



HS ORKA



Reykjanesvirkjun: Meðferð og förgun útfellinga Mat á umhverfisáhrifum

Tillaga að matsáætlun
Mars 2017

þekkingarleit -ar kv

1 að e- u- f- tta, það að

vilja v- e- u-

að f- e- u-

þekking

fróðleiksás

árangur áran

niðurstaða, það sem

(bera, gefa) góðan árangur -an ek > ar

þjórtum 2 / árferði virðing -ar, -ar kvk 1 mat

að meta til verðs 2 álit, heiður • það að virða > njo

virðingar / sýna e-m virðingu / bera virðingu fyrir e-u eð

e-m for|skot HK 1 frestur 2 forhlaup, sá munur sem keppandi

hur fram yfir keppinauta sína þegar hann fær t.d. að byrja fy

stakink eð komast fram úr heima - 100 metra forhlaup



15379

S:\2015\15379\v\02_Matsáætlun\15379_matsáætlun_170301.docx

Mars 2017

Nr. útg.	Dagsetning	Unnið	Yfirfarið	Samþykkt
1	13.12.2016	KP/HES	KP	SGT
2	1.3.2017	KP	SGT	SGT

Efnisyfirlit

	Orðskýringar	4
1	Inngangur	5
2	Tilgangur framkvæmdar	5
3	Matsskylda	5
4	Geislun og geislavirkni	6
4.1	Almennt um geislun og geislavirkni	6
4.2	Áhrif geislavirkra efna	7
5	Uppsöfnun náttúrulegra geislavirkra efna á Reykjanesi	8
5.1	Náttúruleg geislun á Reykjanesi	8
5.2	Niðurstöður mælinga	10
6	Framkvæmdarlýsing	12
6.1	Reglubundið viðhald í orkuverinu á Reykjanesi einu sinni á ári	13
6.2	Magn útfellinga	13
6.3	Framkvæmd hreinsunar	13
6.3.1	<i>Verklag við hreinsun einstakra rekstrareininga</i>	13
6.3.2	<i>Persónuhlífar</i>	14
6.3.3	<i>Fræðsla starfsmanna umsækjanda og verktaka sem taka þátt í hreinsun</i>	14
6.4	Geymsla, flutningur og förgun útfellinga	14
6.4.1	<i>Geymsla</i>	14
6.4.2	<i>Flutningur</i>	14
6.4.3	<i>Valkostir við förgun og flutning</i>	15
7	Staðhættir, skipulag og landnotkun	15
7.1	Lýsing á staðháttum	15
7.2	Samræmi við lög og reglur og aðrar áætlanir	16
7.3	Leyfi	16
7.4	Takmarkanir á landnotkun	16
8	Umfang og áherslur í mati á umhverfisáhrifum	17
8.1	Áherslur í mati á umhverfisáhrifum	17
8.1.1	<i>Vatnsgæði</i>	19
8.1.2	<i>Jarðvegur</i>	19
8.1.3	<i>Lífriki</i>	19
8.1.4	<i>Öryggi starfsmanna</i>	19
8.1.5	<i>Landnotkun</i>	20
8.2	Áhrifa- og rannsóknarsvæði	20
8.3	Umfang áhrifa	20

8.4	Gögn og rannsóknir	22
8.5	Umhverfisþættir ekki til umfjöllunar	23
9	Samráð og kynningar	23
9.1	Fyrri samráð	23
9.2	Tillaga að matsáætlun	23
9.3	Kynning á matsvinnu	24
10	Heimildir og leyfi	24
11	Tímaáætlun	24
12	Heimildir	25
VIÐAUKAR		26
I	Rekstrarhandbók HS Orku	27
II	Yfirlitsmynd af Reykjanesvirkjun	28

Orðskýringar

Bq	Bekeral, mælieining sem mælir geislavirkni. Veitir upplýsingar um virkni kjarnabreytinga á tímæiningu, eða fjöldi sundruna á hverri sekúndu.
Framkvæmdasvæði:	Holutoppar og safnæðar sem og svæði fyrir geymslu, flutning og förgun útfellinga (Mynd 6.1).
Iðnaðarsvæði	Svæði fyrir umfangsmikla iðnaðarstarfsemi eða starfsemi sem er talin geta haft mengun í för með sér, svo sem verksmiðjur, virkjanir, þ.m.t. vatnsfallsvirkjanir, jarðhitavirkjanir, sjávarfallavirkjanir og vindmyllur, tengivirki, veitustöðvar, skólpælu- og hreinsistöðvar, endurvinnslustöðvar, brennslustöðvar, förgunarstöðvar, sorpurðunarsvæði, flokkunarmiðstöðvar og birgðastöðvar fyrir mengandi efni.
Jónandi geislun	Er flutningur á orku frá upptökum geislunar, geislavirk efni, annað hvort sem rafsegulbylgjur eða agnastraumur.
NORM (<i>Naturally Occuring Radioactive Material</i>):	Efni sem gefur frá sér aukna náttúrulega geislun
Samsæta	Er ólíkar gerðir sama frumefnis, þar sem fjöldi róteinda í frumeind er sá sami en fjöldi nifteinda er mismunandi og því massatalan ólík.
Sv	Sívert, mælieining sem mælir geislaálag. Gefur beint mat á áhættu einstaklings vegna jónandi geislunar í lágum skömmtum.

1 Inngangur

Þann 2. júní 2015 gerðu Geislavarnir ríkisins (GR) HS Orku viðvart um að í útfellingasýnum úr lögnum frá borholum nokkurra holna á Reykjanesi hefði mælst aukin náttúruleg geislavirkni (e. *NORM: Naturally Occurring Radioactive Material*). Mælingar Geislavarnarstofnunar Finnlands, STUK, hafa síðar staðfest að um uppsöfnun efna sem gefa frá sér alfa og beta geislun er að ræða. Útfellingarnar innihalda geislavirkar samsætur blýs (Pb-210) og pólonis (Po-210) með virkni á bilinu 50-480 Bq/g í einstökum sýnum sem er yfir viðmiðunarmörkum reglugerðar 803/2003. Engin gamma geislun mælist. Þetta er í fyrsta skipti sem geislun af þessu tagi hefur mælst á Íslandi þó hún sé vel þekkt viðfangsefni í tengslum við námuvinnslu og olíu- og gasvinnslu víða erlendis.

Í kjölfarið hefur HS Orka farið yfir allar verklagsreglur fyrirtækisins sem snúa að hreinsun lagna á virkjunarsvæðum til að tryggja að mönnum, dýrum og umhverfi stafi ekki hætti af. Jafnframt óskaði Skipulagsstofnun eftir upplýsingum um málið. Eftir yfirferð ákvað stofnunin, 30. nóvember 2015, að förgun og meðferð útfellinga skyldi háð mati á umhverfisáhrifum. Tilgangur matsins er að gera grein fyrir því hvort hætta sé á að geislavirk efni berist út í umhverfið og hvernig brugðist yrði við ef svo færi.

Eftir ákvörðun Skipulagsstofnunar hóf HS Orka undirbúning að mati á umhverfisáhrifum (MÁU) og er þessi matsáætlun fyrsta skrefið í því ferli. Matsvinnan mun fjalla um hreinsun útfellinga úr holutoppum, safnæðum og skiljustöðvum sem og geymslu, flutning útfellinga til viðurkennds móttökuaðila og möguleg áhrif þess á umhverfið.

Í matinu verða lagðir fram og skoðaðir þrír valkostir, valkostirnir eru eftirfarandi:

- A. Förgun og/eða geymsla á Íslandi,
- B. Förgun í Þýskalandi og
- C. Förgun í Noregi.

Þeir umhverfisþættir sem fjallað verður um í matinu eru vatnsgæði, jarðvegur, lífríki, öryggi starfsmanna, hagrænir- og félagslegir þættir og landnotkun.

2 Tilgangur framkvæmdar

Framkvæmdin sem metin verður er hreinsun útfellinga sem myndast við holutoppa og í safnæðum Reykjanesvirkjunar, flutningur þeirra, geymsla og förgun.

Tilgangur framkvæmdar er m.a. að:

- ▶ Tryggja öryggi reksturs, starfsmanna og umhverfis
- ▶ Viðhalda eðlilegum rekstri virkjunarinnar
- ▶ Stuðla að fyrirbyggjandi viðhaldi vinnsluholna og virkjunar

3 Matsskylda

Samkvæmt greinargerð Skipulagsstofnunar, dags. 30. nóvember sl., er umrædd framkvæmd, sem felst í hreinsun, flutningi, geymslu og förgun geislavirkra efna, matsskyld samkvæmt lögum nr. 106/2000 sbr. viðauka 1, tölulið 3.04:

Stöðvar þar sem geisluð kjarnakleyf efni eru endurunnin. Stöðvar til framleiðslu eða auðgunar kjarnakleyfra efna, til vinnslu geislaðra kjarnakleyfra efna eða mjög geislavirks úrgangs, til endanlegrar geymslu á geisluðum kjarnakleyfum efnum, eingöngu til endanlegrar geymslu á geislavirkum úrgangi eða eingöngu til geymslu (til meira en tíu ára) á geisluðum kjarnakleyfum efnum eða geislavirkum úrgangi annars staðar en á framleiðslustað.

4 Geislun og geislavirkni

4.1 Almennt um geislun og geislavirkni

Geislun er flutningur á orku. Geislun staldrar hvergi við, heldur er um að ræða flutning á orku, og stundum örlitlum massa, frá upptökum geislunar. Geislun getur borist langar leiðir í lofti sem og föstu efni, en það fer eftir gerð hennar hversu greiðlega hún smýgur um (Geislavarnir ríkisins. e.d.a.) og (Jónína Guðjónsdóttir, 2012).

Geislun má skipta í tvo flokka eftir uppruna hennar,

1. Rafsegulgeislun/rafsegulbylgjur
2. Eindageislun/agnageislun

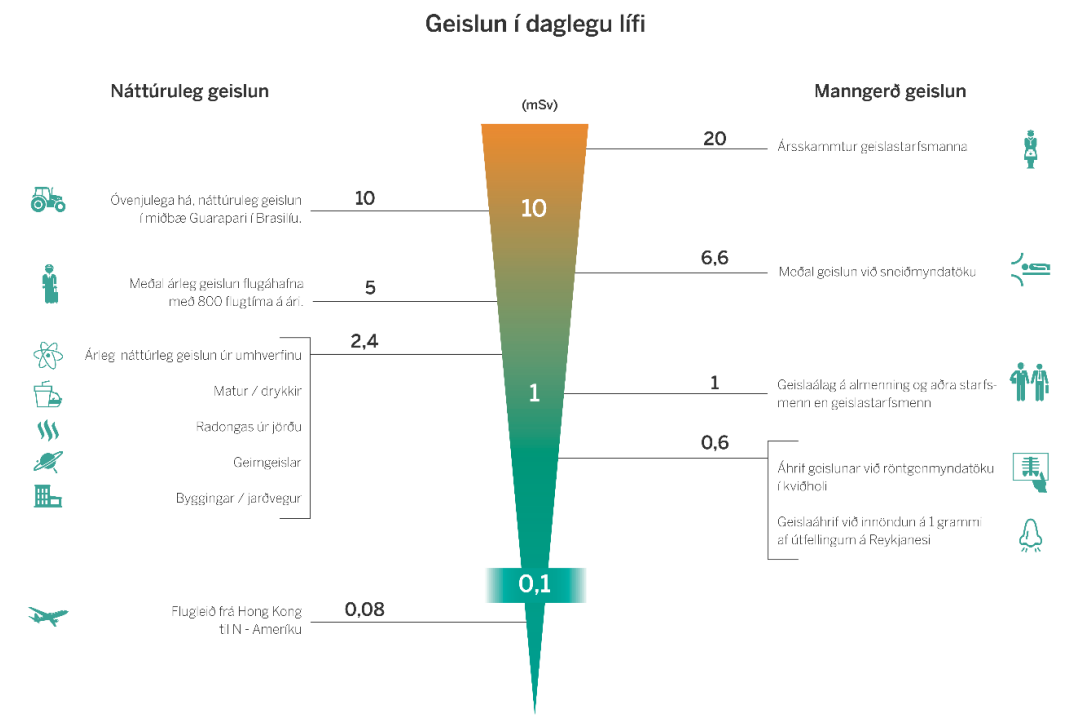
Geislun	Tegund
Rafsegulgeislun/rafsegulbylgjur	T. d. útvarpsbylgjur, örbylgjur, röntgengeislar, gammageislun. Munurinn á ólíkum tegundum rafsegulgeislunar felst í tíðni hennar eða bylgjulengdar.
Eindageislun/agnageislun	Efni sem gefa frá sér örsmáar hraðfara eindir sem hafa massa, t.d. alfa (α) geislun og beta (β) geislun.

(Geislavarnir ríkisins. e.d.a.) og (Jónína Guðjónsdóttir, 2012)

Geislavirkni er samheiti yfir ferli er tengjast kjarnabreytingum, sem verða þegar óstöðugir frumeindakjarnar gefa frá sér jónandi geislun. *Geislavirk efni* eru frumefni sem geta verið í föstu formi (e. *solid*), vökvaformi (e. *liquid*) eða gastegund (e. *gas*). Sum stöðug frumefni eiga sér geislavirkar samsætur, t.d. jóð. Önnur efni, t.d. radín, eru ekki til nema geislavirk, með öðrum orðum eru allar samsætur efnisins geislavirkar. Umtalsverð geislun getur komið frá örlitlu magni af geislavirku efni. Þegar unnið er með geislavirk efni er þess ávallt gætt að efnið berist ekki milli staða (Geislavarnir ríkisins, e.d.a) og (Jónína Guðjónsdóttir, 2012).

Geislavirk efni eru í öllu umhverfi mannsins og allir jarðarbúar eru með geislavirk efni í líkómum sínum. Þessi *náttúrulega geislun* sem allir verða fyrir er oft kölluð bakgrunnsgeslun, en megin uppistaða hennar er geislun sem berst utan úr himingeimnum, geimgeislun, geislun frá geislavirkum efnum í jarðvegi, bergi og byggingarefnum, geislun frá geislavirkum efnum í líkama mannsins og geislun frá geislavirkum lofttegundum sem við öndum að okkur, s.s. radon. Að auki bætist við geislun af völdum manngerðra geislavirkra efna í umhverfi okkar, en sú viðbótargeislun er hlutfallslega mjög lítil.

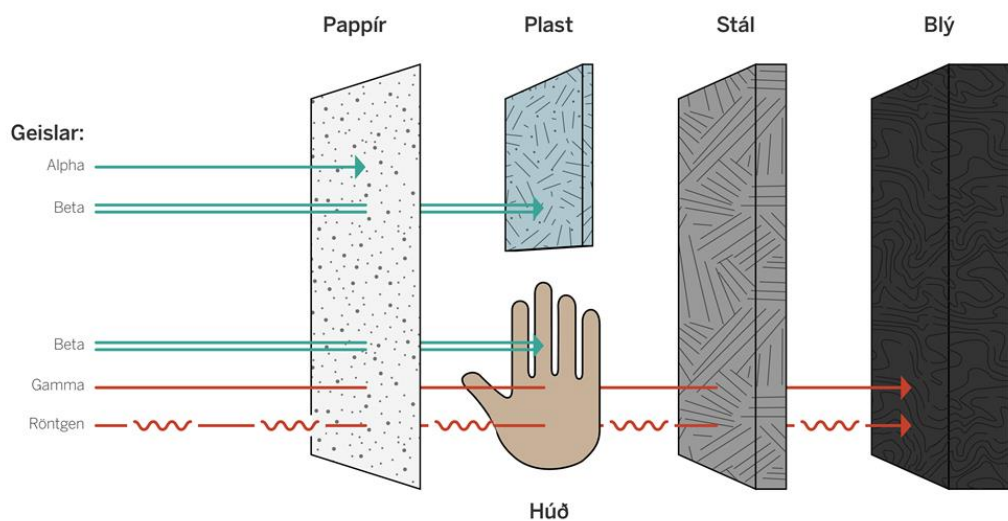
Geislun í daglegu lífi er mjög breytileg eftir landfræðilegri staðsetningu, atvinnugreinum og ef til vill fæðuvali. Geislaálag er mælt í Sv (sívert), og er mat á magni geislunar þar sem heilsufarsleg áhætta einstaklings er lögð til grundvallar. Í reglugerð nr. 1290/2015 er fjallað um hámark geislunar sem starfsmenn verða fyrir vegna starfsemi þar sem notið er jónandi geislun og um hámark geislunar sem almenningur verður fyrir vegna starfsemi þar sem notið er ójónandi geislun. Í reglugerðinni kemur fram að hámark geislunar fyrir almenning og aðra starfsmenn en geislustarfsmenn, miðað við jafndreifða geislun á allan líkamann, er 1 mSv/ári. Mynd 4.1 sýnir geislun sem einstaklingur getur orðið fyrir í daglegu lífi eftir mismunandi staðsetningu, atvinnugreinum og athöfnum ásamt viðmiðunum reglugerðarinnar.



Mynd 4.1 Dæmi um geislun frá mismunandi uppsprettum.

4.2 Áhrif geislavirkra efna

Geislavirk efni sem gefa frá sér jónandi geislun geta valdið áhrifum á umhverfi og lífríki. Áhrif frá geislavirkum efnum fer eftir virkni þeirra, magni og gerð þeirra geisla sem efnið sendir frá sér. Almenn séð gæti áhrifa frá geislavirkum efnum mest í nærumhverfinu. Mynd 4.2 sýnir mismunandi tegundir geislunar drægni þeirra um mismunandi skilyrði og efni.



Mynd 4.2 Geislar hafa mismikla drægni eftir tegund geislunar.

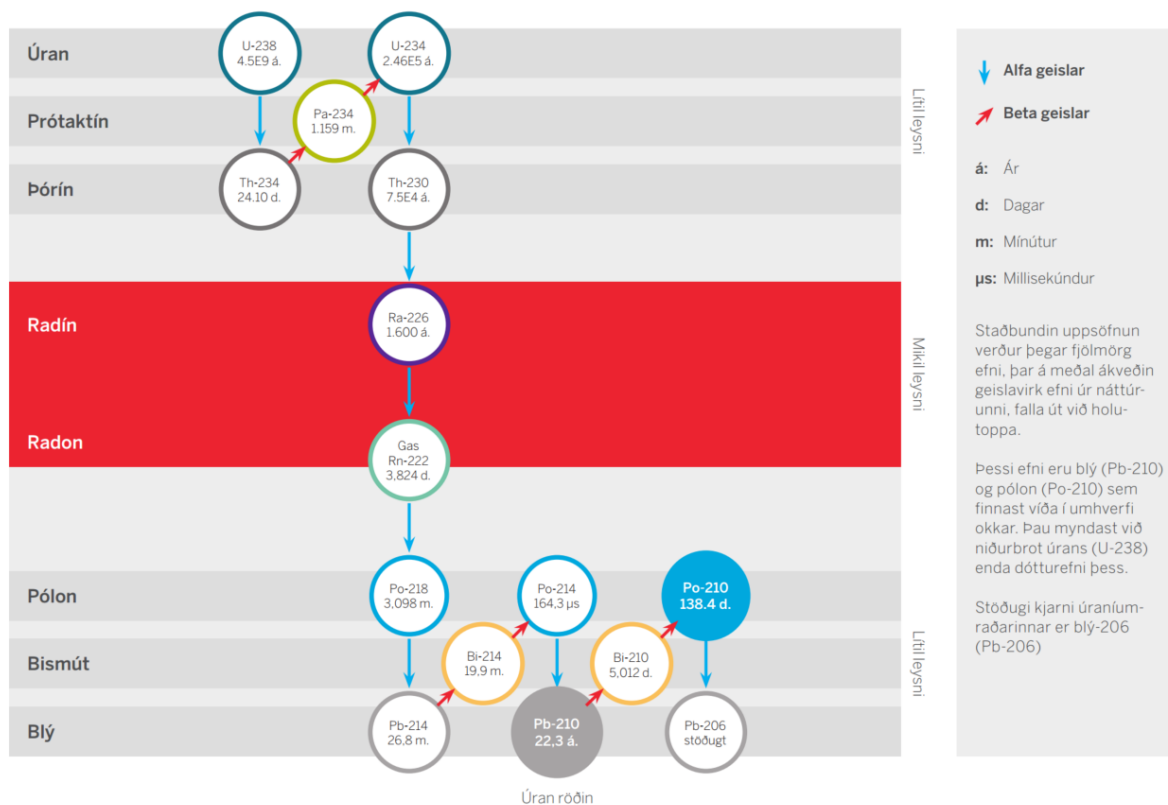
Alfageislun er mjög skammdrægir. Þeir komast einungis 2-3 cm í lofti og þeir komast ekki í gegnum hlífðarlag húðarinnar (þeir komast t.d. ekki heldur í gegnum pappírsögn). Þeir hafa hins vegar mun meira áhrif en aðrar tegundir geislunar á þeirri stuttu vegalengd sem þeir komast. Alfageislandi efni eru því hættulaus á meðan þau eru utan líkama, en í eðli sínu varasamari en önnur geislavirk efni ef þau komast inn í hann. Geislun í litlu magni eykur t.d. áhættu á að fá krabbamein síðar á ævinni. (Geislavarnir ríkisins 2006) Beta geislun getur verið hættuleg mönnum þar sem rafeindir ferðast nánast á ljóshraða og getur farið í gegnum húð manna og dýra en sökum lítils massa fer hún ekki djúpt. Þessi geisun getur þó valdið brunasárum í miklu mæli og getur skaðað augu og valdið krabbameinum ef um mikla geislun er að ræða. Við inntöku gildir sama og um alfa geislun.

5 Uppsöfnun náttúrulegra geislavirkra efna á Reykjanesi

5.1 Náttúruleg geislun á Reykjanesi

Jarðhitauðlindir eru í eðli sínu geislavirkar vegna tilvistar geislavirkra samsæta kalíums (K-40), úrans (U-238) og þóríums (Th-232) og dótturefna þeirra sem finnast í berginu, myndbreyttu bergi eða vökvanum. Þessi efni geta borist frá auðlindinni upp á yfirborð með vökva. Nýting jarðhitakerfa getur því flýtt fyrir flutningi þessara efna til yfirborðs. Við ákveðnar aðstæður geta geislavirk efni safnast upp í útfellingum eins og þekkt er t.d. við olíu- og gasvinnslu annars staðar í heiminum, en einnig við hagnýtingu jarðhita.

Við mælingar á Reykjanesi hefur orðið vart uppsöfnunar náttúrulegra geislavirkra efna. Um er að ræða staðbundna uppsöfnun í útfellingum í borholutoppum við Reykjanesvirkjun. Mælingar á útfellingum hjá Geislavörnum ríkisins gáfu til kynna aukna geislavirkni miðað við það sem þekktist á Íslandi og var það staðfest í júní 2015 við mælingar hjá vottaðri rannsóknastofu Geislavarnastofnunar Finnlands, STUK. Uppsöfnunin verður vegna þess að fjölmörg efni, þar á meðal ákveðin geislavirk efni úr náttúrunni, falla út við borholutoppa, efsti hlutinn á borholu. Þessi efni eru blý (Pb-210) og pólon (Po-210), en þau eru dótturefni úrans (U-238) og myndast því við niðurbrot á því og finnast víða í umhverfi okkar. Stöðugi kjarni úraníumraðarinnar er blý-206 (Pb-206). Niðurbrotsröð Úrans má sjá á mynd 5.1.

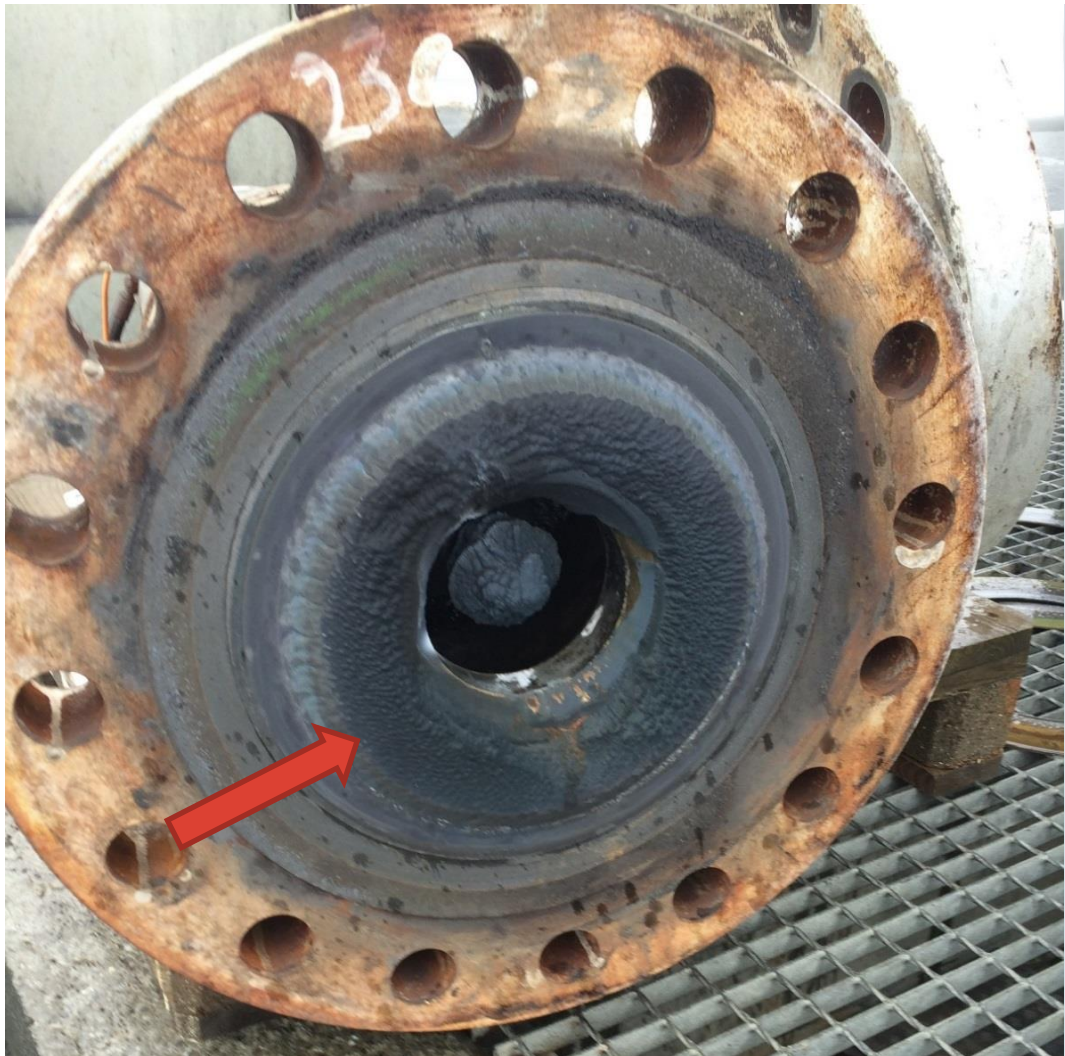


Mynd 5.1 Úraníumröðin og helmingunartími efna hennar; Stór hluti varmanns í iðrum jarðar er tilkomin vegna niðurbrots geislavirkra efna, einkum úraníums og þóríums.

Jarðhitavökvinn á Reykjanesi er jarðsjór, þ.e. selta hans er sú sama og selta sjávar. Sjórinn sem umlykur Reykjaneskagann leitar inn undir landgrunnið, inn í jarðhitakerfið þar sem hann hitnar og hvarfast við basalt. Við nýtingu jarðsjávar fellur meira út af efnum en við nýtingu annarra jafn heitra jarðhitasvæða sem nærast á ferskvatni.

Samspil hárrar seltu og hitastigs gerir vökvann hæfan til að leysa upp ýmis efni úr berggrunninum, t.d. málma. Vökvinn flytur þessi efni á uppleystu formi inn í vinnsluholurnar og upp að toppi þeirra. Við þrýstifall yfir holutoppsloka snöggsýður vökvinn og yfirmettast af ákveðnum efnum þegar styrkur efnanna hækkar snarlega í vökvanum við suðuna.

Yfirmettun vökva merkir að vökvi getur ekki innihaldið sama magn uppleystra efna og fyrir suðu. Efnin byrja á því að falla út úr vökvanum sem fast efni sem sest innan á lagnir og myndar þar dökka skán, ekki ósvipaða hverju öðru grjóti. Efnin í vökvanum falla mishratt út, en rannsóknir hafa sýnt að á Reykjanesi er útfellingarhraði málma og málmsúlfíða mestur í byrjun. Málmsúlfíð falla því út við holutopp (sjá mynd 5.2) og á fyrstu 1-5 metrunum inn í lögnunum sem liggja frá holutoppi. Í þessu ferli eykst styrkur málma í útfellingunum umfram það sem almennt þekktist við jarðhitanýtingu á Íslandi.



Mynd 5.2 Útfellingar í lögnum aftan við holutoppssloka. Örin bendir á útfellingarnar.

HS Orka stendur fyrir ítarlegum rannsóknum og greiningum á eiginleikum útfellinganna, einkum málm-súlfíðútfellinga. Rannsóknir ganga út á að kanna uppruna og afdrif þeirra efna sem gefa frá sér alfa og beta geislun. Byggt á niðurstöðum mælinga sem þegar hafa verið gerðar á málm-súlfíðútfellingum frá nýtingu jarðhitavökva á Reykjanesi telur HS Orka að allar málm-súlfíðútfellingar sem myndast á og við holutoppa vinnsluholna innihaldi uppsöfnun náttúrulegra geislavirkra efna sem fellur undir 1. og 2. tl. 3. gr. laga nr. 44/2002 um geislavarnir. Þannig geti fyrrgreindar útfellingar talist geislavirkar þar sem heildarvirkni alfa- og beta-geislandi kjarnategunda er meiri en svo að þær geti talist til ógeislavirks úrgangs á föstu formi sbr. 6. gr. reglna Geislavarna ríkisins um förgun geislavirks úrgangs vegna vinnu við opnar geislalindir skv. 12. gr. laga nr. 44/2002 um geislavarnir.

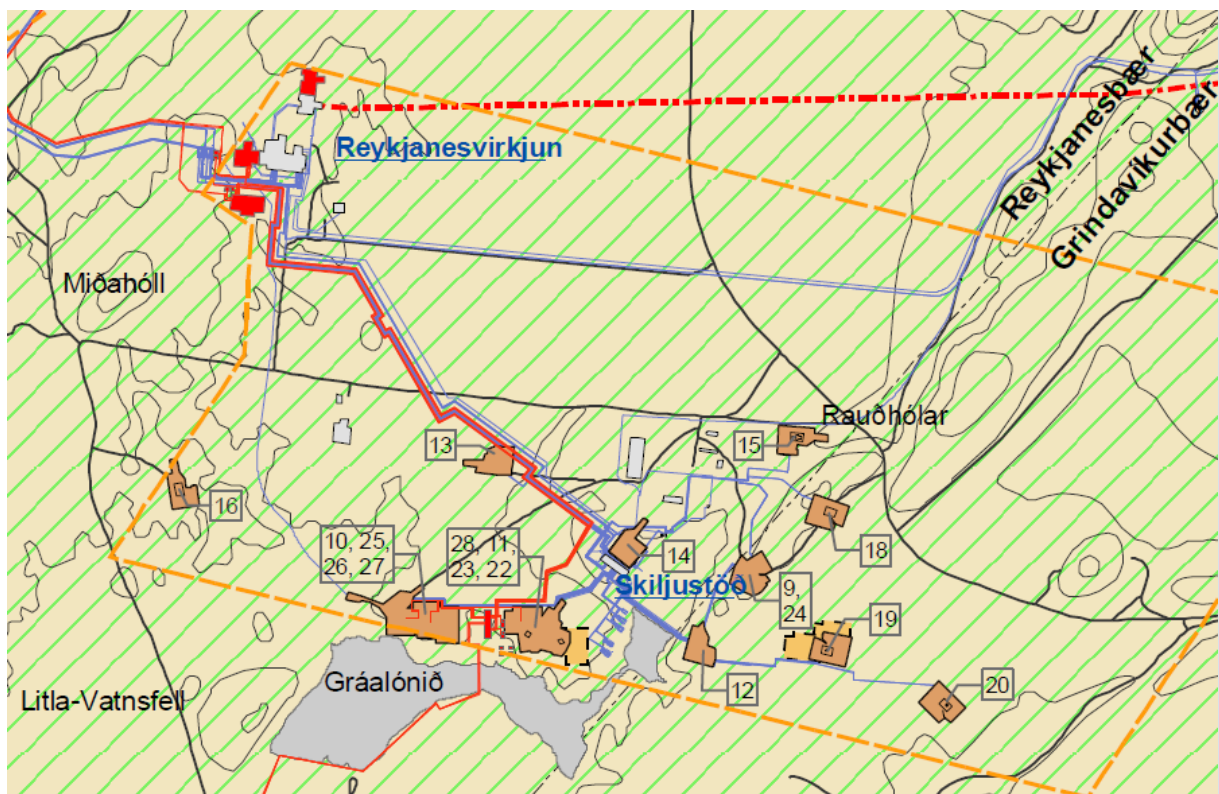
5.2 Niðurstöður mælinga

Frá því Geislavarnir ríkisins gerðu HS Orku viðvart um að í útfellingasýnum úr lögnum frá borholum nokkurra holna á Reykjanesi hefði mælst aukin náttúruleg geislavirkni hefur HS Orka sent allmörg sýni til greiningar hjá Geislavarnarstofnun Finnlands, STUK. Sýnum var safnað í viðhaldsstoppum sumarið 2015 og sent til greiningar um haustið. STUK er með vottaða rannsóknarstofu fyrir geisla-mælingar. Niðurstöður sýna að útfellingarnar innihalda geislavirkar samsætur blýs (Pb-210) og pólonis (Po-210), sjá skýringar á mynd 5.1.

Mælieining geislavirkni (Bekerel) á þyngdareiningu efnis, táknad Bq/g, veitir upplýsingar um virkni kjarnabreytinga á tímaeiningu á hvert gramm. Skv. reglugerð 809/2003 er úrgangur á föstu formi talinn geislavirkur ef heildarvirkni beta geislunar mælist yfir 10 Bq/g og/eða heildarvirkni alfa geislunar mælist yfir 1 Bq/g. Virkni mælist mismikil eftir holum, en virkni í útfellingunum virðist mest í sýnum úr öflugustu vinnsluholunum (Tafla 5.1). Í öllum holunum dregur úr virkni með fjarlægð frá holutoppi sem er í samræmi við útfellingarhraða málmsúlfíðútfellingar, þ.e. geislavirku efnin Pb-210 og Po-210 falla mjög hratt út við þrýstifall yfir holutoppsloka.

Tafla 5.1: Niðurstöður mælinga á útfellingum á holutoppum HS Orku á Reykjanesi, sýni greind í ágúst og september árið 2015.

Hola/staðsetning	Pb-210 [Bq/g]	Po-210 [Bq/g]	Dagsetning greiningar
REY-10	10,1	40,5	8.9.2015
REY-11	80,3	418,4	7.9.2015
REY-12	122,3	291,4	25.8.2015
REY-13	59,2	149,1	8.9.2015
REY-14	62,6	181,9	8.9.2015
REY-26	26,1	70,7	24.8.2015



Mynd 5.3 Staðsetning borhola á Reykjanesi. Sýni hafa verið send til greiningar úr holum 10, 11, 12, 13, 14 og 26

Eins og Tafla 5.1 sýnir er virkni Po-210 mun meiri en Pb-210. Virkni útfellinganna minnkar með tímanum í takt við helmingunartíma þeirra efna sem mælast í útfellingunum. Út frá helmingunartíma Po-210 má t.d. ætla að um 84% af upphaflegri virkni Po-210 í útfellingunum hrörni á einu ári og ætti því að vera komið allt yfir í stöðuga kjarnann Pb-206

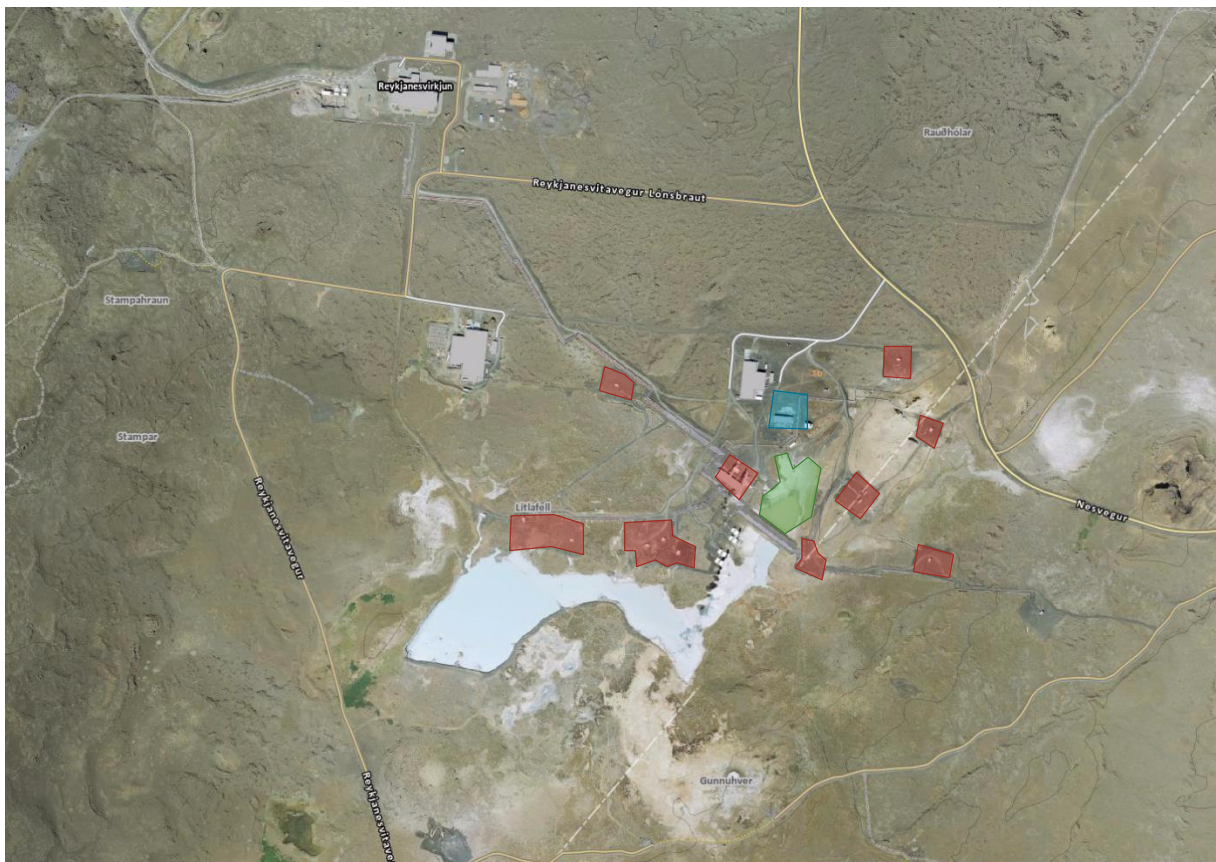
á 3-4 árum. Þess ber þó að geta að Po-210 myndast jafnt og þétt við hrörnun Pb-210 í útfellingunum. Aukin virkni skv. reglugerð 809/2003 mun því mælast í útfellingunum allt að 150 ár frá hreinsun þeirra úr lögnunum. Sjá Töflu 5.2.

Tafla 5.2: Helmingunartími og geislun Pb-210 og Po-210.

Geislavirk efni	Helmingunartími	Geislun
Pb-210	22,3 ár	Beta geislun
Po-210	138 dagar	Alfa geislun

6 Framkvæmdarlýsing

Framkvæmdasvæðið sem er til skoðunar í matsvinnu nær til holutoppa og safnæða sem og svæði fyrir geymslu, flutning og förgun útfellinga. Mynd 6.1, sjá stærri mynd í viðauka II, rauðu svæðin sýna þá staði þar sem útfelling er hreinsuð (holutoppar), bláa svæðið sýnir svæðið þar sem útfellingar eru geymdar og græna svæðið sýnir svæðið þar sem útfellingum hefur verið fargað til ársins 2015, jarðvegstíppur. Jarðvegstíppurinn hefur verið mældur m.t.t. geislunar og er engin geislun mælanleg frá honum. Í samræmi við 31. gr. reglugerðar 809/2003 er aðgengi að framkvæmdasvæðinu takmarkað á meðan hreinsun fer fram þar sem aðgengi að iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar er jafnan takmarkað með hliðum, sjá einnig viðauka I leiðbeining úr rekstrarhandbók um vinnu á afmörkuðum svæðum.



Mynd 6.1 Reykjanesvirkjun, rauðu svæðin tákna þau svæði þar sem útfelling er hreinsuð (borholur), bláa svæðið tákna núverandi skammtíma geymslustað og græna svæðið sýnir jarðvegstípp/landmótunarsvæðið þar sem förgun fór fram til ársins 2015 þegar geislun fannst í útfellingum.

6.1 Reglubundið viðhald í orkuverinu á Reykjanesi einu sinni á ári

Framleiðsla raforku í orkuverinu á Reykjanesi byggist á nýtingu jarðvarma úr 16 borholum og nýtingu gufu í tveimur jafn stórum rekstrareiningum (aflvélum). Við framleiðsluna safnast útfellingar upp í lögnum og öðrum einingum sem tengjast flutningi skiljuvökva og gufu að vélum orkuversins. Hreinsun lagna, þ.e. fjarlæging hinna uppsöfnuðu efna, 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. Hér eftir verður hin reglubundna framkvæmd, að fjarlægja útfellingar, nefnd einu orði hreinsun.

Reglubundið viðhald virkjunarinnar er framkvæmt einu sinni á ári. Þá er hvor rekstrareining stoppuð í eina viku í senn. Í þessu reglubundna viðhaldsstoppi eru valdir holutoppur, lagnir og skiljustöðvar opnaðar og útfellingar hreinsaðar eftir því sem við á.

Fimmta hvert ár er *vélaskoðun*, sem felur í sér að rekstrareiningin er stoppuð 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 stjórnlökum og lögnum.

6.2 Magn útfellinga

Magn útfellinga hefur ekki verið skráð í gegnum tíðina. Útfellingar hafa þó minnkað frá upphafi vinnslu. Áætla má að á upphafsárum vinnslu hafi útfellingar sem hreinsaðar voru úr holutoppum, lögnum og forskiljum numið 3-4 m³/ári. Byggir þetta mat á reynslu sérfræðinga HS Orku. Útfellingum var fargað á jarðvegstipp/landmótunarsvæði við Reykjanesvirkjun innan skilgreinds iðnaðarsvæðis við Reykjanesvirkjun (mynd 6.1, grænt svæði). HS Orka hefur starfsleyfi frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja til reksturs jarðvegstippsins/ landmótunarsvæðisins. Engin geislun mælist á losunarsvæðinu.

Áætlað er að við reglubundið viðhald falli til 0,3-1 m³ (u.þ.b. 2,5 tonn) af útfellingum á ári. Eins og áður hefur komið fram kunna útfellingar að innihald alfa og beta geislandi efni. Við vélarskoðun, fimmta hvert ár, kann að falla til meira af efni en ætti þó aldrei að vera meira en 4 m³. Söfnun á útfellingum hefur átt sér stað frá 2015 þegar geislun mældist fyrst og má gera ráð fyrir u.þ.b. 7 m³ í geymslu að svo stöddu. Þar af leiðandi er magn útfellinga sem þarf að farga á hverju ári breytilegt allt eftir því hvort um reglulegt viðhald er að ræða eða vélarskoðun. Gera má ráð fyrir að árlega falli til 0,3-4m³ af útfellingum sem þarf að farga.

6.3 Framkvæmd hreinsunar

Í reglubundnu viðhaldi eru lagnir í kringum holutoppa opnaðar, sjónskoðaðar og útfellingar hreinsaðar ef þörf er talin á. Fasta efnið, skánin mynd 5.2, er brotið niður með vatni undir háþrýstingi eða með annarri tækni. Efninu er safnað saman og það geymt á viðeigandi hátt í samræmi við alþjóðlegar kröfur um NORM (Naturally Occurring Radioactive materials).

Áður en framkvæmd hefst á hverjum hreinsunarstað fer fram mæling á hugsanlegri geislun. Fulltrúi HS Orku sér um mælingar með Geiger-mæli; RDS-31 mæli og GMP-25 nema. Að lokinni mælingu útteilir HS Orka nauðsynlegum persónuhlífum við viðkomandi verk og veitir starfsmönnum leyfi til að hefja hreinsun. Við framkvæmd á hverjum hreinsunarstað er og verður ákveðnu verklagi fylgt samkvæmt Rekstrarhandbók HS Orku, viðauka II.

6.3.1 Verklag við hreinsun einstakra rekstrareininga

Holutoppur: Holutoppur er efsti hlutinn af borholu. Hreinsun á holutopp er framkvæmd þegar kerfið og skiljustöð eru þrýstingslaus. Stjórnlöki er losaður og hífdur af með skotbómulyftara. Útfellingar í loka eru metnar og ef þörf, hreinsaðar með háþrýstivatnsblæstri. Öllum útfellingum sé safnað. Lokinn er alltaf tekinn í sundur og þess gætt að ekki myndist ryk (blaut meðhöndlun með vatni). Ekki er heimilt að fjarlægja lokann af iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar. Að lokinni hreinsun er lokanum komið fyrir á sínum

stað, búnaður og hlífðarfatnaður hreinsaður með vatni og óhreinindum safnað til förgunar. Nánar verður fjallað um holutoppa í frummatsskýrslu.

Lagnir frá holutoppi (safnæðar): Þegar búið er að losa stjórnlokann frá og opna aðgengi að lögn eru útfellingar hreinsaðar u.þ.b. 1-5 m inn í lögn, eftir atvikum. Mesta magnið reynist yfirleitt á fyrsta metranum. Hreinsunin er framkvæmd með háþrýstivatnsblæstri og svokölluðum snigli sem tætir útfellingarnar innan úr lögninni. Öllum útfellingum er safnað. Að lokinni hreinsun er lögnin tengd, búnaður og hlífðarfatnaður hreinsaður með vatni og óhreinindum safnað saman til förgunar. Nánar verður fjallað um safnæðar í frummatsskýrslu.

Skiljur: Skiljur eru opnaðar til að meta skemmdir og gert við eftir þörfum. Útfellingar hafa farið minnkandi með hverju ári sem líður. Útfellingum af botni skiljunnar er safnað saman. Að lokinni hreinsun er búnaður og hlífðarfatnaður hreinsaður með vatni og óhreinindum safnað til förgunar. Nánar verður fjallað um skiljustöð í frummatsskýrslu.

Borplön: Borholur eru staðsettar á borplönnum úr malarpúða, ýmist ein eða fleiri á sama planinu. Að lokinni hreinsun er planið skoðað og mælt með Geiger-mæli og útfellingar sem kunna að hafa fallið á planið hreinsaðar upp.

6.3.2 **Persónuhlífar**

Starfsmenn sem vinna við hreinsun munu bera yfirþrýsta heilgrímugrímu sem uppfylla P3 staðal varðandi síun, klæðast fjölnota heilgalla sem má þrifa með vatni eða hepa-filter ryksugu hlífðargalla og nota gúmmihanska.

Við upphaf hreinsunar í hverju viðhaldsstoppi er farið sérstaklega yfir hlífðarbúnað starfsmanna áður en verk hefst. Komi upp óvænt atvik er framkvæmd stöðvuð þar til aðstæður hafa verið greindar og búnaður yfirfarinn.

Að lokinni hreinsun á hverjum hreinsunarstað skal skola áhöld og hlífðarfatnað með vatni.

6.3.3 **Fræðsla starfsmanna umsækjanda og verktaka sem taka þátt í hreinsun**

HS Orka mun áður en til hreinsunar kemur standa fyrir fræðslu til starfsmanna sinna og þeirra verktaka sem koma að hreinsuninni. Í fræðslunni verður sérstaklega lögð áhersla verklega framkvæmd og hlífðarfatnað auk þess sem gætt verður að liðum 1-4 í 45. gr. reglugerðar 809/2003.

6.4 **Geymsla, flutningur og förgun útfellinga**

6.4.1 **Geymsla**

Útfelling með mældri geislun yfir reglugerðarmörkum er safnað saman og þær geymdar í lokuðum plastkerum, eins og þeim sem spilliefni eru geymd í (fiskikar með loki). Plastkórín eru flutt í læstan gám innan framkvæmdasvæðisins til skammtímageymslu (mynd 6.1 sjá stærrí mynd í viðauka II). Útfellingarnar verða geymdar í skammtímageymslu, þar til nægjanlegu magni hefur verið safnað saman til að unnt sé að flytja útfellingar í framtíðargeymslu eða aðra viðhlítandi förgun. Nánar verður fjallað um magn útfelling í skammtímageymslu í frummatsskýrslu.

Eftir hreinsun getur setið eftir þunn húð af geislavirkum útfellingum á búnaði. Í frummatsskýrslu verður fjallað um geymslu á búnaði sem tekinn verður úr rekstri.

6.4.2 **Flutningur**

Efni sem mælist >10 Bq/g (sjá Tafla 5.1: Niðurstöður mælinga á útfellingum á holutoppum HS Orku á Reykjanesi) flokkast sem hættulegur varningur/farmur og lýtur alþjóðlegum reglum:

- ▶ um flutning á hættulegum farmi á landi (ADR) (Reglugerð 1077/2010 um flutning á hættulegum farmi á landi)
- ▶ um flutning á hættulegum farmi með járnbrautum (RID)
- ▶ um meðferð og flutning á hættulegum varning um borð á þurrlestarskipum (IMDB)

Þau fyrirtæki sem annast flutning þurfa að tryggja að stafs menn sem sjá um flutning hafi til þess tilskilin réttindi skv. þeim alþjóðlegu reglum sem um hann gilda.

Samkvæmt ákvæðum í reglum um flutning á hættulegum farmi skal efnið vera í „UN-approved HDPE“ tunnum eða ílátum og flutt í almennum stálgámum (t.d. 8, 10 eða 20 ft.).

6.4.3 Valkostir við förgun og flutning

Í matsvinnunni verða þrír kostir skoðaðir m.t.t. förgunar og flutnings á efnun.

Framkvæmdaraðili hefur notið aðstoðar *Zpire Ltd.*, sérhæfðs þjónustuaðila í umhverfismálum í Noregi, við að skoða mögulegar förgunarleiðir fyrir útfellingar sem falla undir skilgreiningar NORM (Naturally Occurring Radioactive material). NORM er skilgreint sem efni sem inniheldur aukna náttúrulega geislun og er inn- og útflutningur á slíku efni því oft bannaður. Þrjár leiðir eru helst taldar koma til greina við flutning og förgun útfellinga sem falla til í Reykjanesvirkjun:

- Förgun og/eða geymsla á Íslandi. Út frá helmingunartíma Pb-210 er langtímageymsla á iðnaðarsvæði HS Orku ekki talin æskileg, helmingunartími Pb-210 er 22 ár. Ef innlend geymsla yrði fyrir valinu yrði að huga vel að þökkun efnisins, t.d. með því að steypa NORM efnið með þansteypu í urðunarílatið og farga/urða með hættulegum úrgangi. Fyrir förgun/urðun yrði að geyma efnið í 3-5 ár, eða þar til umfram Po-210 deyr út.
Á Íslandi hefur ekki verið skilgreindur urðunarstaður þar sem leyfilegt er að farga efni sem gefur frá sér geislun. Urðunarstaðurinn á Álfsnesi er stærsti og þróaðasti urðunarstaður landsins. Yrði kostur A fyrir valinu yrði unnið að því að fá starfsleyfi urðunarstaðarins breytt. Nánar verður fjallað um leið A í frummatsskýrslu.
- Förgun í Þýskalandi. Samþykki þýskra yfirvalda þarf til þess að hægt sé að nota eitthvað af þeim förgunarleiðum sem í boði eru í Þýskalandi. Einungis Gesellschaft für Metallrecycling mbH (GMR) tekur á móti lausu NORM í Þýskalandi og eingöngu ef efnið inniheldur kvikasilfur í mælanlegu magni. Verið er að leita upplýsinga um hvort þetta sé raunhæfur kostur og því mun vera nánar fjallað um leið B í frummatsskýrslu.
- Förgun í Noregi. Reglugerð um geislavarnir (Strålevernforskriften) í Noregi opnar á innflutning á NORM efni séu fyrir því sérstakar aðstæður, s.s. að upprunaríki bjóði ekki upp á förgun/geymslu. Samþykki frá Umhverfisstofnun Noregs þarf til þess að hægt sé að flytja efnið til Noregs og farga/geyma það þar. Undanfarin 5-7 ár hafa verið viðræður milli Norðurlandanna um samstarf á þessu sviði. Verið er að leita upplýsinga um hvort þetta sé raunhæfur kostur og því verður nánar fjallað um leið C í frummatsskýrslu.

Í frummatsskýrslu verður fjallað um förgun og geymslu á búnaði s.s. lagnir, lokar og holutoppar sem tekinn verður úr rekstri og hefur verið í tengslum við útfellingar.

7 Staðhættir, skipulag og landnotkun

7.1 Lýsing á staðháttum

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er staðsett suðvestast á Reykjanesinu, á skilgreindu iðnaðar- og orkuvinnslusvæðum skv. aðalskipulagi Reykjanesbæjar. Þar fer fram orkuvinnsla á vegum HS Orku hf. í Reykjanesvirkjun. Innan iðnaðarsvæðisins er land mikið raskað. Þar eru vegir og slóðar, borteigar, lagnir og önnur mannvirki.

Iðnaðarsvæðið á Reykjanesi er í um 11 km fjarlægð í hásuður frá byggð í Höfnum og í u.þ.b. sömu fjarlægð í vestur frá byggð í Grindavík. Þéttbýli í Reykjanesbæ er í tæplega 16 km fjarlægð NNA frá iðnaðarsvæðinu. Landslag á framkvæmdasvæðinu einkennist ekki síst af mjög fjölbreyttum og merkum jarðmyndunum og um leið afmörkun þess af sjávarströnd. Gróðurfar á svæðinu ber þess merki að þar er jarðhiti, sandur eða hraun með grasi, melar og/eða ógróið land, lítils háttar mólendi og mosapemba.

Mynd 6.1 (sjá stærri mynd í viðauka II) sýnir iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar, rauða svæðið sýnir borholur þar sem útfelling myndast og er hreinsuð. Bláa svæðið er núverandi geymslusvæði fyrir útfellingar og græna svæðið er jarðvegstippur/landmótunarsvæði þar sem útfellingar hafa verið urðaðar til ársins 2015.

Jarðvegstippur/landmótunarsvæði

Jarðvegstippurinn/landmótunarsvæðið er innan skilgreinds iðnaðarsvæðis Reykjanesvirkjunar og staðsett sunnan megin við skiljustöð. HS Orka hefur starfsleyfi frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja til reksturs jarðvegstippsins/landmótunarsvæðisins og því verður ekki fjallað nánar um jarðvegstippinn.

Hreinsun og geymsla útfellinga fer fram á röskuðu svæði og er því talin hafa óveruleg áhrif á staðhætti, skipulag og landnotkun á svæðinu.

7.2 Samræmi við lög og reglur og aðrar áætlanir

Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir því hvernig fyrirhuguð framkvæmd samræmist eftirfarandi lögum, reglugerðum, stefnum og áætlunum. Þessi atriði er listuð upp í töflu 7.1.

Tafla 7.1: Lög, reglugerðir, stefnum og áætlanir.

Lög/Reglugerð/Stefna/Áætlun	Viðeigandi hluti
Lög nr. 44/2002 um geislavirkni	7. gr., 13. gr.
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd	I. kafli
Lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir	I. kafli
Reglugerð nr. 809/2003 um geislavarnir við notkun opinna geislalinda.	
Reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns	III. Kafli
Stefna Íslands um hafið	Kafli 6.1, kafli 6.3.

7.3 Leyfi

Hreinsun og flutningur er háður eftirfarandi leyfum:

- ▶ Leyfi til meðhöndlunar geislavirkra efna, veitt af Geislavörnum ríkisins samkvæmt lögum 44/2002
- ▶ Leyfi frá NRPA (Norwegian Radiation Protection Authority) til að flytja efni til Noregs (á einungis við ef efni verður flutt til Noregs)
- ▶ Framkvæmdaleyfi frá Reykjanesbæ

7.4 Takmarkanir á landnotkun

Fyrirhuguð framkvæmd mun ekki hafa í för með sér takmarkanir á landnotkun umfram núverandi starfsemi þar sem hreinsun og skammtímageymsla er innan iðnaðarsvæðis HS-Orku.

8 Umfang og áherslur í mati á umhverfisáhrifum

8.1 Áherslur í mati á umhverfisáhrifum

Val á þeim umhverfisþáttum sem teknir verða til umfjöllunar í frummatsskýrslu helgast af þeim áhrifum sem líklega verða vegna framkvæmda (sjá töflu 8.1).

Tafla 8.1 Helstu áhrifaþættir framkvæmda og umhverfisþættir sem geta orðið fyrir áhrifum.

Verkþættir	Áhrifaþættir	Umhverfisþættir sem gætu orðið fyrir áhrifum
Hreinsun	Útbreiðsla útfellinga	Vatnsgæði, jarðvegur, vistkerfi/lífriki, heilsa og öryggi starfsmanna.
Geymsla	Útbreiðsla útfellinga	Vatnsgæði, jarðvegur, vistkerfi/lífriki, heilsa og öryggi starfsmanna, landnotkun, hagrænir og félagslegir þættir.
Flutningur á landi	Útbreiðsla útfellinga	Vatnsgæði, jarðvegur, vistkerfi/lífriki, heilsa og öryggi starfsmanna, hagrænir og félagslegir þættir.
Urðun	Útbreiðsla útfellinga	Vatnsgæði, jarðvegur, vistkerfi/lífriki, heilsa og öryggi starfsmanna, landnotkun, hagrænir og félagslegir þættir.

Áhrif á loftslag eru óveruleg þar sem um fast efni er að ræða og vatn er notað við hreinsun sjá kafla 6.3.1.

Áhrif á öryggi ferðamanna er óveruleg þar sem meðhöndlun útfellingar fer fram á lokuðu iðnaðarsvæði HS Orku ásamt því að útfellingin er meðhöndluð með vatni og því ekki hættu á að agnir berist í lofti yfir á ferðamannastaði.

Með hliðsjón af ofangreindu verður fjallað um áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á eftirfarandi umhverfisþætti:

- ▶ Vatnsgæði
- ▶ Jarðvegur
- ▶ Vistkerfi/lífriki
- ▶ Heilsa og öryggi starfsmanna
- ▶ Hagrænir og félagslegir þættir
- ▶ Landnotkun

8.2 Umhverfisþættir matsspurningar og viðmið

Tafla 8.2 gerir grein fyrir umhverfisþáttum, matsspurningum og viðmiðum sem stuðst verður við í matsvinnunni og í samanburði valkostanna þriggja; A. Förgun og geymsla á Íslandi, B. Förgun í Þýskalandi og C. Förgun í Noregi.

Tafla 8.2 Skilgreindar matsspurningar og viðmið fyrir hvern umhverfisþátt.

Umhverfisþættir	Matsspurningar	Viðmið
Vatnsgæði	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Er líklegt að útfellingar berist í grunnvatn í kringum borholurnar, safnæðar og skiljustöðvar og hafi áhrif á neysluvatn? ▶ Er líklegt að útfellingar berist í grunnvatn í kringum geymslu- og/eða urðunarsvæði hafi áhrif á neysluvatn? ▶ Er möguleiki á á útfellingar berist í grunnvatn í kringum leiðina að viðurkenndum móttökuaðila hafi áhrif á neysluvatn? 	Velferð til framtíðar: Tilvik þar sem neysluvatn mengast heyrir til undantekningar Reglugerð nr. 769/1999 um varnir gegn mengun vatns.
Jarðvegur	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Er líklegt að útfellingar setjist í jarðvegurinn í kringum borholurnar, safnæðar og skiljustöðvar? ▶ Er líklegt að útfellingar berist í nærliggjandi svæði/jarðveg í kringum geymslu- og/eða urðunarsvæði? ▶ Er möguleiki á á útfellingar berist í umhverfið í kringum leiðina að viðurkenndum móttökuaðila? 	Náttúruverndarlög nr. 60/2013: Sérstök verndun á jarðmyndum og vistkerfum.
Vistkerfi/lífriki	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Er framkvæmdasvæðið, geymslusvæðið, flutningsleiðir og urðunarsvæði í nálægð við mikilvæg varpsvæði eða búsvæði? ▶ Er möguleiki að lífríki í kringum framkvæmda-, geymslu-, flutnings og urðunarsvæði verði fyrir geislun? ▶ Er möguleiki að dýr á framkvæmdasvæðinu komist í útfellingar? ▶ Eru líkur á að dýr komist að útfellingum á geymslu- eða urðunarsvæði? 	Velferð til framtíðar: Viðhaldið verði fjölbreytileika tegunda og vistkerfa. Náttúruverndarlög nr. 60/2013: Sérstök verndun á jarðmyndum og vistkerfum. Samningur um líffræðilega fjölbreytni
Öryggis starfsmanna	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hvernig verður öryggi starfsmanna tryggt á framkvæmda-, geymslu- og urðunarsvæði? ▶ Er líklegt að geislun muni hafa áhrif á heilsu starfsmanna (framkvæmda- geymslu- og urðunarsvæði)? 	Lög nr. 46/1980 um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum. Lög nr. 44/2002 um geislavarnir

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Er líklegt að geislun muni hafa áhrif á aðila sem munu flytja efnið til viðurkenndra móttökuaðila á landi? 	
Hagrænir og félagslegir þættir	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Getur flutningur útfellinga til viðurkenndra móttökuaðila haft áhrif á byggðarlög sem farið er um? ▶ Hvaða byggðarlög er farið um við flutninginn til viðurkenndra móttökuaðila? ▶ Getur urðun haft áhrif á íbúa eða önnur samfélagsleg áhrif í kringum urðunarstaðinn. 	Lög nr. 44/2002 um geislavarnir
Landnotkun	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Getur urðun útfellinga haft áhrif á landnotkun í kringum urðunarstaðinn? ▶ Getur geymsla útfellinga haft áhrif á landnotkun í kringum geymslustaðinn? 	

Í umfjöllun um möguleg áhrif á viðkomandi umhverfisþætti er lögð áhersla á að gera grein fyrir því hvernig hreinsun fer fram, geymsla, hvernig ílát eru notuð og þær flutningsleiðir sem koma til greina.

8.2.1 **Vatnsgæði**

Engin vatnsverndarsvæði né vötn sem njóta sérstakrar verndar eru á áhrifasvæði meðhöndlun útfellingar innan iðnaðar- og orkuvinnslusvæði HS Orku. Grunnvatnsstraumarnir stefna út á sjó.

Flutningur útfellingar frá iðnaðarsvæði HS orku að viðurkennds móttökuaðila getur valdið mengun ef óhapp verður á leiðinn.

Tilgangur umfjöllunar er að skoða hvort hættu sé á að útfelling komist í grunnvatn, sjó eða annað vatn á Reykjanesi eða í nágrenni flutningsleiða, hvort það hafi áhrif á gæði neysluvatns, verndarsvæða og hvort unnt sé eða þörf á að bregðast við vegna niðurstöðu matsvinnu.

8.2.2 **Jarðvegur**

Tilgangur umfjöllunina er að skoða hvort útfellingar berist í jarðveg í kringum framkvæmdina, geymslu-, flutnings- og/eða urðunarsæði og hvort unnt sé eða þörf á að bregðast við vegna niðurstöðu matsvinnu.

8.2.3 **Lífriki**

Útfellingin inniheldur alfa og beta geislun. Þær eru skammdrægar og hafa mest áhrif ef útfellingin er innbirgt. Skoðað verður hvort útfellingin hafi áhrif á lífríkið miðað við meðhöndlun og hvort unnt sé eða þörf á að bregðast við vegna niðurstöðu matsvinnu.

8.2.4 **Öryggi starfsmanna**

Útfelling er meðhöndluð á iðnaðarsvæði HS orku við tvö tilfelli annarsvegar reglubundið viðhald sem á sér stað einu sinni á ári þar sem rekstrareining er stoppuð í viku í senn. Og hinsvegar við vélarskoðun þar sem rekstrareining er stoppuð í 4-6 vikur á 5 ára fresti. Starfsmenn fara eftir verklagreglum varðandi meðhöndlun á útfellingu. Útfellingin

inniheldur alda og beta geislun. Þær hafa mest áhrif ef geislun er innbirgt en þó getur beta geislun valdið brunasárum og verið krabbameinsvaldandi ef húð er ekki varinn.

Tilgangur umfjöllunar er að met hugsanleg áhrif á starfsmenn og tryggja öryggi starfsmanna.

8.2.5 **Landnotkun**

Tilgangur umfjöllunar er að skoða hvort meðhöndlun útfellinga skerði landnotkun í kringum svæðin þar sem geymsla, flutningur og urðun fer fram og hvort unnt sé eða þörf á að bregðast við vegna niðurstöðu matsins.

8.3 **Áhrifa- og rannsóknarsvæði**

Áhrifasvæði nær til Reykjanesbæjar og Grindavíkurbæjar. Framkvæmdasvæðið er innan skilgreinds iðnaðarsvæðis, orkuvinnslusvæðis, skv. aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2008-2024 og aðalskipulagi Grindavíkurbæjar 2010-2030.

8.4 **Umfang áhrifa**

Í umfjöllun framkvæmdaraðila um umfang og vægi áhrifa í frummatsskýrslu verða notuð hugtökin **óveruleg**, **talsverð** og **veruleg áhrif** í samræmi við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar. Þar sem á við verður gerð grein fyrir jákvæðum og neikvæðum áhrifum á einstaka umhverfisþætti. Tilgangur þessarar flokkunar er fyrst og fremst að samræma umfjöllun á milli kafla og auðvelda mat á heildaráhrifum í lok matsskýrslu. Til viðmiðunar eru hugtökin lauslega skilgreind í Tafla 8.3.

Tafla 8.3 Vægi umhverfisáhrifa

Einkunn	Skýring
Óveruleg neikvæð áhrif	<p>Áhrif breyta ekki eða lítið einkennum umhverfisþáttar.</p> <p>Áhrifin eru staðbundin og/eða ná til lítils fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin rýra ekki verndargildi umhverfisþáttar</p> <p>Áhrif framkvæmda eru í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin eru tímabundin og að öllu eða nokkru leyti afturkræf.</p>
Talsverð neikvæð áhrif	<p>Breyting á einkennum umhverfisþáttar</p> <p>Áhrifin eru svæðisbundin og/eða ná til nokkurs fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin rýra verndargildi umhverfisþáttar</p> <p>Áhrif framkvæmda kunna að vera í ósamræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin geta verið til langs tíma og að nokkru óafturkræf</p>
Veruleg neikvæð áhrif	<p>Veruleg breyting á einkennum umhverfisþáttar</p> <p>Áhrifin eru marktæk á svæðis-, lands- eða heimsvísu og/eða ná til mikils fjölda fólks.</p> <p>Áhrif framkvæmda eru ekki í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin rýra verndargildi umhverfisþáttar verulega</p> <p>Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf</p>
Óveruleg jákvæð áhrif	<p>Jákvæð áhrif á einkenni umhverfisþáttar eru lítil eða engin.</p> <p>Áhrifin eru staðbundin og/eða ná til lítils fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin auka ekki verndargildi umhverfisþáttar.</p> <p>Áhrif framkvæmda eru í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin eru tímabundin og að öllu eða nokkru leyti afturkræf.</p>
Talsverð jákvæð áhrif	<p>Jákvæð breyting á einkennum umhverfisþáttar</p> <p>Áhrifin eru svæðisbundin og/eða ná til nokkurs fjölda fólks.</p> <p>Áhrifin auka verndargildi umhverfisþáttar</p> <p>Áhrif framkvæmda samræmast eða ganga lengra en viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin geta verið til langs tíma og að nokkru óafturkræf</p>
Veruleg jákvæð áhrif	<p>Veruleg jákvæð breyting á einkennum umhverfisþáttar</p> <p>Áhrifin eru marktæk á svæðis-, lands- eða heimsvísu og/eða ná til mikils fjölda fólks.</p> <p>Áhrif framkvæmda ganga lengra en viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum (s.s. um hljóðvist, 61. gr. náttúruverndarlaga nr. 60/2013 o.s.frv.).</p> <p>Áhrifin auka verndargildi umhverfisþáttar verulega</p> <p>Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf</p>

8.5 Gögn og rannsóknir

Margvíslegra gagna hefur verið aflað vegna framkvæmda og rekturs Reykjanesvirkjunar. Gögnin verða notuð við matið. Sjá töflu 8.4.

Tafla 8.4 Fyrirliggjandi gögn sem notuð verða í frummatsskýrslu.

Heiti skýrslu	Höfundur/útgefandi	Útgáfuár
Reykjanes Power Plant. Steam and water quality in 2015	Finnbogi Óskarsson o.fl./ ISOR	2015
Lífríki fjöru við útrás affallsvatns frá Reykjanesvirkjun. Mælingar á snefilefnum í þangi og næringarsóltum í sjó árið 2014	Steinunn Hilma Ólafsdóttir o.fl./ Hafrannsóknarstofnunin	2015
Virkjunarsvæði á Reykjanesi: Gróðurfar og kríuvarp	Kristbjörn Egilsson o.fl./ Náttúrfræðistofnun Íslands	2008
Lífríki í hverum í Krísuvík og Gunnhver á Reykjanesi: Rannsókn unnin vegna Rammaáætlunar um nýtingu á jarðvarma á háhitasvæðum	Sólveig K. Pétursdóttir o.fl./ Matís	2007
Reykjaneskagi. Grunnvatns- og rennislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2014	Verkfræðistofan Vatnaskil	2015
Vatnsverndarsvæði á Suðurnesjum.	Árni Hjartarson/ ÍSOR	2009
Talningar ferðamanna á Reykjanesi	Reykjanes Geopark	Óútg.
Umferð og slysatölur á flutningsleiðum	Vegagerðin, nýjustu gögn	2016
Radonmælingar í vatni á Suðurnesjum	ISOR	2015
Naturally occurring radioactive material (NORM) of the geothermal system at Reykjanes – Part I: Occurrence, comparison with other system and conceptual model	Andri Stefánsson/ Háskóli Íslands	2016
Naturally occurring radioactive material (NORM) of the geothermal system at Reykjanes – Part II: Quantitative model	Andri Stefánsson/ Háskóli Íslands	2016
Chemical analysis of scales from Reykjanes	ISOR	2016

8.6 Umhverfisþættir ekki til umfjöllunar

Eftirfarandi umhverfisþættir eru ekki til umfjöllunar þar sem þeir eru ekki taldir líklegir til að verða fyrir nokkrum eða talsverðum neikvæðum umhverfisáhrifum (Tafla 8.5).

Tafla 8.5 Umhverfisþættir sem ekki verða til sérstakrar umfjöllunar í frummatsskýrslu

Umhverfisþættir	Rökstuðningur
Landslag og ásjúnd	Umrædd framkvæmd breytir ekki niðurstöðum mats á umhverfisáhrifum Reykjanesvirkjunar sem fór fram 2002 og 2008. Ekki er talið að framkvæmdin muni hafa áhrif á landslag og ásjúnd innan iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar þar sem framkvæmdarsvæðið er á nú þegar röskuðu svæði.
Jarðmyndanir	Fjallað var um jarðmyndanir í mat á umhverfisáhrifum fyrir svæðið árið 2002 og 2008. Ekki er talið að framkvæmdin muni hafa áhrif á jarðmyndanir innan iðnaðarsvæði Reykjanesvirkjunar þar sem framkvæmdarsvæðið er á nú þegar röskuðu svæði.
Menningarminjar	Fjallað var um menningarminjar í mat á umhverfisáhrifum fyrir svæðið árið 2002 og 2008. Engar minjar eru í nágrenni umrædds svæðis og því ekki talin þörf á að fjalla sérstaklega um minjar í frummatsskýrslu.

9 Samráð og kynningar

9.1 Fyrri samráð

HS Orka hefur haft samráð við Geislavarnir ríkisins og Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja frá því að mælingar staðfestu uppsöfnun á náttúrulegri geislun í útfellingum.

9.2 Tillaga að matsáætlun

Drög að tillögu að matsáætlun voru auglýst í Víkurfréttum 15. desember 2016. Þar var auglýst eftir ábendingum og athugasemdum við drögum og gefinn frestur til 19. janúar 2017. Ásamt því voru drög send á umsagnaraðila þar sem óskað var eftir umsögn. Fjórar athugasemdir eða umsagnir bárust á formlegum kynningartíma frá Minjastofnun, Geislavörnum ríkisins, Veðurstofu Íslands og umhverfisstofnun.

Tafla 9.1: Samráðsaðilar og helstu atriði samráðs vegna tillögu að matsáætlun.

Samráðsaðili	Helstu atriði samráðs	Viðbrögð/umfjöllun
Minjastofnun	Er sammála því að ekki þurfi að fjalla um menningarminjar í frummatsskýrslu um mat á umhverfisáhrifum.	
Geislavarnir Ríkisins	Geislaálag í víðari mynd. Hvenær þær verða ekki lengur geislavirkar o.s.frv. Förgun lagna, holutopploka og annan búnað sem hefur þunna húð af útfellingu.	Fjallað nánar um geislun í matsáætlun . Fjallað verður nánar um þessi atriði í frummatsskýrslu.
Veðurstofa Íslands	Umfjöllun um hvort útfelling geti borist með vatni í jarðvegi. Uppsöfnun útfellingar á svæðinu. Geymslutími og hámark útfelling á svæðinu. Flutningur útfellingar til viðurkennds móttökustöðvar. Magn, leið og tíðni. Frágangur útfellingar við flutning. Hegðun geislunar s.s. útfellingarhraði og hvar geislun hefur mælst	Fjallað um áhrif á vatnsgæði í matsferlinu. Fjallað verður nánar um þessi atriði í frummatsskýrslu. Fjallað verður nánar um þessi atriði í frummatsskýrslu. Eftir alþjóðlegum stöðlum. Fjallað verður nánar um þessi atriði í frummatsskýrslu.
Umhverfisstofnun	Umfjöllun um hvort útfelling geti borist með vatni í jarðvegi. Geislavirkni í lögnum og holutoppum.	Fjallað um áhrif á vatnsgæði í matsferlinu. Fjallað verður nánar um það í frummatsskýrslu.

9.3 Kynning á matsvinnu

Öll gögn verða aðgengileg á heimasíðu HS Orku, þ.e. (1) drög og tillaga að matsáætlun, (2) rannsóknarskýrslur, (3) frummatsskýrsla, (4) umsagnir, athugasemdir og viðbrögð, (5) matsskýrsla og (6) álit Skipulagsstofnunar.

Auk þess mun HS Orka standa fyrir kynningarfundum um niðurstöðu frummatsskýrslu í Grindavík og Reykjanesbæ, og víðar verði þess óskað.

10 Heimildir og leyfi

Geislavarnir ríkisins veittu HS Orku tímabundna heimild til hreinsunar og geymslu á útfellingum með aukna náttúrulega geislavirkni frá Reykjanesvirkjun þann 21. ágúst 2015. Leyfið var framlengt til 31. desember 2016 með skriflegu bréfi 27. maí 2016.

Ekki er heimild undir gildandi leyfi Geislavarna ríkisins til þess að flytja útfellingar af iðnaðarsvæði virkjunarinnar.

11 Tímaáætlun

Gert er ráð fyrir að ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun liggi fyrir í byrjun desember 2016 (sjá áætlun). Samhliða rannsóknarvinnu verður hafin vinna við frummatsskýrslu. Þegar niðurstöður rannsókna liggja fyrir verður unnt að leggja mat á umhverfsáhrif framkvæmdarinnar. Áætlun gerir ráð fyrir að frummatsskýrsla verði auglýst í lok maí 2017 og að álit Skipulagsstofnunar á matsskýrslu liggi fyrir um miðjan júlí 2017.

Verkþáttur	2016							2017							
	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Júní	júlí	ágúst
Tillaga að matsáætlun	■														
Kynningartími drög að tillögu að matsáætlun							■								
Kynningartími tillögu að matsáætlun								■							
Ákvörðun Skipulagsstofnunar									●						
Rannsóknir									■	■	■	■	■	■	
Frummatsskýrsla										■	■	■	■	■	
Kynningartími frummatsskýrslu													■	■	
Álit Skipulagsstofnunar														●	

12 Heimildir

Emilía Dagný Sveinbjörnsdóttir. 2004. Hvað eru til margar tegundir af geislun?. Fengið af heimasíðu þann 14.6.2016 <http://www.mbl.is/greinasafn/grein/780963/>

Geislavarnir ríkisins. e.d.a. Fengið af heimasíðu þann 14.6.2016 <http://gr.is/frodleikur/>

Geislavarnir ríkisins. e.d.b. Fengið af heimasíðu þann 16.6.2016 Sótt frá <http://gr.is/naturuleg-bakgrunnsgeislun/>

Geislavarnir ríkisins. 2006. Pólon-210 notað sem morðvopn? – Uppfærð frétt. Fengið af heimasíðu 17.02.2017 <http://gr.is/polon-210-notad-sem-mordvopn-uppfaerd-frett/>

Jónína Guðjónsdóttir. 2012. *Getur geislavirkni „smitast“ á milli manna?*. Fengið af heimasíðu þann 14.6.2016 <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=59671>

IAEA. 2012. *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*. New York: IAEA.

Kristján Leósson og Þorsteinn Vilhjálmsson. 2004. Sótt frá mbl.is: <http://www.mbl.is/greinasafn/grein/780963/>

MH. e.d. Fengið af heimasíður þann 14.6.2016 <http://vefir.mh.is/emjul/afangasid/edl223/kjarn-lesefni.pdf>

The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden. 2000. *Naturally Occurring Radioactivity in the Nordic Countries. – Recommendations*

VIÐAUKAR

- I. Rekstrarhandbók HS Orku
- II. Yfirlitsmynd af Reykjanesvirkjun

I Rekstrarhandbók HS Orku

Rekstrarhandbók

05 - Gæða-, umhverfis- og öryggismál – Öryggisstjórnun

LBE - 103 Afmörkuð Svæði



HS ORKA

Skilgreining svæða sem merkt eru með flaggborða þar sem aukin náttúruleg alfa og beta geislun er til staðar er á höndum yfirvélfræðings, öryggisstjóra og umhverfisstjóra

1.0 Svæði skilgreind með flaggborðum

Svæðið er afmarkað með rauðum flaggborða. Einungis starfsmenn sem hlotið hafa þjálfun og búinir skilgreindum persónuhlífum er heimillt að fara inn á svæðið.

2.0 Farið inn á svæði/unnið á svæði**2.1 Notkun persónuhlífa**

- Einnota galli
- Öndunargríma með P3 síum
- Einnota hanskar

2.2 Vinna við hreinsun útfellinga:

- Lágmarka alla rykmyndun með því að væta vinnusvæði (með vatnsúða).
- Nota þar til gerð ílát við hreinsanir til að tryggja að útfellingum sé safnað, skúffu/masonitplata.

3.0 Farið út af svæði**3.1 Inn á skilgreindu svæði:**

- Fara skal úr einnota galla, með því að draga ermar inn og rúlla gallanum saman.
- Fara úr einnota hönskum og skilja eftir inni í gallanum
- Galla og hönskum, skal pakka sama, og gera að böggli. Böggli skal komið fyrir í þar til gerðu íláti.
- Þurrka skal skófatnað með blautklút eða ryksuga áður en farið er af svæðinu.

3.2 Utan skilgreinds svæðis

- Öndunargríma með P3 síum tekin niður
- Hjálmur tekinn niður
- Gríma og hjálmur þrífín með blautklút.

4.0 Áður en skilgreint svæði opnar

- Svæði bleytt
- Útfellingum safnað saman og komið í skilgreint geymslukar.
- Skilgreint svæði innanhúss ryksugað með ryksugu búinni HEPA síu.
- Hafa skal samband við: Yfirvélfræðing; öryggisstjóri umhverfisstjóri, sem gerir/a úttekt á svæðin.
- Svæðið opnað ef fullnægjandi hreinsun hefur farið fram.

II Yfirlitsmynd af Reykjanesvirkjun

