð er grein fyrir fyrirkomulagi hreinsunar í kafla 6.5 í umhverfismatsskýrslu.

Fram kemur að valkostur HS Orku felst í að hýsa úrganginn í aðgangsstýrðu rými í kjallara skiljustöðvarinnar, annaðhvort í lokuðum ílátum eða með því að steypa hann inn í lokað rými.

Áætlað sé að um 0,3–4 m³ af útfellingum falli til árlega og sé meginmarkmiðið að tryggja fyllsta öryggi starfsmanna og umhverfis á meðan nauðsynlegu viðhaldi sé sinnt til að viðhalda rekstri virkjunarinnar. Þótt flutningur úr landi hafi verið skoðaður sé staðbundin geymsla talin öruggasta leiðin til að lágmarka hættu á að geislavirk efni berist í jarðveg, lífríki eða grunnvatn á svæðinu.

2.3.1 Umsagnir um umhverfismatsskýrslu

Í umsögn Geislavarna ríkisins kemur fram að ekki sé ítarlega fjallað um tilhögun hreinsunar. Í kafla 6.5 er farið yfir framkvæmd hreinsunar á útfellingunum úr lögnum og persónuvarnir. Það vantar hins vegar nánari umfjöllun um búnað og lagnir sem innihalda þunnt lag af geislavirkum efnum sem ekki er hægt að hreinsa burt með háþrýstipvotti. Ekki er reynt að meta magn þessa úrgangs eða hversu örugg geymsla hans er. Vöktun er heldur ekki gerð nógu góð skil.

Í svörum HS Orku kemur fram að HS Orka hafi fundað með Geislavörnum ríkisins um atriðin sem koma fram í umsögn þeirra. Í umhverfismatsskýrslu sé fjallað um innviði sem verði hreinsaðir. HS Orka er að skoða með erlendum ráðgjöfum hentuga hreinsunaraðferð á lögnum og verður leitað eftir samráði við Geislavarnir ríkisins. Útfærsla á aðferð til hreinsunar breytir ekki niðurstöðum umhverfismats. Verklag við aðra hreinsun, tilhögun geymslu á útfellingum og vöktun verður í samræmi við lýsingu í umhverfismatsskýrslu. Dreifing útfellinga verður vöktuð en að lokinni hreinsun verður mælt með Geiger-teljara á þeim svæðum sem hreinsunin á sér stað og útfellingar sem kunna að hafa orðið eftir verða hreinsaðar upp og settar í kar. Erfitt sé að áætla magn sem verður til við hreinsun á lögnum en gögn fást þegar aðferðin er þróuð.

2.4 Frávik frá matsáætlun - valkostir

Í matsáætlun var gert ráð fyrir þremur valkostum. Þeir voru; að farga útfellingunum á urðunarstað á Íslandi, geyma þær á Íslandi og flytja þær til förgunar erlendis, ýmist til Þýskalands eða Noregs. Hætt hefur verið við þann valkost að flytja útfellingarnar til förgunar á Íslandi þar sem sá valkostur er ekki talinn raunhæfur. Í umhverfismatsskýrslunni eru eingöngu skoðaðir hinir tveir valkostirnir sem nefndir voru í matsáætlun, að geyma úrganginn á Íslandi eða flytja hann úr landi.

Aðalvalkostur HS Orku, valkostur A, felur í sér tvær útfærslur. Í báðum tilfellum er um að ræða geymslu á athafnasvæði HS Orku á Reykjanesi í Reykjanesbæ. Fyrri útfærslan felur í sér að útfellingum sem hafa að geyma NORM verði safnað saman og þær geymdar í lokuðum ílátum í kjallara skiljustöðvar á athafnasvæði HS Orku. Seinni útfærslan felur í sér að útfellingum sem hafa að geyma NORM verði safnað saman og þær steiptar inn í lokað rými á athafnasvæðinu. Valkostur B felur í sér að flytja útfellingarnar úr landi. Samkvæmt alþjóðasamningi ber hverju ríki fyrir sig að sjá um þann geislavirka úrgang sem verður til í landinu. Að svo stöddu er óvíst hvort Ísland gæti fengið undanþágu til þess að flytja efnið erlendis til förgunar. HS Orka vill þó ekki útiloka að á það verði reynt seinna meir að senda útfellingarnar úr landi.

Í umsögn Geislavarna ríkisins er bent á að útflutningur geislavirkra efna er leyfisskyldur. Ef geislavirk efni eru send úr landi til förgunar eða langtímageymslu er skilyrði að viðtökuland hafi raunverulega getu til að taka við úrganginum og að viðkomandi geymslu- eða förgunarstaður uppfylli viðeigandi alþjóðlega staðla um öryggi við meðferð og geymslu geislavirks úrgangs.

3 Mat á umhverfisáhrifum

Í umhverfismatsskýrslu HS orku eru notaðar vægiseinkunnirnar verulega neikvæð, talsvert neikvæð og óverulega neikvæð, engin áhrif, óverulega jákvæð, talsvert jákvæð og verulega jákvæð umhverfisáhrif. Gerð er grein fyrir vægiseinkunnum á bls. 30 í umhverfismatsskýrslunni.

Við umfjöllun um hvern umhverfispátt hér að neðan eru fyrst dregin saman meginatriði úr mati HS Orku á umhverfisáhrifum. Síðan er fjallað um efnisatriði úr umsögnum sem bárust á kynningartíma umhverfismatsskýrslu og svörum framkvæmdaraðila við þeim. Þar á eftir fylgir umfjöllun HMS sem byggir á umhverfismatsskýrslu framkvæmdaraðila, umsögnum, svörum framkvæmdaraðila við umsögnum og eftir atvikum öðrum gögnum.

HMS styðst við vægiseinkunnir úr leiðbeiningum Skipulagsstofnunar um flokkun umhverfispátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa en notar einnig einkunnina nokkuð neikvæð áhrif og er þá átt við staðbundin áhrif sem ná ekki yfir umfangsmikið svæði, áhrifasvæðið kann að njóta verndar eða vera á annan hátt viðkvæmt fyrir breytingum og áhrifin geta verið að hluta varanleg og óafturkræf.

Auk neðangreindra umhverfispátta þá er í umhverfismatsskýrslu fjallað um áhrif framkvæmdanna á lífríki, heilsu og öryggi starfsmanna og landnotkun.

3.1 Áhrif á vatnshlot og vatnsvernd

3.1.1 Mat HS Orku

Í umhverfismatsskýrslu kemur fram að geislavirk efni séu almennt ekki talin upp sem sérstakur gæðapáttur í umhverfismarkmiðum vatnshlota. Þau séu ekki hluti af hefðbundinni ástandsflokkun vatnshlota, heldur séu þau vöktuð sérstaklega af Geislavörnum ríkisins. Blý og efnasambönd þess séu hins vegar nefnd á lista yfir forgangsefni í yfirborðsvatni og séu í flokki efna og efnasambanda sem er óheimilt að losa í yfirborðsvatn og grunnvatn.

Valkostur A. Fram kemur að hreinsun útfellinga af holutoppum, lögnum og skiljustöðvum fari fram á afmörkuðu svæði inni á skilgreindu iðnaðar- og orkuvinnslusvæði á Reykjanesi og samkvæmt kosti A verði útfellingarnar settar í lokað ílát eða steypar inn í lokað rými. Verklag við hreinsun muni tryggja örugga meðhöndlun svo að geislavirkt efni (NORM) berist ekki í jarðveg og þaðan í grunnvatn. Útfellingarnar verði annaðhvort geymdar í ílátum í geymslurými innan athafnasvæðis HS Orku, sem verði eingöngu notað í þeim tilgangi, eða þær verði steypar inn í lokað rými. Ekki séu taldar líkur á því að útfellingar sem innihaldi NORM geti borist úr geymslum í grunnvatn og því ekki talið að efnafræðilegu ástandi grunnvatnshlots muni hnigna. Engin vatnsverndarsvæði séu á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Mælingar á styrk radons og blýs í neysluvatni úr borholum í Lágum og Sýrfelli hafa ekki sýnt hækkaðan styrk þessara efna sem gefur til kynna að áhrifa geislavirkra efna frá Reykjanesvirkjun hafi ekki gætt þar.

Valkostur B. Fram kemur að útfellingar sem innihalda NORM yrðu fluttar frá athafnasvæði HS Orku að höfninni Helguvík. Á þeirri leið færi flutningurinn yfir nokkur grunnvatnshlot og að strandsjávvarhlotinu Hafnir að Gróttu nr. 104-1382-C við höfnina. Líklegast er að farið yrði um Nesveg í norður og um Hafnarveg að Reykjanesbraut. Ef farið yrði í austur gegnum Grindavík að Reykjanesbraut þyrfti að fara yfir vatnsverndarsvæði norðan Svartengis, sem er ekki ákjósanlegt. Ef óhapp verður við flutning útfellinga sem innihalda NORM gætu efnin mögulega komist í samband

við jarðveg og þaðan í grunnvatn eða út í sjó. Talið er afar ólíklegt að áhrifa myndi gæta á strandsjávvarhlot eða árósavatn, jafnvel ef slysstaður væri þar sem vegalengd í þau frá flutningsleið er styst. Nauðsynlegar ráðstafanir verða gerðar til að takmarka líkur á óhöppum og afleiðingum þeirra samanber lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Ef óhapp verður og útfellingar sem innihalda NORM dreifast út úr ílátum, í ökutæki og jafnvel í jarðveg mun fara fram tafarlaus hreinsun á ökutæki og mengaður jarðvegur hreinsaður upp. Geislavirkni efnanna er það skammdræg að ekki er talin hætta á því að þau hafi áhrif á grunnvatn jafnvel þó að óhapp ætti sér stað á flutningsleiðinni. Áhrifin yrðu staðbundin og tímabundin á meðan á hreinsun stæði. Gerðar verða verklagsreglur um flutning og viðbragðsáætlun við hugsanlegum óhöppum til að takmarka áhættu og afleiðingar.

Þá kemur fram að ekki séu taldar líkur á því að útfellingar sem innihaldi NORM geti borist úr geymslum í grunnvatn skv. valkosti A, né úr flutningsílátum í valkosti B í grunnvatnshlot, strandsjávvarhlot eða árósavatn. Í samanburði séu báðir valkostir betri en núllkostur. Fyrirhuguð framkvæmd sé því ekki líkleg til að valda neikvæðum áhrifum á gæðapætti vatnshlots. Ef til óhapps kæmi yrðu áhrifin staðbundin og tímabundin á meðan hreinsun stæði yfir. Áhrif valkosta A og B eru metin óverulega neikvæð á vatnshlot, en núllkostur talinn hafa talsvert neikvæð áhrif.

3.1.2 Umsagnir um umhverfismatsskýrslu

Veðurstofa Íslands bendir í umsögn sinni á að niðurstaða umhverfismatsskýrslunnar sé að umhverfisáhrif beggja valkosta séu óverulega neikvæð m.t.t. allra umhverfisþátta sem teknir séu fyrir, þar á meðal vatnshlota og vatnsverndar. Veðurstofan telur að þessi niðurstaða sé raunhæf hvað varðar vatnshlot og vatnsvernd en tekur jafnframt undir athugasemdir Geislavarna ríkisins um að rökstuðningur HS Orku fyrir þessari niðurstöðu sé ekki fullnægjandi. Ekki sé gerð grein fyrir mögulegu magni forgangsefna (t.d. blýs) sem gæti borist úr útfellingum í grunnvatn, hvort sem það væri við geymslusvæði, framkvæmdasvæði eða á flutningsleið. Það er mat Veðurstofu Íslands að áætlunum HS Orku varðandi vöktun efnafræðilegra áhrifa geislavirkra útfellinga á grunnvatnshlot sé ábótavant. Þá sé það mat Veðurstofu Íslands að ekki sé gerð nógu góð grein fyrir innihaldi jarðvegstíppsins m.t.t. forgangsefna sem kunni að hafa áhrif á grunnvatnshlot. Auk þess sé hvorki minnst á eftirlit né umgengni um svæðið.

Í svörum HS Orku kemur fram að í umhverfismatsskýrslu sé skilgreint verlag við hreinsun þar sem mælingar muni fara fram í kjölfar hreinsunar og allt efni verði fjarlæggt, sem dragi verulega úr líkum á dreifingu í umhverfi. Ef valkostur um flutning á efninu verði fyrir valinu gildi skýrar kröfur um meðhöndlun, viðbragðsáætlanir og hreinsun við óhöpp, auk þess sem geislavirkni efnanna sé skammdræg og áhrif því staðbundin og tímabundin. Með hliðsjón af þessu sé áhætta fyrir grunnvatnshlot talin lítil. HS Orka vinnur að áætlun um lokun svæðisins og hefur leitað eftir samráði við eftirlitsaðila. Í þeirri vinnu verður metið hve mikið magn af efni er á svæðinu og ákveðið hvernig eftirliti og umgengni verði háttað.

3.1.3 Niðurstaða HMS

Hreinsun geislavirkra útfellinga af holutoppi, lögnum og skiljustöðvum verður á afmörkuðu svæði inni á skilgreindu iðnaðar- og orkuvinnslusvæði Reykjanesvirkjunar. Fyrirliggjandi gögn benda ekki til þess að framkvæmdin valdi hnignun á ástandi vatnshlota við eðlilegar aðstæður. Í valkosti A verða útfellingar hreinsaðar á afmörkuðu iðnaðar- og orkuvinnslusvæði og síðan annaðhvort geymdar í lokuðum ílátum í sérstöku geymslurými eða steypar inn í lokað rými. Með slíku verklagi og fullnægjandi lekavörnum er lítil hætta talin á að útfellingar berist í jarðveg og þaðan í grunnvatn. Þá eru engin skilgreind vatnsverndarsvæði á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Fyrirliggjandi mælingar á radoni og blýi í neysluvatni úr borholum í Lágum og Sýrfelli gefa jafnframt ekki til kynna að áhrif frá geislavirkum útfellingum við Reykjanesvirkjun hafi komið fram þar. Í valkosti B verða útfellingarnar fluttar frá athafnasvæði HS Orku til Helguvíkur. Flutningsleiðin liggur yfir eða nærri nokkrum grunnvatnshlotum og að strandsjávvarhloti við höfnina. Við eðlilegar aðstæður er ekki gert

ráð fyrir að útfellingar berist úr lokuðum flutningsílátum í vatnshlot eða strandsjavarhlot. Ef alvarlegt óhapp yrði við flutning gæti þó komið til staðbundinnar dreifingar efnis í umhverfið og mögulegrar snertingar við jarðveg, yfirborðsvatn eða grunnvatn. Með viðeigandi flutningsfyrirkomulagi, verklagsreglum, viðbragðsáætlun og tafarlausri hreinsun við óhöpp er unnt að draga verulega úr líkum á slíkum áhrifum og takmarka umfang þeirra.

HMS telur báða kosti líklega til að hafa óveruleg neikvæð áhrif á vatnshlot og vatnsvernd, að því gefnu að fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir og verklag við meðhöndlun efnisins verði viðhöfð. Valkostur A felur almennt í sér minni áhættu fyrir vatnshlot vegna þess að efnið er ekki flutt um lengri vegalengd og er meðhöndlað innan afmarkaðs iðnaðar- og orkuvinnslusvæðis. Valkostur B felur hins vegar í sér viðbótaráhættu vegna flutnings yfir eða nærri grunnvatnshlotum, þó að líkur á óhappi og verulegum áhrifum þess séu taldar litlar.

HMS telur báða framkvæmdakosti fela í sér minni langtímaáhættu en núllkostur. Niðurstaða um áhrif framkvæmdarinnar á vatnshlot og vatnsvernd er þó háð því að sett verði fram áætlun um vöktun grunnvatns, eftirlit með geymslu og umgengni á svæðinu og viðbrögð við mögulegri losun. Fyrirkomulagið við geymslu samkvæmt kosti A eða flutning úr landi samkvæmt kosti B er ekki líklegt til að hafa neikvæð áhrif á vatnshlot eða vatnsvernd. Til að slík neikvæð áhrif komi fram er líklegast að ytri áhrif röskuðu fyrirkomulaginu, t.d. náttúruvá af einhverju tagi. Því er mikilvægt að tiltæk sé viðbragðsáætlun við náttúruvá sem gripið verður til ef hætta skapast.

3.2 Áhrif á jarðveg

3.2.1 Mat HS Orku

Í lýsingu á áhrifum mismunandi kosta á jarðveg í umhverfismatsskýrslu kemur fram að valkostur A sé talinn hafa óverulega neikvæð áhrif á jarðveg. Í samanburði við núllkost, sem væri að farga útfellingunum áfram í jarðvegstípp, sé valkostur A talinn hafa töluvert minni áhrif. Útfellingarnar séu þá ýmist geymdar í lokuðum ílátum á geymslusvæði sem sé eingöngu notað sem slíkt eða þær steypar inn í lokað rými. Flytja þurfi ílátin sem útfellingarnar eru geymdar í frá hreinsiplani á geymslusvæðið. Flutningurinn sé um stutta vegalengd, innan athafnasvæðis HS Orku. Ef óhöpp verði við flutning gætu útfellingarnar komist í jarðveg. Þá yrði tafarlaust unnið að hreinsun og farið yfir svæðið með Geiger-teljara til þess að tryggja að útfellingar sem innihalda NORM yrðu ekki eftir í jarðvegi.

Fram kemur að valkostur B sé talinn hafa óverulega neikvæð áhrif á jarðveg. Eins og valkostur A þá sé valkosturinn talinn hafa töluvert minni áhrif á jarðveg en núllkostur. Valkostur B felur í sér flutning á útfellingum sem hafa að geyma NORM frá athafnasvæði HS Orku að höfninni Helgúvík, Reykjanesbæ. Kosturinn umfram valkost A sé að útfellingarnar væru fluttar af svæði HS Orku og því ekki líkur á því að þær komist seinna meir í snertingu við jarðveg á því svæði. Hins vegar séu einhverjar líkur á því að óhapp verði þegar á flutningunum í Helgúvík stendur og geta áhrifin orðið víðar en innan athafnasvæðis HS Orku. Nauðsynlegar ráðstafanir verða gerðar til að takmarka afleiðingar óhappa samanber lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Ef óhapp verði og útfellingar sem innihalda NORM dreifast út úr ílátum, í ökutæki og jafnvel í jarðveg muni fara fram tafarlaus hreinsun og mengaður jarðvegur verða hreinsaður upp. Áhrifin yrðu því staðbundin og tímabundin á meðan á hreinsun stæði. Unnin verður viðbragðsáætlun við hugsanlegum óhöppum við flutning og hvaða aðgerðir fari í gang við þær aðstæður.

3.2.2 Umsagnir um umhverfismatsskýrslu

Í umsögn Náttúruverndarstofnunar kemur fram að niðurstöður mælinga á geislavirkni í og við jarðvegstíppinn hafi sýnt að engin geislun hafi verið mælanleg frá honum. Að mati Náttúruverndarstofnunar þurfi að meta þörf á reglubundinni vöktun til að fylgjast með mögulegri dreifingu efna frá svæðinu, einkum með tilliti til jarðvegs og grunnvatns. Í ljósi þess þurfi að meta hvort þörf sé á frekari aðgerðum, svo sem hreinsun, brottflutningi efnis eða öðrum úrbótum, komi

Í ljós að mengun sé til staðar. Náttúruverndarstofnun bendir á að e.t.v. sé ástæða til að jarðvegstippurinn verði afmarkaður og skilgreindur í skipulagi með tilliti til varúðarsjónarmiða, þannig að tryggt sé að landnotkun og umgengni á svæðinu taki mið af mögulegri mengunarhættu til framtíðar.

Í umsögn Náttúrufræðistofnunar kemur fram að útfellingar hafi verið urðaðar í jarðvegstipp fram til ársins 2015 þegar geislun mældist fyrst. Fram kemur að engin geislavirkni hafi mælst í og við jarðvegstippinn árið 2018 en ekki sé fjallað um það hvernig gengið verði frá jarðvegstippnum til að tryggja að svo verði áfram.

Í svörum HS Orku kemur fram að losunarsvæðið sé ekki í notkun sem stendur og til standi að loka svæðinu og ganga frá því í samráði við eftirlitsaðila. Í þeirri vinnu verði metið hve mikið magn af efni er á svæðinu og ákveðið hvernig eftirliti og umgengni verði háttað. Við næstu endurskoðun aðalskipulags muni HS Orka leggja til að svæðið verði afmarkað í skipulagi með hliðsjón af varúðarsjónarmiðum.

Í umsögn Geislavarna ríkisins er fundið að umfjöllun um innihald jarðvegstippsins og gerðar athugasemdir við að upplýsingar vanti um heildarmagn geislavirkra útfellinga í tippnum, eftirlit með svæðinu og umgengni um það.

Í svörum HS Orku kemur fram að á umræddu svæði við Reykjanesvirkjun sé leyfi fyrir losun á jarðvegi í starfsleyfi gefnu út af Heilbrigðiseftirliti, þar sem svæðið er nefnt landmótunarsvæði og hugsunin hafi verið að endurnýta jarðefni sem til falla á svæðinu þegar mögulegt væri. Með breytingu á lögum hafa reglur um meðhöndlun og endurnýtingu jarðefna breyst og útgáfa á starfsleyfum fyrir urðunarstaði fyrir óvirkan úrgang hefur færst til Umhverfis- og orkustofnunar. HS Orka vinni að áætlun um lokun svæðisins og muni leita eftir samráði við eftirlitsaðila. Í þeirri vinnu verði metið hve mikið magn af efni sé á svæðinu og ákveðið hvernig eftirliti og umgengni verði háttað. Ekki hefur mælst geislun frá svæðinu. Frekari ákvarðanir um eftirlit og umgengni verði teknar í samráði við fagstofnanir. Á jarðvegstippnum var komið fyrir jarðvegi sem féll til á svæðinu, borsvarfi og kísli. Fram hafa komið kísilútfellingar sem algengar eru á jarðhitasvæðum, en að öðru leyti sé á svæðinu jarðvegur sambærilegur því sem er í umhverfinu. HS Orka skoðar nú í hvaða farveg þessi jarðefni geti farið, sem sagt úrgangur sem ekki tengist efni umhverfismats og ekki mælist geislavirkni í.

3.2.3 Niðurstaða HMS

HMS telur, líkt og í umfjöllun um áhrif á vatnshlot og vatnsvernd, báða framkvæmdakosti fela í sér litla hættu á mengun jarðvegs við eðlilegar aðstæður og eru áhrif þeirra metin óverulega neikvæð. Valkostirnir fela jafnframt í sér töluvert minni áhættu fyrir jarðveg en núllkostur. Með framkvæmd kostanna er dregið úr þeirri hættu að geislavirk efni og önnur efni sem kunna að vera til staðar í útfellingunum geti dreifst frá svæðinu um lengri tíma. HMS telur, líkt og umsagnaraðilar hafa bent á, að horfa þurfi sérstaklega til núverandi jarðvegstipps og þess efnis sem þar hefur verið komið fyrir. Samkvæmt fyrirliggjandi upplýsingum voru útfellingar urðaðar á svæðinu fram til ársins 2015 og síðar kom í ljós geislavirkni í tengslum við útfellingar. Mælingar árið 2018 sýndu ekki mælanlega geislavirkni í eða við jarðvegstippinn. HMS leggur áherslu á mikilvægi þess að jarðvegstippnum verði lokað og gengið frá honum og þó svo að engin geislavirkni hafi mælst árið 2018 þá þarf að meta magn og innihald efnisins sem þar er og hafa eftirlit með ástandi svæðisins. HMS telur nauðsynlegt í ljósi þess hvernig farið var með útfellingar fram til ársins 2015 að við ákvörðun um frágang efnis á jarðvegstippnum sé nauðsynlegt að varúðarsjónarmið verði höfð að leiðarljósi við allar aðgerðir á svæðinu.

3.3 Áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna

3.3.1 Mat HS Orku

Í umhverfismatsskýrslu kemur fram að áhrif framkvæmdanna á heilsu og öryggi starfsmanna felist í mögulegri geislun. Útfellingarnar innihalda alfa- og beta-geislun og þær hafi mest áhrif þegar þær eru innbyrtar. Hreinsun fari fram einu sinni ári. Til þess að starfsfólk verði fyrir áhrifum þyrfti það að innbyrða talsvert magn af útfellingum. Hámark geislaálags³ er 1 mSv/ári á almenning og aðra starfsmenn en geislustarfsmenn samkvæmt reglugerð nr. 1290/2015. Samkvæmt útreikningum er mesta geislaálagið sem starfsmaður getur orðið fyrir vegna innöndunar á einu grammi af geislavirkum útfellingum áætlað á bilinu 0,2 til 2 mSv. Verklagsreglur HS Orku hafa það að markmiði að lágmarka líkur á því að starfsfólk komist í tæri við agnir sem gefa frá sér náttúrulega geislun. Reglurnar ná m.a. til persónuhlífa þeirra sem vinna við hreinsun og verklags við hreinsun. Starfsfólk sem vinnur við hreinsun klæðist regnfatnaði og gúmmístígvélum, notar vatnshelda og efnapolna hanska og notar andlitshlíf. Fyrsta skrefið við hreinsun útfellinga er að bleyta upp í efninu til að auðvelda meðhöndlun og til að koma í veg fyrir rykmyndun. Halda ber efninu blautu á meðan vinnu stendur. Ef ekki er hægt að koma í veg fyrir rykmyndun þá ber að nota öndunargrímu með P3-síu. Á meðan vinnu stendur er ekki leyfilegt að taka hanska af sér. Beta-geislun getur valdið brunasárum og verið krabbameinsvaldandi ef húð er ekki varin. Samkvæmt verklagi er starfsfólk sem sér um hreinsun klætt í hlífðarbúnað og ekki er talin hætta á því að starfsfólk verði fyrir ytri geislun við framkvæmd hreinsunar. Ekki er gert ráð fyrir sérstöku eftirliti með geislaálagi starfsmanna. Enginn óviðkomandi hefur aðgang að svæðinu eða geymslunni og því ekki gert ráð fyrir áhrifum á almenning. Valkostur A er talinn hafa óverulega neikvæð áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna. Verklagsreglur um hreinsun og öryggisbúnað HS Orku miða að því að tryggja öryggi þeirra sem starfa við hreinsun útfellinganna. Starfsfólk og verktakar sem koma að hreinsun fá fræðslu um NORM og farið er yfir viðeigandi verklag um meðhöndlun. Valkostur A er talinn hafa töluvert minni áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna í samanburði við núllkost. Í núllkosti er ekki hægt að hafa fulla stjórn á því hvað verður um útfellingarnar sem innihalda NORM. Samkvæmt útfærslu eitt af valkosti A eru útfellingarnar geymdar í lokuðum ílátum í kjallara skiljustöðvarinnar og rýmið verður aðeins notað fyrir geymsluna og aðeins ákveðið starfsfólk hefur aðgang að því. Í útfærslu tvö eru útfellingarnar steyptar inn í lokað rými þar sem fólk kemst ekki í snertingu við útfellingarnar. Valkostur B, sem eins og áður sagði felur í sér flutning á útfellingum sem innihalda NORM frá athafnasvæði HS Orku að höfninni Helguvík, er talinn hafa óverulega neikvæð áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna og er talinn hafa minni áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna en núllkostur.

3.3.2 Umsagnir um umhverfismatsskýrslu

Í umsögn Geislavarna ríkisins kemur fram að mögulegri dreifingu geislavirkra efna út í umhverfið og áhrifum þess á lífríkið séu ekki gerð fullnægjandi skil í skýrslunni. Í skýrslunni sé magn geislavirkra efna sem tengist rekstrartíma virkjunarinnar einungis metið með mjög almennum og takmörkuðum hætti og engin áætlun er sett fram um það magn geislavirkra efna sem fyrirhugað er að geyma til langs tíma. Slík áætlun er þó grundvallarforsenda fyrir því að hægt sé að leggja raunhæft mat á mögulegar afleiðingar fyrir umhverfi og heilsu manna, bæði á rekstrartíma og á geymslutíma. Jafnframt er í skýrslunni ekki gerð greining á hugsanlegum umhverfisáhrifum á geymslutíma útfellinganna. Þá er umfjöllun um vöktun geislavirkni í umhverfi takmörkuð. Í skýrslunni er hvorki fjallað um tæknilegar né stjórnsýslulegar áskoranir sem kunna að fylgja vöktun á mögulegri geislaamengun yfir svo langan tíma sem um ræðir (allt að 200 ára geymslutímabil).

³ Geislaálag er stærð sem metur áhættu einstaklings af völdum jónandi geislunar. Mælieiningin er sívert. Algengt geislaálag á mannslíkamann frá náttúrulegu umhverfi er 0,002-0,003 Sv (samsvarar 2 -3 millisívert) á ári. Á Íslandi er þetta álag með því minnsta sem þekkist, um 0,001 Sv á ári. Yfirleitt er ekki talin þörf á sérstökum varúðarráðstöfunum ef álagið er undir 0,02-0,5 Sv á ári (markið er breytilegt eftir líkamshlutum).

Í svörum HS Orku kemur fram að umhverfismatið byggi á þeim upplýsingum sem liggi fyrir í dag og taki mið af viðmiðum og kröfum sem fyrirsjáanlegar eru á gildistíma fyrirhugaðs leyfis. Í skýrslunni sé magn geislavirkra efna áætlað fyrir hvert tilvik hreinsunar og þar kemur fram að við reglubundið viðhald sé áætlað að til falli 0,3-1 m³/ári, en við vélarskoðun, fimmta hvert ár, kunni að falla til meira efni, en aldrei meira en 4 m³. Miðað við hámarksmagn, út frá þessum forsendum, myndi safnast saman 160 m³ á 100 árum og 320 m³ á 200 árum. Frá 2015 hafi fallið til 12 m³ á 10 ára tímabili, eða 1,2 m³/ár. Rúmmál geymslunnar er 354 m³, og nái naumlega að rúma hámarksmagn sem til getur fallið á 200 árum, en rúmi magnið hæglega ef þróun magns útfellinga verði með sama hætti og hefur verið síðasta áratuginn. Efnið verði geymt með þeim hætti sem lýst er í umhverfismatsskýrslu. Í umhverfismatsskýrslu er skilgreint verklag sem tryggir að geislavirk efni dreifist ekki frá geymslunni á geymslutíma og byggir matið á þeirri forsendu. Telji Geislavarnir ríkisins þörf á frekari vöktun verði það skoðað þegar sótt verði um leyfi frá stofnuninni. Við umsókn um leyfi verði gefnar ítarlegri upplýsingar um búnað og vöktun og leyfisveitandi muni setja sínar kröfur fram. Hvað varði stjórnsýslulegar áskoranir þá er ekki tekið fram í lögum um geislavarnir hver gildistími leyfa sé. Miðað sé við að Geislavarnir ríkisins gefi leyfið út til tiltekins tíma og að leyfið verði endurskoðað í lok þess tíma. Þá verði forsendur endurmetnar, m.a. kröfur um aðbúnað og vöktun. Þetta sé sambærilegt verklag og haft sé við útgáfu og endurnýjun starfsleyfa. Útgefendur leyfa hafi auk þess tök á að grípa inn í á gildistíma leyfa ef aðstæður eða lagaumgjörð breytist.

3.3.3 Niðurstaða HMS

Áhrif fyrirhugaðrar framkvæmdar á heilsu og öryggi starfsmanna tengjast fyrst og fremst mögulegri geislun frá NORM-útfellingum við hreinsun og meðhöndlun þeirra. Útfellingarnar gefa frá sér alfa- og beta-geislun og er helsta áhættan fyrir starfsfólk talin tengjast innöndun eða inntöku geislavirkra agna. Við hreinsun eru gerðar ráðstafanir til að takmarka bæði dreifingu geislavirkra agna og mögulega útsetningu starfsmanna. Þrátt fyrir þetta er ákveðin óvissa tengd langtímageymslu útfellinganna, einkum vegna þess að fyrirhugað geymslutímabil getur orðið allt að 200 ár. Miðað við gefnar forsendur gætu safnast upp allt að 160 m³ á 100 árum og 320 m³ á 200 árum. Fyrirhugað geymslurými er um 354 m³. Magn útfellinga og þróun þess til langs tíma eru því mikilvæg atriði við mat á öryggi geymslunnar og þarf að tryggja að geymslurými, aðbúnaður og verklag verði endurmetið reglulega.

Geislavarnir ríkisins hafa jafnframt bent á að umfjöllun um langtímageymslu, magn geislavirkra efna og vöktun geislavirkni í umhverfinu sé takmörkuð. Þótt fyrirhugað verklag miði að því að koma í veg fyrir dreifingu geislavirkra efna frá geymslunni er mikilvægt að langtímageymsla byggist á reglulegu eftirliti og skýrum kröfum um vöktun, viðhald og viðbrögð ef aðstæður breytast. Við útgáfu leyfis frá Geislavörnum ríkisins þarf því að leggja fyrir nánari útfærsla á geymsluaðstæðum, vöktun og viðbragðsferlum. Með reglulegri endurskoðun leyfis og endurmati á forsendum, eftir því sem þekking, reglur og aðstæður breytast, er unnt að tryggja að öryggisráðstafanir taki mið af langtímageymslu efnanna. Á heildina litið er talið að áhrif valkosta A og B á heilsu og öryggi starfsmanna verði óverulega neikvæð, að því gefnu að unnið verði samkvæmt fyrirhuguðum verklagsreglum, starfsfólk fái viðeigandi fræðslu og þjálfun, persónuhlífar séu notaðar og kröfum um meðhöndlun og geymslu geislavirkra efna sé fylgt. Áhætta við hreinsun og meðhöndlun er talin lítil vegna þeirra ráðstafana sem fyrirhugaðar eru til að koma í veg fyrir rykmyndun og beina snertingu við útfellingarnar. Valkostur B felur í sér viðbótaráhættu vegna flutnings, en sú áhætta er talin lítil að því gefnu að flutningur fari fram samkvæmt skilgreindu verklagi og viðbragðsáætlun sé til staðar.

HMS telur að báðir framkvæmdakostir séu líklegir til að hafa töluvert minni áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna en núllkostur, þ.e. geymsla útfellinga í jarðvegstipp, þar sem þeir fela í sér markvissari meðhöndlun geislavirkra útfellinga og draga úr líkum á ófyrirséðri útsetningu. Hætta á áhrifum kann þó að aukast ef magn útfellinga verður meira en áætlað er eða ef geymslutími verður langur án fullnægjandi vöktunar og reglulegs endurmats. Með hliðsjón af fyrirliggjandi upplýsingum er því

ekki líklegt að framkvæmdin hafi í för með sér áhættu fyrir heilsu eða öryggi starfsmanna, enda séu fyrirhugaðar öryggisráðstafanir og verklagsreglur virtar og uppfærðar eftir þörfum. Helstu forsendur niðurstöðunnar eru að geislavirkum útfellingum verður haldið í lokuðu og stýrðu ferli frá hreinsun til endanlegrar geymslu eða förgunar, að starfsfólk fái viðeigandi fræðslu og búnað og að eftirlit og vöktun séu nægjanleg til að greina og bregðast við breytingum á áhættu yfir líftíma geymslunnar. HMS telur með hliðsjón af fyrirliggjandi upplýsingum að auðvelt sé að fyrirbyggja að starfsfólk verði fyrir heilsutjóni vegna hreinsunar útfellinga. Verði áformum HS-Orku og ábendingum Geislavarna fylgt til hins ítrasta verði engin áhrif á heilsu og öryggi starfsmanna.

3.4 Áhrif á landnotkun

3.4.1 Mat HS Orku

Í umhverfismatsskýrslu kemur fram að möguleg áhrif framkvæmda á þennan umhverfisþátt séu ef útfellingar sem innihalda NORM komist út í umhverfið. Sökum þeirrar matvælaframleiðslu sem er í nágrenni Reykjanesvirkjunar er talið sérstaklega mikilvægt að útfellingar sem innihalda NORM komist ekki út í umhverfið.

Fram kemur að áhrif vegna valkosti A eru talin óverulega neikvæð. Í samanburði við núllkost er geymsla útfellinganna á svæði HS Orku talin hafa töluvert minni áhrif á landnotkun á svæðinu en ef þeim væri varpað í jarðvegstípp. Þetta á við hvort sem um er að ræða útfærslu eitt, sem felst í því að geyma útfellingarnar í lokuðum ílátum í kjallara skiljustöðvarinnar eða útfærslu tvö, sem felst í því að steypa útfellingarnar inn í lokað rými. Í núllkosti er útfellingunum fargað í jarðvegstípp og ekki er hægt að stjórna því hvort útfellingarnar berist annað og áhrif núllkostar því metin sem talsvert neikvæð. Verkferlar HS Orku varðandi hreinsun útfellinganna snúa að því að tryggja að þær útfellingar sem innihalda NORM séu geymdar á geymslusvæði sem eingöngu er notað sem slíkt. Möguleg náttúruvá á svæðinu er ekki talin auka líkur á því að útfellingarnar berist út í umhverfi sitt. Undantekningin er ef til eldsumbrota kæmi sem hefði áhrif á geymslu útfellinganna. Hins vegar væru áhrif þeirra á umhverfið þó óveruleg, ef um eldumbrot væri að ræða, sökum þess hve skammdræg geislun er frá þeim. Ef útfærsla tvö yrði fyrir valinu þyrfti að skilgreina geymslusvæði sem varúðarsvæði í skipulagi, sbr. skipulagsreglugerð nr. 90/2013. Áhrifin af valkosti B á landnotkun eru talin óverulega neikvæð, þar sem útfellingarnar yrðu fluttar af svæðinu og því ekki líkur á því að þær geti haft áhrif á landnotkun. Geislavirkni efnanna er það skammdræg að ekki er talin hætta á því að þær hafi áhrif á landnotkun jafnvel þó óhapp ætti sér stað á flutningsleiðinni. Möguleg neikvæð áhrif geta orðið á landnotkun ef óhapp verður við flutning útfellinga sem innihalda NORM. Nauðsynlegar ráðstafanir verða gerðar til að takmarka afleiðingar óhappa samanber lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Áhrifin yrðu því staðbundin og tímabundin á meðan á hreinsun stæði. Gerð verður viðbragðsáætlun við hugsanlegum óhöppum við flutning og hvaða aðgerðir fara í gang við þær aðstæður.

3.4.2 Umsagnir um umhverfismatsskýrslu

Í umsögn Geislavarna ríkisins er talið að umfjöllun um öryggi geymslu geislavirku útfellinganna sé ábótavant. Það eina sem fram komi um ílátin sé að þau verði lokuð. Í skýrslunni er ekki fjallað um langtímapól úrgangsiláta, né hvaða afleiðingar það gæti haft ef ílát rofna eða veikjast á geymslutímanum. Einnig vantar umfjöllun um langtímaeiginleika geymslurýmisins sjálfs og hvernig tryggja eigi að það uppfylli öryggiskröfur yfir allan geymslutímann. Þá skorti jafnframt greiningu á mismunandi sviðsmyndum sem gætu haft áhrif á öryggi geymslunnar og mögulegum afleiðingum þess að efnin dreifist, fyrir umhverfi og heilsu manna.

HS Orka bendir á að efnið verði geymt í viðurkenndum ílátum sem henti til langtímageymslu geislavirks úrgangs. Unnið sé með erlendum ráðgjöfum sem sérhæfa sig á þessu sviði að því að velja þá gerð íláta sem best hafa reynst í slíkri notkun. Í umhverfismatsskýrslu er skilgreint verklag sem tryggir að geislavirk efni dreifist ekki frá geymslunni á geymslutíma og byggi matið á þeirri forsendu.

Við leyfisumsókn verði skoðað, í samráði við Geislavarnir ríkisins, hvort þörf sé á frekari vöktun á ílátum og geymslurými. Fram kemur í umhverfismatsskýrslu að gerð verði viðbragðsáætlun við hugsanlegri náttúruvá og fjallað um hvaða aðgerðir fari í gang ef hætta skapast. Virkjunin er hönnuð samkvæmt EC8-staðli og er þannig byggð að hún standist svokallaða brotmarkaskjálfta án þess að verða fyrir verulegum skemmdum. Mannvirkin hafa sýnt góða viðnámsgetu gagnvart titringi og jarðhreyfingum í eldsumbrotum síðustu ára. Í skýrslunni kemur fram að helst geti skapast hætta við eldsumbrot en áhrifin eru metin óveruleg þar sem geislunin sé skammdræg.

3.4.3 Niðurstaða HMS

Möguleg áhrif fyrirhugaðrar framkvæmdar á landnotkun tengjast fyrst og fremst því að útfellingarnar verði annaðhvort geymdar innan athafnasvæðis HS Orku eða fluttar af svæðinu til Helguvíkur eftir því hvor valkosturinn verði fyrir valinu. Geymsla útfellinganna hefur í för með sér mögulegar langtímatakmarkanir á landnotkun, einkum fyrir valkost A. HMS telur brýnt að geymslustaður sé valinn af kostgæfni og að úrgangurinn sé geymdur þar sem hann fær að vera óhreyfður þann tíma sem niðurbrotið tekur og efnið er hætt að vera geislandi. Í því felst að geymslusvæðið mun hafa takmarkanir í för með sér í mjög langan tíma og verður eingöngu aðgengilegt starfsmönnum sem búa yfir þekkingu á aðstæðum og mögulegum hættum. Þessar takmarkanir þurfa ekki að fela í sér veruleg neikvæð áhrif á landnotkun, enda er svæðið lítið og er nú þegar nýtt fyrir iðnaðar- og orkuvinnslu. Hins vegar er mikilvægt að líta á slíkar takmarkanir sem möguleg langtímaáhrif framkvæmdarinnar, sérstaklega þar sem ekki er um tímabundna geymslu að ræða heldur mögulega geymslu í aldir.

4 Skipulag og leyfi

Í gildi er Svæðisskipulag Suðurnesja 2024-2040.

Framkvæmdin er innan svæðis sem skilgreint er sem iðnaðarsvæði (I5) í Aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2020-2035. Ef valkostur A verður fyrir valinu telur HMS nauðsynlegt að geymslusvæði útfellinga, í kjallara skiljustöðvarinnar við Reykjanesvirkjun, verði merkt sem varúðarsvæði í Aðalskipulaginu þar sem geymslutími úrgangsins er mjög langur.

Í gildi eru tvær deiliskipulagsáætlanir fyrir Reykjanesvirkjun þar sem svæðið er bæði innan Grindavíkurbæjar og Reykjanesbæjar. Framkvæmdin er í samræmi við skilmála deiliskipulagsáætlananna.

Framkvæmdin er háð leyfi Geislavarna ríkisins til hreinsunar og geymslu á útfellingum með aukna náttúrulega geislun skv. lögum um geislavarnir nr. 44/2002.

5 Niðurstaða

Í samræmi við 16. gr. reglugerðar nr. 1381/2021 hefur HMS farið yfir umhverfismatsskýrslu HS orku um fyrirkomulag meðhöndlunar og förgunar geislavirkra efna sem lögð var fram samkvæmt 23. gr. laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. HMS telur að umhverfismatsskýrslan uppfylli skilyrði laga um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021.

Í umhverfismatsskýrslu HS Orku eru kynnt áform um fyrirkomulag meðhöndlunar og förgunar á útfellingum með aukna náttúrulega geislavirkni (NORM) úr lögnum frá borholum Reykjanesvirkjunar. Ekki er um að ræða mikið magn en það er talið að hámarki verða 4 m³ á ári og alls um 320 m³ á 200 árum.

Að mati HMS er um að ræða umfangslitla framkvæmd þegar horft er til þess magns af útfellingum sem þarf að geyma og stærðar framkvæmdasvæðisins. Hins vegar er um efni að ræða sem getur verið hættulegt við inntöku og þarf að geyma í allt að 200 ár þangað til efnið telst ekki lengur geislandi. Varðandi möguleg áhrif á þá umhverfispætti sem voru til umfjöllunar í kafla 3 að framan

liggur fyrir að Geislavarnir ríkisins og Veðurstofa Íslands telja með hliðsjón af þeim geislavirku samsætum sem finnast í útfellingunum og áhrifum þeirra að niðurstaða HS Orku varðandi umhverfisáhrif þeirra valkosta sem lagðir eru fram sé raunhæf, þ.e. að við geymslu efnanna er talið mjög ólíklegt að útfellingar sem innihalda aukna náttúrulega geislavirkni berist út í umhverfið. Þannig er talið að geymsla útfellinganna í kjallara skiljustöðvarinnar muni hafa óveruleg áhrif á vatnsgæði, jarðveg, lífríki og landnotkun. Hins vegar benda stofnanirnar á að óvissa er um þær forsendur sem liggja til grundvallar mati framkvæmdaraðila, auk þess sem óvissa er um þá þætti sem tengjast langtímageymslu.

HMS gerir ekki upp á milli þeirra kosta sem HS Orka hefur lagt fram en telur eðlilegt og ábyrgt að byggja meðferð og geymslu úrgangsins á meginreglu samningsins um öryggisstjórnun við meðferð geislavirks úrgangs sem Ísland er aðili að. Geislavarnir bentu í umsögn sinni á að samkvæmt samningnum beri hver samningsaðili ábyrgð á öruggri meðferð og förgun geislavirks úrgangs sem myndast innan lögsögu hans, þótt samningurinn útiloki ekki alfarið útflutning geislavirks úrgangs. Í því ljósi ætti það að vera fyrsti kostur að geyma úrganginn sem næst upprunastað áður en leitað er annarra leiða með flutningi og tilheyrandi viðbótaráætlu sem slíku fylgir.

Leyfisveitingar og skilyrði

Þekking og reynsla af meðferð geislavirkra efna eða úrgangs er afar takmörkuð í íslensku samfélagi og öll umfjöllun um slíkt gjarnan tengd stórslysum eða hamförum. Það er því mjög brýnt að allar áætlanir um undirbúning, framkvæmd, þjálfun starfsfólks, viðbragðsáætlanir, eftirlit og vöktun verði unnar í nánú samstarfi við Geislavarnir ríkisins.

Reykjavík, 6. ágúst 2026,

Jakob Gunnarsson

Sigurður Ásbjörnsson

* Rafræn skilríki

HMS

Húsnæði
Mannvirki
Skipulag

Jakob Gunnarsson

Jakob Gunnarsson
Sérfræðingur, umhverfismat
Svið skipulags og umhverfismats

Undirritað með **OneSign**

* Rafræn skilríki

HMS

Húsnæði
Mannvirki
Skipulag

Sigurður Asbjörnsson

Sigurður Asbjörnsson
Sérfræðingur, umhverfismat
Svið skipulags og umhverfismats

Undirritað með **OneSign**