

## **STÆKKUN REYKJANESVIRKJUNAR**

### **Álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum**

#### **HELSTU NIÐURSTÖÐUR**

Óumdeilt er, í ljósi framlagðra gagna, að yfirborðsvirkni jarðhita við framkvæmdasvæðið hefur aukist verulega eftir að virkjun á Reykjanesi var gangsett 2006 og að hverasvæðið við Gunnuhver hefur tekið miklum breytingum. Yfirborðsvirkni og breytingar á hverasvæðinu geta haft neikvæð áhrif á fugla, aðallega kríu og hugsanlega einhverjar hveraörverur. Gróðureyðing á alls um 11 ha svæði má rekja til aukinnar yfirborðsvirkni frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett og samlegðaráhrif núverandi virkjunar og stækkunar hennar geta verið veruleg neikvæð með tilliti til gróðurs. Aftur á móti kunna áhrifin að vera jákvæð fyrir sumar tegundir gróðurs og hugsanlega ferðamenn sem leið eiga um svæðið, verði hverasvæðið gert aðgengilegt á ný. Aukin yfirborðsvirkni hefur eyðilaggt aðstöðu sem búið var að byggja upp fyrir ferðamenn í kringum hverasvæðið við Gunnuhver og takmörkun aðgengis og lokun svæðisins hefur skaðað ferðamennsku á Suðurnesjum mikið. Auk þess getur hávaði, bæði á framkvæmda- og rekstrartíma, haft neikvæð áhrif á upplifun ferðamanna sem fara um svæðið. Með tilliti til áhrifa á ferðaþjónustu og útivist er það mat Skipulagsstofnunar að jarðvarmavirkjun falli illa að svo sérstæðu svæði sem Reykjanes er náttúrufarslega en á náttúrufari þess byggjast vinsældir svæðisins fyrir útivistarfólk og ferðamenn.

Í ljósi verndargildis áhrifasvæðis Reykjanesvirkjunar og með hliðsjón af jarðfræðilegri sérstæðni svæðisins og umfangs röskunar, eru samlegðaráhrif núverandi og fyrirhugaðra framkvæmda verulega neikvæð, með tilliti til landslags, nútímahrauna og verndargildis.

Skipulagsstofnun telur að erfitt sé að leggja mat á hver verði raunveruleg áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á jarðhitakerfið og um leið á jarðhitann sem náttúruauðlind, í ljósi mismunandi skoðana framkvæmdaraðila og sérfræðinga á vegum hans annars vegar og Orkustofnunar hins vegar og vegna þeirrar miklu óvissu sem óhjákvæmilega er til staðar um áhrif á jarðhitakerfið, m.a. vegna stutts vinnslutíma. Frekari umfjöllun um áhrif fyrirhugaðrar stækkunar Reykjanesvirkjunar á jarðhitaauðlindina þarf að fara fram við leyfisumsóknir HS Orku til Orkustofnunar.

Óvissa er um áhrif vegna aukins magns affallsvatns sem berast mun til sjávar vegna fyrirhugaðrar stækkunar á lífríki sjávar og fjöru. Framkvæmdir við núverandi virkjun, vaxandi yfirborðsvirkni og fyrirhugaðar framkvæmdir við stækkun á og við svæði þar sem krían hefur orpið í gegnum tíðina, hefur haft og kann að hafa neikvæð áhrif á kríuvarp þó að fæðuskortur og ágangur vegfarenda hafi einnig neikvæð áhrif.

Skipulagsstofnun telur að við leyfisveitingar þurfi að setja eftirfarandi skilyrði fyrir framkvæmdinni:

HS Orka þarf að standa fyrir vöktun á áhrifum virkjunarinnar á kríu, gróður, lífríki sjávar og fjöru og hitakærar örverur, í samráði við sérfræðiaðila.

## EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR.....	3
1.1 Athugun Skipulagsstofnunar .....	3
1.2 Gögn lögð fram við athugun Skipulagsstofnunar.....	3
2 FRAMKVÆMD OG MARKMIÐ .....	4
2.1 Fyrirhuguð framkvæmd .....	4
2.2 Borholur og borteigar.....	4
2.3 Niðurdæling.....	4
2.4 Stöðvarhús og skiljustöð .....	5
2.5 Lagnir .....	5
2.6 Önnur mannvirki .....	5
2.7 Pækilvirkjun .....	5
2.8 Affallsvatn og aukið sjónám .....	5
2.9 Efnistaka.....	6
2.10 Valkostir.....	6
3 NIÐURSTAÐA UM MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM .....	6
3.1 Áhrif á jarðhitakerfið og jarðhitann sem auðlind .....	6
3.2 Sjónræn áhrif og áhrif á landslag, verndargildi, jarðmyndanir og yfirborðsvirkni.....	10
3.3 Áhrif á ferðaþjónustu, útivist og hljóðvist .....	14
3.4 Áhrif á lífríki sjávar og fjöru .....	16
3.5 Áhrif á menningarminjar.....	17
3.6 Áhrif á gróður .....	18
3.7 Áhrif á fugla .....	19
3.8 Áhrif á smádýralíf og hveraörverur .....	20
3.9 Áhrif á loftgæði .....	21
3.10 Staða skipulags og leyfisveitinga .....	23
4 NIÐURSTAÐA SKIPULAGSSTOFNUNAR.....	23

## 1 INNGANGUR

### 1.1 Athugun Skipulagsstofnunar

Þann 24. mars 2009 sendi HS Orka frummatsskýrslu um stækkun Reykjanesvirkjunar og frekari nýtingu jarðhita í Grindavík og Reykjanesbæ til athugunar hjá Skipulagsstofnun, samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b.

Framkvæmdin og frummatsskýrslan voru auglýst opinberlega þann 26. mars 2009 í Lögbirtingablaðinu, Morgunblaðinu og Fréttablaðinu. Frummatsskýrsla lá frammi til kynningar frá 26. mars til 8. maí 2009 á bókasöfnum Grindavíkur og Reykjanesbæjar, á skrifstofum Grindavíkurbæjar og Reykjanesbæjar, í Þjóðarbókhöðunni og hjá Skipulagsstofnun. Frummatsskýrslan var einnig aðgengileg á Netinu: [www.vso.is](http://www.vso.is) og [www.hsorka.is](http://www.hsorka.is). Skipulagsstofnun leitaði umsagnar Grindavíkurbæjar, Reykjanesbæjar, Ferðamálastofu, Fornleifaverndar ríkisins, Hafrannsóknastofnunarinnar, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, iðnaðarráðuneytis, Orkustofnunar og Umhverfisstofnunar. Á kynningartíma barst Skipulagsstofnun engin athugasemd. Skipulagsstofnun sendi umsagnirnar og athugasemdirnar til HS Orku.

Þann 6. júlí 2009 barst Skipulagsstofnun matsskýrsla HS Orku um stækkun Reykjanesvirkjunar og frekari nýtingu jarðhita og óskaði fyrirtækið eftir álitni stofnunarinnar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Við undirbúning þessa álits var farið á vettvang á fyrirhugað framkvæmdasvæði.

### 1.2 Gögn lögð fram við athugun Skipulagsstofnunar

**Frummatsskýrsla.** Stækkun Reykjanesvirkjunar og frekari nýting jarðhita í Grindavík og Reykjanesbæ. Mars 2009.

**Önnur gögn:** Eftirfarandi sérfræðiskýrslur:

- Ester Inga Eyjólfsdóttir, 2008. Reykjanes: Efnagreining affallsvatns úr bunustokki. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. Greinargerð ÍSOR-08119.
- Héðinn Björnsson, Gunnar Þorgilsson og Sæunn Halldórsdóttir, 2008. Reiknilíkan af jarðhitakerfinu á Reykjanesi. Spá fyrir 50 MWe vinnsluaukningu frá árinu 2011. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. Greinargerð ÍSOR-8053.
- Kristbjörn Egilsson, Guðmundur Guðjónsson, Ásrún Elmarsdóttir, Svenja N. V. Auhage og Rannveig Thoroddsen, 2008. Virkjunarsvæði á Reykjanesi. Gróðurfar og kríuvarp. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. NÍ-08012.
- Kristín Kröyer, 2008. Gufu og vatnsgæðaeftirlit á Reykjanesi 2006 og 2007. Íslenskar orkurannsóknir. ÍSOR-027/2008.
- Kristín Kröyer, Þráinn Friðriksson og Magnús Ólafsson, 2008. Efnasamsetning affallsvatns úr bunustokki frá Reykjanesvirkjun. Greinargerð unnin fyrir Hitaveitu Suðurnesja hf. Íslenskar orkurannsóknir. ÍSOR-08033.
- Rögnvaldur Guðmundsson, 2008. Ferðamenn og útivistarfolk á Reykjanesi 2007. Samantekt unnin fyrir VSÓ Ráðgjöf. Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar – RRF. 20 bls.
- Steinunn Hilma Ólafsdóttir, 2008. Um möguleika á vöktun á uppsöfnun mengunarefna í fjörulífverum við afrennslið frá Reykjanesvirkjun, ásamt tillögu að fjörukönnun. Hafrannsóknastofnunin.
- Þráinn Friðriksson og Niels Giroud, 2008. Jarðefnafræðilegt vinnslueftirlit á Reykjanesi 2006 og 2007. Íslenskar Orkurannsóknir.
-

**Umsagnir bárust frá:**

- Grindavíkurbæ með bréfi dags. 18. maí 2009.
- Reykjanesbæ með bréfi dags. 31. mars 2009.
- Ferðamálastofu með bréfi dags. 30. apríl 2009.
- Fornleifavernd ríkisins með bréfi dags. 24. apríl 2009.
- Hafrannsóknastofnuninni með bréfi dags. 25. maí 2009.
- Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja með bréfi dags. 24. apríl 2009.
- Orkustofnun með bréfi dags. 4. maí 2009.
- Umhverfisstofnun með bréfi dags. 30. apríl 2009.

Umsögn frá iðnaðarráðuneyti barst ekki og engin athugasemd barst á kynningartíma.

**Matsskýrsla:** Stækkun Reykjanesvirkjunar og frekari nýting jarðhita í Grindavík og Reykjanesbæ. Júní 2009.

## 2 FRAMKVÆMD OG MARKMIÐ

### 2.1 Fyrirhuguð framkvæmd

Fyrirhugaðar framkvæmdir felast í stækkun núverandi 100 MW jarðvarmavirkjunar á Reykjanesi. Annars vegar er fyrirhuguð stækkun með 50 MWe afleiningu, samskonar og fyrir er í virkjuninni. Hins vegar er stækkun með 30 – 50 MWe afleiningu sem á að vinna orku með bættri nýtingu jarðhitavökvans sem er til staðar, svokölluð þækilvirkjun. Tilgangur fyrirhugaðra framkvæmda er að auka framleiðslugetu Reykjanesvirkjunar til að mæta eftirspurn eftir raforku, stækka varmatökusvæði virkjunarinnar og bæta nýtingu þeirrar orku sem aflað er.

### 2.2 Borholur og borteigar

Í matsskýrslu kemur fram að fyrirhugað sé að bora fjórar nýjar vinnsluholur fyrir 50 MWe stækkun virkjunar auk þess sé æskilegt að bora fjórar viðhalds- og varaholur. Alls sé því gert ráð fyrir átta vinnslu- og varaholum og verði tvær þeirra 3.000 m djúpar en sex holur verði um 1.200 m djúpar. Allar holur verði boraðar frá fjórum núverandi borteigum en þá þarf að stækka um allt að 25.000 m<sup>2</sup> til að rúma allar holurnar. Borun hvorrar holu taki um 35 daga en eftir borun verði holunum lokað og ekki hreyft við þeim í um tvo mánuði eða þar til eðlilegu hitajafnvægi hafi verið náð. Að upphitun lokinni verði holurnar afkastamældar í tvær til þrjár vikur og forðafræðigögnum safnað.

### 2.3 Niðurdæling

Fram kemur að jarðhitaaffalli (affallsvatni) frá virkjuninni hafi fram til þessa verið veitt til sjávar. Unnið sé að tilraunum með niðurdælingu þéttivatnsblandaðs jarðhitavökva niður í jarðhitageyminn og sé stefnt að því að niðurdæling verði allt að 300 l/s sem gæti orðið um 30-50% af upptekt.

## 2.4 Stöðvarhús og skiljustöð

Fram kemur að núverandi stöðvarhús Reykjanesvirkjunar verði stækkað til vesturs til að hýsa eina 50 Mwe hverfilsamstæðu. Vélasalur verði lengdur um 48 m í vestur og verði útlit og form viðbyggingar eins og núverandi bygging. Heildargrunnflötur stækkunar verði alls um 2.000 m<sup>2</sup>. Gert sé ráð fyrir að reisa nýja skiljustöð, um 700 m<sup>2</sup> að stærð. Efnisval og form nýrrar skiljustöðvar verði áþekkt þeirri skiljustöð sem fyrir sé. Við skiljustöðina verði reistir tveir gufuháfar og tvö lokahús til að stýra þrýstingi á gufuveitunni.

## 2.5 Lagnir

Í matsskýrslu kemur fram að leggja þurfi safnæðar ofanjarðar meðfram núverandi safnæðum frá nýjum borholum að nýrri skiljustöð. Hér sé um að að ræða lagnir frá þremur af fjórum borteigum en ný safnæð frá borteig við holu RN-17 verði lögð meðfram vegi að Reykjanesvita, meðfram Gráalóninu og síðan þvert yfir lónið að skiljustöð. Nýjar safnæðar verði alls um 1.300 m að lengd og muni raska tæplega 8.000 m<sup>2</sup> svæði. Fram kemur að leggja þurfi stofnlagnir um 1.500 m vegalengd frá nýrri skiljustöð að stöðvarhúsi og verði lega þeirra að mestu meðfram núverandi stofnlögnum. Stofnlagnir muni raska um 9.000 m<sup>2</sup> svæði. Þá þarf að leggja tvær kælisjavarlagnir um 1.000 m vegalengd frá sjónámssvæði en þær verði niðurgrafnar og samsíða núverandi kælisjavarlögnum. Áætlað rasksvæði sé um 9.000 m<sup>2</sup>.

## 2.6 Önnur mannvirki

Fram kemur að hljóðdeyfir og lokahús verði þar sem skilju- og jarðhitavökva sé beint út í bunustokk. Nýr hljóðdeyfir fyrir nýja vél í stöðvarhúsi verði staðsettur austan við núverandi hljóðdeyfa. Frárennsli jarðhitavökva frá nýrri skiljustöð fari um skiljuhljóðdeyfa sem staðsettir verði sunnan við nýja skiljustöð. Efnisval og form hljóðdeyfa og lokahúsa verði eins og núverandi mannvirkja. Aðveitustöð, 1.700 m<sup>2</sup> að grunnfleti, verði reist norðan núverandi stöðvarhúss og verði með svipuðu sniði og núverandi aðveitustöð.

## 2.7 Þækilvirkjun

Samkvæmt matsskýrslu nýtir þækilvirkjun fyrst og fremst varmaorku úr þækli (jarðhitavökva) frá háþrýstiskiljum. Einnig er gert ráð fyrir að hún noti gufu frá borholum og þá hugsanlega frá lágþrýstari borholum. Gert er ráð fyrir að grunnafslsframleiðsla hverfilsins verði 35-40 MWe. Helstu mannvirki þækilvirkjunar eru stöðvarhús, stofnlagnir, tengilagnir og kælisjavarlögn. Stöðvarhús þækilvirkjunar verður staðsett sunnan við núverandi stöðvarhús Reykjanesvirkjunar. Heildarstærð þess verður um 2.700 m<sup>2</sup> og verður hæð þess og form áþekkt núverandi stöðvarhúsi. Þækilvirkjunin mun bæta nýtingu jarðhitavökvans sem í dag er veitt til sjávar. Gera þarf um um 150 m langan og um 6 m breiðan veg að hinu nýja stöðvarhúsi þækilvirkjunar. Notað verður aðflutt fyllingarefni í slóða og landi ekki raskað samsíða þeim.

## 2.8 Affallsvatn og aukið sjónám

Samkvæmt matsskýrslu eykur starfsemi þækilvirkjunar ekki heildarupptekt úr jarðhitageyminum. Affallsvatnið verður hins vegar með lægra hitastig og ríkari af

uppleystum steinefnum eftir að lágþrýstingufan hefur verið skilin frá vökvanum. Aukning affallsvatns er háð því hversu mikið af þurrufu og hversu mikið af gufu úr djúpvökva verður nýtt og getur orðið á bilinu 118 til 280 kg/s. Gangi tilraunir við niðurdælingu eftir mun það minnka magn affallsvatns sem fer til sjávar sem því nemur. Við stækkun virkjunarinnar verður að auka sjónám um 1.600 l/s og bora til þess fjórar nýjar holur. Gert er ráð fyrir að stækka norðurhluta núverandi sjónámsteigs um u.þ.b. 1.000 m<sup>2</sup>.

## 2.9 Efnistaka

Fram kemur í matsskýrslu að þar sem mannvirki hafi ekki enn verið hönnuð sé magn fyllingarefna úr námum ekki að fullu þekkt. Uppgrafið efni úr húsgrunnum verði nýtt sem fyllingarefni og efni verði sótt í Stapafellsnámu en reynt verði eftir föngum að endurnýta það efni sem til falli.

## 2.10 Valkostir

Samkvæmt matsskýrslu eru þrír valkostir til skoðunar við stækkun Reykjanesvirkjunar, auk núllkosta.

1. valkostur: Reykjanesvirkjun, 400 MW aukin upptaka hrávara
2. valkostur: Reykjanesvirkjun, 250 – 300 MW aukin upptaka hrávarma
3. valkostur Reykjanesvirkjun, allt að 1.000 MW heildarupptaka hrávarma

Samkvæmt matsskýrslu er áætlað að hefja framkvæmdir síðari hluta vetrar 2009 og að gangsetja virkjun á fyrsta fjórðung ársins 2011.

## 3 NIÐURSTAÐA UM MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

### 3.1 Áhrif á jarðhitakerfið og jarðhitann sem auðlind

Í matsskýrslu kemur fram að við undirbúning núverandi virkjunar hafi verið áformað að hluta jarðhitavökvans frá gufuskiljum yrði dælt niður í jarðhitakerfið. Ástæður þess að það hafi tekið rúm tvö ár að hefja tilraunir með niðurdælingu megi einkum rekja til mikils magns uppleystra steinefna jarðhitavökvans og flókinna efnaferla en einnig vegna takmarkaðs landrýmis fyrir borholur. Ef fyrirhugaðar tilraunir með niðurdælingu reynast jákvæðar sé stefnt að því að niðurdæling verði allt að 300 kg/s sem gæti orðið um 30-50% af uppteikt, háð valkostum. Þetta markmið sé háð nokkurri óvissu og ekki hægt að meta hvenær slíkum áfanga verði náð. Fram kemur að vegna eðlis jarðhitakerfis með jarðsjó finnist varanlegt vinnslustig (sjálfbærni eða jafnvægi) við mun meiri þrýstingslækkun í slíku kerfi en í hefðbundnu vatnskerfi og geti tekið lengri tíma að finna þau mörk. Mun meiri þrýstingslækkun í jarðsjávarkerfi samanborið við vatnskerfi þýði því ekki sjálfkrafa ofnýtingu. Fram kemur að öll jarðhitavinnsla á Íslandi sé úr náttúrulegum jarðhitakerfum og teljist endurnýjanleg því orkuflutningur með kvikustreymi og hræringu vatns sé hraður. Í jarðhitakerfinu á Reykjanesi sé jarðsjór orkuberinn og teljist því jarðhitakerfið endurnýjanlegt. Þó að enn hafi ekki verið reynt að reikna, með sérhæfðu reiknilíkani, hve langan tíma það tæki fyrir jarðhitakerfið að nálgast upphafsástand aftur ef vinnsla væri hætt, t.d. eftir 30 ár, hafi það verið reynt fyrir kerfi á öðrum jarðhitavæðum. Niðurstaða hafi verið

sú að þrýstingsástand kerfanna nálgist upphafsástand á álíka löngum tíma og vinnsla hafi staðið yfir.

Í umsögn Orkustofnunar er bent á að í matsskýrslu þurfi að liggja fyrir upplýsingar um hvenær niðurrennslishola eða -holur verði boraðar og hvenær hægt verði að hefja niðurdælingu af fullum krafti eins og að var stefnt fyrir núverandi virkjun og sömuleiðis er stefnt að nú með stækkun hennar. Orkustofnun tekur fram að þó að niðurdælingin geti valdið lægra vermi sé þrýstingsstuðningurinn mikilvægari því hann haldi borholunum í vinnslu.

HS Orka hefur svarað því til að næstu niðurdælingarholur verði boraðar eftir að niðurstöður liggi fyrir úr fyrrnefndri tilraun en að ekki sé hægt að tímasetja þær boranir nú. Ekki sé rétt að þrýstingsstuðningur niðurdælingar haldi háhitaholum í vinnslu heldur sé það varmaorkan og suðan af völdum þrýstingslækkunar. Þrýstingsstuðningur af niðurdælingu og náttúrulegu aðstreymi dragi úr þrýstingslækkuninni og fáist þannig betri nýting á varmaorkunni í berginu.

Samkvæmt matsskýrslu hefur þrýstingur í jarðhitakerfinu, vegna vinnslu úr kerfinu fyrir núverandi 100 MWe virkjun, lækkað (þ.e. orðið hefur niðurdráttur) sem samkvæmt mælingum í september 2008 nemi að meðaltali um 19 börum. Þessi þrýstingslækkun valdi því að í æðabeltinu á 800-1.200 m dýpi sé að þróast gufusvæði eða gufupúði líkt og gerst hafi í Svartsengi. Jarðhitakerfið á Reykjanesi bregðist við vinnslu á líkan hátt og jarðhitakerfið í Svartsengi sem hafi verið í rekstri í yfir 30 ár. Vinnslan á Reykjanesi hafi verið mun ágengari í byrjun en í Svartsengi og því eðlilegt að þrýstingslækkun yrði þar snarpari í upphafi.

Orkustofnun lýsir í umsögn sinni áhyggjum yfir því að suðuborð í jarðhitageyminum sé víða komið niður á 1300 metra dýpi og fari enn lækkandi. Þar sé þrýstingur nú um 50 bör eða 80 börum undir þrýstingi sjávar. Ofan suðuborðs sé suðan í geyminum svo áköf að æðar fyllist þurri gufu. Við langvarandi suðu sé hætta á þurrð í efri vatnsæðum hola og dvínandi afli þeirra. Þrýstingur í tvífasahluta geymisins fari vaxandi og bjóði heim hættu á gufusprengingum. Vinnslan sem fylgi núverandi virkjun sé ekki búin að ná jafnvægi og valdi ækkandi þrýstingi í dýpri hluta geymisins. Í ljósi þessa telur Orkustofnun áhættusamt að auka vinnslu jarðsjávar úr dýpri hluta geymisins fyrr en lengri reynsla er komin af þeirri vinnslu sem nú er í gangi og af árangri niðurdælingar. Hins vegar komi til greina að nýta betur þá gufu sem sé í geyminum ofan suðuborðs.

HS Orka svarar því til að öll jarðhitakerfi á háhitasvæðum séu undirþrýst miðað við kalda vökvasúlu utan þeirra og hafi undirþrýstingur á Reykjanesi í byrjun ekki verið meiri en sé í öðrum háhitakerfum hérlendis. Ef varminn í berginu myndi ekki skapa þennan undirþrýsting myndi jarðhitavökvinn ekki ná að lyfta sér til grynri jarðlaga, hita þau upp og mynda jarðhitakerfi. Í febrúar 2009 var þrýstingslækkun vegna vinnslu um 19 bör við jaðra vinnslusvæðisins og um 12-14 börum meiri inn við miðju þess. Ekki sé rétt sú fullyrðing Orkustofnunar að þrýstingur í tvífasahluta geymisins fari vaxandi. Þrýstingur hækki ekki við það að vökvinn sjóði. Hið öfuga gerist því varmi fari í suðuna sem valdi örlítilli kælingu og þar með örlítilli þrýstingslækkun. Auk þess sé nú farið að vinna gufu úr gufusvæðinu sem muni lækka þrýsting í því eitthvað meira. Það ætti að draga úr líkum á gufutapi og alla vega magni gufu sem gæti hríslast til grynri jarðlaga. Hugsanleg hætta á gufusprengingum ætti því ekki að

vera meiri en áður, heldur fremur að virka í hina áttina og draga úr slíkri hugsanlegri hættu.

HS Orka hefur bent á að tvö líkön hafi verið notuð til að fylgjast með áhrifum niðurdráttar á Reykjanesi. Sumarið 2008 hafi sérhæft reiknilíkan verið uppfært hjá Íslenskum orkurannsóknnum (ÍSOR) fyrir vinnsluna 2007 og notað til að framreikna spár fyrir stækkun Reykjanesvirkjunar um 50 MWe. Reiknilíkanið hafi verið kvarðað miðað við afar stutta vinnslusögu frá því í maí 2006 þegar Reykjanesvirkjun hóf rekstur en í forðafræði sé það þumalputtareglan að spá ekki lengra fram í tímann en sem nemi vinnslusögu svæðisins. Þar sem spáreikningar samkvæmt líkaninu nái umtalsvert lengra fram í tímann en venjulega sé gert ráð fyrir þá sé óvissa í spám eftir því. Bent er á að reiknilíkan henti því vel sem hjálpartæki við rekstur, en ekki sé hægt að búast við að það segi til um framtíðina nema innan tiltekinna skekkjumarka.

Í umsögn Orkustofnunar kemur fram að of snemmt sé að leggja mat á líkanreikninga um svörun jarðhitakerfisins við aukinni vinnslu vegna stækkunar Reykjanesvirkjunar án lengri reynslusögu og endurkvörðunar á reiknilíkaninu. Svörun jarðhitakerfisins við vinnslu sýni að niðurdráttur hafi orðið umtalsvert meiri en gögn bentu til þegar reiknilíkanið var síðast uppfært á vormánuðum 2007.

HS Orka svarar því til að það sé mat HS að núverandi reiknilíkön gefi raunhæft mat fyrir þróun meðalþrýstings í kerfinu og fyrirsjáanlegar hitabreytingar til dæmis af niðurdælingunni. Þó sérhæfða reiknilíkanið vanmeti þrýstingslækkun inni á miðju vinnslusvæðisins, sé vitað að sú þrýstingslækkun sé í ákveðnu hlutfalli við þá lækkun sem mælist utar á vinnslusvæðinu og líkanið hermír ágætlega.

Orkustofnun bendir á að framkvæmdakostir eitt og tvö feli í sér 400 og 300 MW aukna hrávarmupptöku miðað við núverandi aðstæður. Óvissa í langtímasvörun kerfisins við slíkri aukningu sé það mikil, að mati Orkustofnunar, að ómarktækt sé að aðgreina slíka kosti. Þrýstingur í vinnsluholum hafi haldið áfram að falla á síðasta ári og því sé ljóst að vinnslan sem fylgi núverandi virkjun sé ekki komin í jafnvægisástand. Við aukna upptöku hrávarma úr slíku kerfi aukist hætta á náttúruvá og hugsanlegum rekstrartruflunum sökum þessa. Við langvarandi suðu sé hætta á gufuburrð í efri vatnsæðum hola og dvínandi afli þeirra. Áhrifin geti verið til langs tíma og óafturkræf. Þriðji valkosturinn geri ráð fyrir aukinni raforkuvinnslu innan gildandi nýtingarleyfis, 800-1000 MW nettó af hrávarma. Orkustofnun tekur undir með HS Orku að ekki sé unnt að reisa 200 MWe jarðvarmavirkjun með einungis 800-1000 MW af hrávarmatöku. Stofnunin hafi sérstaklega óskað eftir því að skoðaðar yrðu leiðir til að nýta betur þann hrávarma sem upp er tekinn úr dýpri hluta geymisins og gufu sem honum fylgi í efri jarðlögum, en taldi þá eðlilegt að uppsett afl fyrirhugaðrar virkjunar væri í samræmi við gildandi leyfi. Virkjun sem framkvæmdaraðili hyggist reisa rúmist greinilega ekki innan gildandi nýtingarleyfis miðað við núgildandi skipulag að mati Orkustofnunar.

HS Orka svarar því til að þegar litið sé á reynslu af nýtingu jarðhitakerfa á heimsvísu þá sé ljóst að vinnsla hafi aukist og minnkað í nokkrum jarðhitakerfum sem vitað sé um. Alls staðar þar sem vinnsla hafi minnkað hafi kerfið byrjað að leita aftur til fyrra ástands. Flestir útreikningar sem hafi verið gerðir fyrir jarðhitakerfi bendi til að þrýstingslega jafni kerfin sig á álíka löngum tíma og vinnsla hafi staðið yfir en



hitalega á lengri tíma. HS Orku sé ekki kunnugt um að vinnsla jarðhita hafi valdið óafturkræfum breytingum á jarðhitageyminum.

Umhverfisstofnun bendir á í umsögn sinni að til að draga úr þeirri óvissu um hvaða valkostur sé bestur telji stofnunin æskilegt að rekstrartími núverandi virkjunar verði lengri þannig að fleiri rannsóknir á áhrifum vinnslu á jarðhitakerfið liggi fyrir og betri þekkingargrunnur væri til staðar. Meiri gögn væru til þess fallin að spá nákvæmar fyrir um bestu nýtingu jarðhitans til lengri tíma og væri það í anda sjálfbærrar nýtingar.

HS Orka telur að líkanið gefi raunhæfar hugmyndir um meðalbreytingar sem verði á hita og þrýstingi í jarðhitakerfinu næstu árin miðað við þau skilyrði sem lögð séu til grundvallar reikningum. Meiri gögn til lengri tíma og frekari stilling reiknilíkansins geti vissulega bætt spáreikninga og dregið úr óvissu þeirra en slíkt myndi taka talsvert langan tíma.

**Skipulagsstofnun** tekur undir að meiri gögn og lengri vinnslutími bæti spár sem aftur geti dregið úr þeirri verulegu óvissu sem er til staðar um áhrif fyrirhugaðrar stækkunar virkjunarinnar á jarðhitaauðlindina. Með lengri vinnslutíma fáist vitneskja um hvort um sé að ræða sjálfbæra nýtingu, hvort vinnslan sé afturkræf og hver áhrif nýtingarinnar séu á endurnýjanleika jarðhitaauðlindarinnar.

Skipulagsstofnun tekur einnig sérstaklega undir það álit Orkustofnunar að áhættusamt sé að auka vinnslu jarðsjávar úr dýpri hluta geymisins fyrr en lengri reynsla er komin af þeirri vinnslu sem nú er í gangi og af árangri niðurdælingar. Hins vegar komi til greina að nýta nú betur þá gufu sem sé í geyminum ofan suðuborðs. Í öðru lagi tekur stofnunin undir það álit Orkustofnunar að of snemmt sé að leggja mat á líkanreikninga, um svörun jarðhitakerfisins við aukinni vinnslu, vegna stækkunar Reykjanesvirkjunar, án lengri reynslusögu og endurkvörðunar á reiknilíkaninu. Í þriðja lagi er tekið undir þá staðreynd sem Orkustofnun bendir á að þrýstingur í vinnsluholum hafi haldið áfram að falla á síðasta ári og því sé ljóst að vinnslan sem fylgi núverandi virkjun sé ekki komin í jafnvægisástand.

Það er álit Skipulagsstofnunar, í ljósi umsagnar Orkustofnunar, að ágeng vinnsla úr jarðhitakerfinu eins og verið hefur frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett, kunni að hafa þau áhrif að draga verði úr vinnslu eftir tiltekið tímabil. Komið hefur t.d. fram í gögnum HS Orku að reiknilíkon sýni almennt að ef vinnslu væri alfarið hætt þá tæki það jafnlangan tíma fyrir jarðhitakerfi að jafna sig að upphafsástandi fyrir vinnslu eins og vinnslutíminn hefur verið, m.t.t. þrýstings og massaforða en varmi kerfis verði mun lengur að jafna sig. Þannig megi líta svo á að þessi áhrif á þrýsting og massaforða jarðhitakerfis séu afturkræf á tilteknum tímaskala og að auðlindin endurnýi sig þegar vinnslu sé hætt, en að kerfið verði eitthvað kaldara. Hins vegar getur slík ágeng vinnsla, að mati Skipulagsstofnunar, haft þau áhrif í för með sér að sífellt verði þess freistað að stækka vinnslusvæði, eins og fyrirætlanir eru um með skipulagsbreytingum í Reykjanesbæ, til þess að auka við vinnsluna eða mæta dvínandi afköstum borhola svo raforkuframleiðsla geti haldist óbreytt. Í öðru lagi telur stofnunin að ágeng vinnsla sé til þess fallin að auka ásókn orkufyrirtækja inn á ný og oft ósnortin háhitasvæði en ljóst er að háhitasvæði eru takmörkuð auðlind og sérstæð á heimsvísu. Í báðum tilfellum er um að ræða hugsanleg neikvæð áhrif á verndarsvæði, jarðmyndanir, landslag, gróður og fuglalíf auk áhrifa á útivist og ferðaþjónustu. Ef

litið er til þeirra atriða sem fjallað er um hér að framan og lúta að stækkun vinnslusvæða til að auka/ viðhalda nýtingu/raforkuframleiðslu eða ásókn í önnur háhitasvæði þá telur Skipulagsstofnun vafasamt að skilgreina megi slíka jarðhitánýtingu sem sjálfbæra burtséð frá því að einstök jarðhitakerfi endurnýi sig á mannsaldri.

Ljóst er að HS orka hyggst ráðast í að dæla hluta affallsvatnsins niður, en fyrirtækið hafði þær fyrirætlanir einnig fyrir þremur árum við gangsetningu núverandi virkjunar. Samkvæmt matsskýrslu er mikið magn uppleystra steinefna jarðhitavökvans, flókin efnaferli auk takmarkaðs landrýmis fyrir borholur ástæður þess að tekið hefur rúm tvö ár að hefja tilraunir með niðurdælingu. Skipulagsstofnun vill benda á að HS orka hefur haft landrými við Sýrfell til borunar niðurrennslishola sem fjallað var um í mati á umhverfisáhrifum núverandi virkjunar eins og fram kemur í matsskýrslu um jarðhitánýtingu á Reykjanesi frá því í júní 2002. Skipulagsstofnun telur líklegt að niðurdæling muni hafa jákvæð áhrif á jarðhitaaudlindina þar sem hún kemur til með að vinna á mótí hinum mikla þrýstingsniðurdrætti í kerfinu sem hefur átt sér stað eftir gangsetningu og er enn að aukast.

Eins og rakið er hér í kaflanum að framan og kemur enn skýrar fram í matsskýrslu, eru skiptar skoðanir milli HS Orku annars vegar og Orkustofnunar hins vegar um veigamikla þætti er varðar núverandi stöðu og þau áhrif sem vinnsla frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett árið 2006 hefur haft á jarðhitakerfið. Einnig á það við um frekari áhrif fyrirhugaðrar stækkunar virkjunarinnar sem gerir ráð fyrir aukinni hrávarmaupptöku miðað við og umfram, gildandi nýtingarleyfi. Í ljósi þessa og þeirrar miklu óvissu sem óhjákvæmilega er til staðar um áhrif stækkunar Reykjanesvirkjunar á jarðhitakerfið, m.a. vegna stutts vinnslutíma, er Skipulagsstofnun gert erfitt um vik að leggja mat á hver verði raunveruleg áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á jarðhitakerfið á Reykjanesi og um leið á jarðhitann sem náttúruauðlind. Fyrir liggur að HS Orka þarf að sækja um leyfi til Orkustofnunar vegna fyrirhugaðrar stækkunar. Skipulagsstofnun telur því að frekari umfjöllun um áhrif fyrirhugaðrar stækkunar Reykjanesvirkjunar á jarðhitaaudlindina þurfi að fara fram við leyfisumsóknir fyrirtækisins.

## **3.2 Sjónræn áhrif og áhrif á landslag, verndargildi, jarðmyndanir og yfirborðsvirkni**

### **3.2.1 Landslag og sjónræn áhrif**

Í matsskýrslu kemur fram að í skýrslunni sé byrjað á að lýsa landslaginu og greina það í heildir. Þá sé leitast við að meta gildi landslagsins og hver áhrif stækkunar Reykjanesvirkjunar á landslag kunni að verða. Sérstakt tillit sé tekið til sjónrænna þátta, hvernig mannvirki komi til með að sjást í landi og frá hvaða stöðum þau verði mest áberandi. Mat á gildi landslags byggji eingöngu á innbyrðis gildismati milli heilda innan hluta Reykjaness en segi ekkert til um gildi þess í stærra samhengi.

Í matsskýrslu kemur fram að talsverð samlegðaráhrif verða við stækkun virkjunarinnar með núverandi virkjun. Núverandi virkjun hafi breytt ásýnd svæðisins þó að fyrir hafi verið mannvirki á svæðinu áður en virkjunin var byggð, m.a. saltverksmiðja og annar smáiðnaður. Stækkun virkjunarinnar sé að mestu leyti í

beinum tengslum og viðbætur við núverandi mannvirki og hafi því í sjálfu sér óveruleg áhrif á verndargildi landslags á Reykjanesi.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að núverandi ásýnd iðnaðarsvæðisins sé að mörgu leyti niðurnídd og einnig virðist hafa lækkað í Gráa lóninu.

HS Orka bendir á að fyrirtækið beri ekki ábyrgð á þeim gömlu og niðurníddu mannvirkjum sem Umhverfisstofnun er að vísa til. HS Orka gæti þess sérstaklega í samræmi við bæði úrskurði frá umhverfisráðuneyti frá árinu 2000 og úrskurð Skipulagsstofnunar frá árinu 2002 að yfirborð Gráa lónsins stækki ekki og sé haldið tiltölulega stöðugu. Hins vegar sveiflist vatnsborð lónsins aðeins, en þurr strandsvæði þess breytist lítið við þá sveiflu.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er einnig bent á að iðnaðarsvæðið sé innan svæðis á náttúruverndarátætlun 2004-2008, en friðlýsing svæðisins hafi ekki náð fram að ganga.

**Skipulagsstofnun** bendir á að ekki er að finna mat á gildi svæðisins m.t.t. áhrifa á landslag. Ekki virðist tekin afstaða til þess hvaða gildi hinar mismunandi landslagsgerðir hafi, að öðru leyti en því að minnst er á að þær njóti sérstakrar verndar skv. 37. gr. náttúruverndarlaga. Ekki er gerð frekari tilraun til þess að meta gildi svæðisins m.a. í samhengi við fyrirhugaða friðlýsingu alls svæðis utan skilgreinda iðnaðarsvæðisins samkvæmt þingsályktunartillögu um náttúruverndarátætlun 2004-2008. Þó að það svæði sem fyrirhugað er að friðlýsa taki ekki til iðnaðarsvæðisins er ljóst að sjónræn áhrif bæði núverandi virkjunar og fyrirhugaðrar stækkunar ná langt út fyrir iðnaðarsvæðið og mun rýra gildi svæðisins sem til stendur að friðlýsa. Skipulagsstofnun telur að í niðurstöðum um mat á áhrifum framkvæmdarinnar á landslag sé ekki lagt til grundvallar að svæðið er á náttúruverndarátætlun og stefnt er að því friðlýsa það. Í matsskýrslunni er gerð tilraun til að sýna frá völdum stöðum ásýndarbreytingar sem verða með tilkomu nýrra mannvirkja tengdri stækkuninni og einstaka mannvirki sem tilheyrir núverandi virkjun. Að mati Skipulagsstofnunar er ekki auðvelt að meta vægi sjónrænna áhrifa vegna fyrirhugaðrar stækkunar einnar sér en ljóst er að fleiri og stærri mannvirki auka enn á manngerða ásýnd svæðisins. Ljóst er að einn framkvæmdaþáttur stækkunarinnar kemur til með að hafa talsverð neikvæð sjónræn áhrif þar sem borteigur 17 er í dag. Hann stendur nokkuð frá öðrum mannvirkjum iðnaðarsvæðisins og er fyrirhugað að bora allt að 5 holur á þeim teigi og stækka hann talsvert og væntanlega leggja lagnir að og frá honum. Að öðru leyti er Skipulagsstofnun sammála framkvæmdaraðila um að þegar lagt er mat á sjónræn áhrif, upplifun og landslag þá er ljóst að samlegðaráhrif með núverandi virkjun gera það að verkum að áhrifin á þessa þætti eru neikvæð. Skipulagsstofnun telur í ljósi verndargildis áhrifasvæðis virkjunarinnar að samlegðaráhrif m.t.t. upplifunar og landslags og sjónrænna áhrifa séu verulega neikvæð og vill stofnunin ítreka að þessi áhrif eru ekki einungis bundin við skilgreint iðnaðarsvæði heldur ná langt út fyrir mörk þess.

### 3.2.2 Yfirborðsvirkni og jarðmyndanir

Samkvæmt matsskýrslu voru gerðar tillögur að flokkun yfirborðsjarðhita á háhitasvæðum til að geta metið náttúruverndargildi þeirra í tengslum við vinnu við rammaáætlun. Samkvæmt tillögnum eru eftirfarandi flokkar á Reykjanesi:

Gufuhverasvæði, afrennsli frá háhitasvæðum, mannaverk á hverasvæðum og útkulnuð fyrirbrigði.

Fram kemur að fylgst hafi verið með yfirborðsvirkni á jarðhitasvæðinu á Reykjanesi með kerfisbundnum hætti frá því sumarið 2004, tveimur árum fyrir gangsetningu virkjunarinnar. Fljótlega eftir að Reykjanesvirkjun fór í gang, vorið 2006, varð vart við að yfirborðsvirkni á Reykjanesi færðist í aukana og sumarið 2007 var gufustreymi frá svæðinu metið en vegna umfangs aukningarinnar var ekki unnt að mæla það með sama hætti og gert var árið 2004. Fram kemur að eftir að vinnsla hófst árið 2006 hafi orðið áberandi breytingar á hverasvæðinu við Gunnuhver sem að öllum líkindum meggi rekja til lækkandi vatnsborðs og þar með aukinnar suðu djúpt í jarðhitakerfinu. Nýir hverir hafi myndast, þar á meðal þvert yfir vegslóðann sem liggja um svæðið með þeim afleiðingum að þurft hafi að takmarka umferð.

Fram kemur að sambærilegar breytingar, þ.e.a.s. lækkun vatnsborðs í djúpstæða jarðhitakerfinu og aukin hveravirkni, hafi orðið af náttúrunnar völdum samfara jarðskjálftahrinum. Jarðhitakerfið aðlagi sig breytingunni með aukinni suðu og varmanámi úr berginu. Gufan leiti einföldustu leiðar upp á við og geti myndað gufupúða. Í gufupúðanum verði heldur hærri þrýstingur en þar hafi verið fyrir, og jafnframt leiti gufan til yfirborðs og hiti upp grunnvatn sem aftur geti leitt til aukinnar hveravirkni eins og nú hefur gerst á Reykjanesi.

Að mati HS Orku mun gufupúðinn á Reykjanesi smám saman breiðast út lárétt undir vinnslusvæðinu (iðnaðarsvæðinu) sjálfu samfara vinnslunni en með tíð og tíma muni kæling bergsins draga úr virkninni þar sem náttúran leiti nýs jafnvægis. Samanburður á náttúrulegum breytingum hveravirkni vegna jarðhræringa annars vegar og breytinga vegna jarðvarmavinnslu hins vegar sé erfiður vegna skorts á nákvæmum sögulegum gögnum. Yfirborðsvirkni virðist hafa verið mun útbreiddari 1968 í kjölfar skjálftans 1967 en nú er tveim árum eftir gangsetningu Reykjanesvirkjunar. Að mati HS Orku sé þó ljóst að stækkun virkjunarinnar muni ekki valda hlutfallslega jafn miklum breytingum á yfirborðsvirkni á svæðinu og urðu eftir gangsetningu núverandi virkjunar.

Samkvæmt matsskýrslu munu framkvæmdir vegna stækkunar Reykjanesvirkjunar hafa áhrif á jarðmyndanir með beinni skerðingu eða röskun þeirra vegna mannvirkjagerðar. Einnig geta framkvæmdir raskað sjónrænum heildum eða samhengi jarðmyndana auk þess sem vinnsla jarðhita getur haft áhrif á yfirborðsvirkni hverasvæða, sbr. umfjöllun að ofan. Stór hluti Reykjaness nýtur verndar skv. 37. gr. náttúruverndarlaga. Meðal þeirra jarðmyndana sem njóta slíkrar verndar er nútímahraun en það þekur stóran hluta framkvæmdasvæðisins, þó hluti þess sé hulinn gróðri að meira eða minna leyti. Gera meggi ráð fyrir að beint rask á hrauni verði einkum vegna stofnlagna frá nýrri skiljustöð og kælisjavarlagna, um 16.000 m<sup>2</sup> en einnig vegna stækkunar sjónámssvæðis og byggingu þækilvirkjunar og aðveitustöðvar. Einnig muni stækkun borteiga við borholu RN-19, borholu RN-22 við holu RN-17 og lagnastæði safnæðar frá síðastnefnda borteignum raska hrauni sem er að talsverðu leyti hulið jarðvegi og gróðri. Alls meggi reikna með að nútímahraun á Reykjanesi skerðist um innan við 30.000 m<sup>2</sup> ha vegna stækkunar virkjunarinnar. Rask hafi orðið á jarðmyndunum vegna byggingar núverandi virkjunar, einkum á nútímahrauni. Að því leyti verði um að ræða uppsöfnuð áhrif (samlegðaráhrif) núverandi virkjunar og fyrirhugaðra framkvæmda.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að nýtingu jarðhita á Reykjanesi hafi fylgt mikið rask á eldhrauni og hverum, sem njóta sérstakrar verndar samkvæmt 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd. Fyrirhugaðri stækkun virkjunarinnar fylgi meiri nýting hitaorku svæðisins ásamt meira raski á eldhrauni. Samkvæmt frummatsskýrslu er talið líklegt að helstu breytingar á hverasvæðinu hafi þegar komið fram og stækkunin muni hafa lítil áhrif umfram þau. Umhverfisstofnun telur of skamman tíma hafa liðið til að hægt sé að álykta að hverasvæðið haldist óbreytt.

HS Orka svarar því til að nýjar framkvæmdir vegna stækkunar virkjunarinnar taki mið af þeirri stefnu Hitaveitunnar að reynt sé að forðast rask á eldhrauni eins og kostur er. Hins vegar hafi fyrirtækið tekið í arf raskað svæði vegna eldri framkvæmda. Hvað rask á hverum varðar, þá hafi HS Orka ekki raskað hverum beint með framkvæmdum, en hins vegar hafi orðið breyting á hverasvæðinu vegna niðurdráttar og aukins gufustreymis til yfirborðs.

**Skipulagsstofnun** telur óumdeilt í ljósi framlagðra gagna að yfirborðsvirkni hafi aukist verulega eftir að virkjun á Reykjanesi var gangsett 2006 og að hverasvæðið við Gunnuhver hafi tekið miklum breytingum. Stofnunin telur þessar breytingar á yfirborðsvirkni vera beina afleiðingu af rekstri virkjunarinnar. Ætla má samkvæmt framlögðum gögnum að hlutfallslega verði minni aukning í yfirborðsvirkni á svæðinu, í framhaldi af fyrirhugaðri stækkun, en varð eftir gangsetningu núverandi virkjunar. Ljóst er að ekki er með vissu hægt að segja til um hvernig þróun yfirborðsvirkni verður við áframhaldandi vinnslu, hvað þá ef aukin upptaka hrávarma verður en hugsanlega mun draga úr yfirborðsvirkni með borun í gufupúðann. Benda verður á að niðurdráttur á sér enn stað í jarðhitageyminum og því kann gufupúðinn að stækka enn með aukinni hveravirkni á enn stærra svæði.

Skipulagsstofnun telur mikilvægt, eins og reyndar HS Orka fyrirhugar, að mannvirkjagerð valdi ekki beinu raski á hverasvæðinu við Gunnuhver sem nýtur verndar skv. 37. gr náttúruverndarlaga. Skipulagsstofnun telur erfitt að leggja vægismat á þá auknu yfirborðsvirkni sem orðið hefur eina út af fyrir sig, þ.e. hvort hún sé neikvæð eða jákvæð. Aukin yfirborðsvirkni og breytingar á hverasvæðinu geta haft neikvæð áhrif á fugla, aðallega kríu, hugsanlega einhverjar hveraörverur og ýmsar gróðurtegundir. Aftur á móti kunna áhrifin að vera jákvæð á sumar tegundir gróðurs og hugsanlega á ferðamenn sem leið eiga um svæðið að því skilyrtu að aðstaða þeirra til að skoða hverasvæðið, sem hefur eyðilagst eins og hún var, verði bætt og ekki sé hætta á ferðum fyrir vegfarendur.

Skipulagsstofnun telur hins vegar ljóst að bæði núverandi og fyrirhugðar framkvæmdir við stækkun hafi verulega neikvæð áhrif á nútímahraun. Þó að röskunin fari að mestu fram innan skilgreinds iðnaðarsvæðis breytir það ekki þeirri staðreynd að um er að ræða jarðmyndanir sem hefur verið og verður raskað á svæði sem er einstakt á heimsvísu. Á Reykjanesi má sjá glögg merki gliðunar rekbeltis Mið-Atlantshafshryggjarins á landi. Ljóst er að raskið hefur verið umfangsmikið en við stækkunina eina sér er gert ráð fyrir að raska þremur ha af nútímahrauni sem nýtur verndar skv. 37. gr. náttúruverndarlaga. Miðað við sérstæðni svæðisins og umfang rasks jarðmyndana, beinna og afleiddra, eru samlegðaráhrif m.t.t. jarðmyndana verulega neikvæð en talsvert neikvæðar sé litið til stækkunarinnar einnar sér.

### 3.3 Áhrif á ferðaþjónustu, útivist og hljóðvist

Samkvæmt matsskýrslu hefur Reykjanes lengi verið vinsælt svæði til útivistar og ferðamennsku. Þar eru merkilegar jarð- og menningarminjar og tilkoma Reykjanesvirkjunar hefur laðað að fjölda ferðamanna á hverju ári. Að mati Rannsókná og ráðgjafar ferðaþjónustunnar má telja líklegt að heimsóknir ferðamanna og útivistarfólks á Reykjanes hafi verið á bilinu 110-130 þúsund árið 2007.

Fram kemur að miklar breytingar hafi orðið á hverasvæðinu við Gunnuhver. Vegna mikillar yfirborðsvirkni hafi vegi sem legið hefði meðfram hverasvæðinu verið lokað af hálfu Grindavíkurbæjar. Ljóst sé að lokun vegarins hafi haft neikvæð áhrif á aðgengi ferðamanna að hverasvæðinu og hafi m.a. Ferðamálasamtök Suðurnesja lagt mikla áherslu á að úr því verði bætt. Einnig sé það mat Ferðamálasamtakanna að lokun Gunnuhvers hafi skaðað ferðamenskuna á Suðurnesjum mikið og dregið úr áhuga á svæðinu. Vegurinn hafi ekki verið opnaður aftur og sé aðgengi að hverasvæðinu því orðið mun lakara fyrir ferðamenn en það hafi verið áður. Nýr vegur sé í undirbúningi um þetta svæði með það að markmiði að bæta aðgengi ferðamanna að svæðinu og tryggja öryggi þeirra.

Samkvæmt matsskýrslu verða að öðru leyti mestu áhrif á ferðamennsku og ferðaþjónustu vegna umsvifa við borteig við holu RN-17. Þar hafi hingað til verið lítið rask, borteigurinn sé utan megin iðnaðarsvæðisins og mannvirkjabeltis. Leið ferðamanna að Reykjanesvita og Valahnjúk liggi framhjá borteignum og blasi framkvæmdir við vegfarendum.

Í umsögnum hefur verið bent á mikilvægi Gunnuhvers sem eins af vinsælustu áfangastöðum á Reykjanesi. Þar hafi verið bætt aðstaða fyrir ferðamenn til að komast nær hverum sem hafi meira og minna eyðilagst eftir gangsetningu Reykjanesvirkjunar og hafi Gunnuhver breyst verulega og færst í aukana. Ekki sé ljóst hvernig aðgengi ferðamanna verði tryggt að hverasvæðinu og það gæti jafnvel verið hættulegt að skoða svæðið, nema undir ströngu eftirliti. Það er vandséð að hægt sé að skipuleggja vegi eða leiðbeinandi merkingar við hverasvæðið á meðan svæðið sé að breytast. HS Orka hefur svarað svo til að fyrir liggja tillögur að nýrri legu ferðamannavegar og til að auka öryggi ferðamanna sé gert ráð fyrir nýjum göngustígum um svæðið og viðeigandi viðvörðunarskiltum. Í matsskýrslu kemur fram að framkvæmdum við borholur á borteig RN-17 muni fylgja töluverður hávaði og hafi þar af leiðandi í för með sér aukinn hávaði á svæði sem sé vinsælt til útivistar. Í nágrenni Gunnuhvers gæti hljóðstig meðan á borun og prófun holna standi orðið 50-55 dB(A) en þess beri þó að geta að við hverasvæðið sé talsverður hávaði frá hverunum. Á Vatnsfelli við Reykjanesvita megi reikna með að hljóðstig geti orðið 45-50 dB (A). Á Reykjavegi, vestan Vatnsfells, gæti hljóðstig farið í 55 dB(A) á kafla en síðan lækki það niður fyrir 40 dB(A) þegar komið sé vestur fyrir hrygginn við Eldborg. Fram kemur að mögulega geti aukinn hávaði á framkvæmdatíma haft áhrif á viðdvöl ferðamanna. Þá megi reikna með að hávaði frá rekstri virkjunarinnar aukist eitthvað við hverasvæðið vegna framkvæmdanna. Á Vatnsfelli megi reikna með allt að 50 dB(A) hávaða en útreiknað hljóðstig þar í dag sé 45-50 dB(A). Við Haustak megi reikna með 55-60 dB(A) hávaða við húsvegg eftir stækkun. HS Orka telur að ekki sé líklegt að aukinn hávaði á rekstartíma hafi áhrif á umferð eða viðdvöl ferðamanna á svæðinu. Varðandi mótvægisáðgerðir þá verði tímasetningu borunar og prófunar hola stjórnað eins og kostur er m.t.t. aðal ferðamannatíma og settir verða hljóðdeyfar við holur fyrir prófun.

Í umsögn Ferðamálastofu hefur verið bent á að aukinn hávaði hafi áhrif á viðdvöl ferðamanna á svæðinu og lagt er til að hljóðstig við helstu ferðamannastaði á Reykjanesi verði vaktað og kannanir gerðar með reglulegu millibili til að meta áhrif hljóðstigs á upplifun ferðamanna af svæðinu.

Í svörum HS Orku kemur fram að hávaði vegna fyrirhugaðra framkvæmda muni óhjákvæmilega aukast á meðan á framkvæmdum standi. Unnið sé að því við efnisval og hönnun nýrrar skiljustöðvar að minnka hávaða miðað við núverandi skiljustöð. Hávaðakort sem hafi verið unnið fyrir iðnaðarsvæðið sé í endurskoðun til þess að unnt verði að leggja mat á hljóðstig við þá ferðamannastaði sem næst séu virkjuninni.

**Skipulagsstofnun** telur ljóst að fyrirhugaðar framkvæmdir koma almennt til með að hafa töluvert neikvæð áhrif á útivistarfólk sem sækir svæðið heim sem og á skipulagða ferðaþjónustu sem gerir út á svæðið. Ef litið er til samlegðaráhrifa með þeim framkvæmdum sem fyrir eru m.t.t. til ferðamennsku og ferðaþjónustu er ljóst að áhrifin geta orðið verulega neikvæð að mati Skipulagsstofnunar. Fyrir liggur að svæðið er vinsælt ferðamannasvæði m.a. vegna jarðfræðilegrar sérstæðni og annarra náttúrufarslegra þátta og hafa stjórnvöld stefnt að friðlýsingu þess, utan skilgreinda iðnaðarsvæðisins. Þá er ljóst að í kjölfar gangsetningar Reykjanesvirkjunar 2006 hefur yfirborðsvirkni aukist á og í kringum hverasvæðið við Gunnuhver sem m.a. hefur eyðilagt aðstöðu sem búið var að byggja upp fyrir ferðamenn. Þá hefur takmörkun aðgengis og lokun svæðisins skaðað ferðamennsku á Suðurnesjum mikið að mati Ferðamálasamtaka Suðurnesja. Skipulagsstofnun telur jafnframt að framkvæmdir við borteig 17, sem er nokkuð fyrir suðvestan flestar aðrar framkvæmdir á iðnaðarsvæðinu og nær vinsælustu ferðamannastöðunum, komi til með að auka enn frekar neikvæð áhrif á upplifun ferðamanna. sem á leið um Reykjanes svæðið þar sem verið er að útvíkka áhrifasvæði framkvæmda á iðnaðarsvæði. Í nýrri reglugerð um hávaða nr. 724/2008 er skilgreint að hávaði skuli ekki fara yfir 40 d(B)A í kyrrlátu svæði í dreifbýli. Gert er ráð fyrir að slík svæði séu skilgreind í aðalskipulagi en svæðið á Reykjanesi er ekki skilgreint sem slíkt í aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga. Skipulagsstofnun bendir á að samkvæmt matsskýrslu fer hljóðstig yfir 40 d(B)A mörkin á fjölsóttum ferðamannastöðum í grennd við framkvæmdasvæðið, bæði á framkvæmda- og rekstartíma. Þar með eru miklar líkur á því áhrif hávaða verði verulega neikvæð fyrir þá ferðamenn sem sækjast eftir kyrrðarupplifun. Hins vegar telur Skipulagsstofnun að þær fyrirætlanir HS Orku að bora ekki og láta holur ekki blása yfir aðalferðamannatímamann muni draga að einhverju leyti úr neikvæðum áhrifum á útivist og ferðaþjónustu í heild. Stofnunin telur að með lagfæringum á aðgengi að Gunnuhver þannig að ferðamönnum verði óhætt að fara um nágrenni hans þá geti aukin yfirborðsvirkni út af fyrir sig haft jákvæð áhrif m.t.t. upplifunar ferðamanna auk þess sem Orkuverid Jörð hefur og kemur til með að hafa aðdráttarafll fyrir suma ferðamenn. Eftir stendur það mat Skipulagsstofnunar að m.t.t. áhrifa á ferðaþjónustu og útivist falli jarðvarmavirkjun, með öllum þeim framkvæmdaþáttum sem slíkri virkjun fylgir, illa að svo sérstæðu svæði sem Reykjanes er náttúrufarslega en á náttúrufari þess byggjast vinsældir svæðisins fyrir útivistarfólk og ferðamenn.

### 3.4 Áhrif á lífríki sjávar og fjöru

Samkvæmt matsskýrslu er affallsvatn (skiljuvatn og þéttivatn) frá núverandi virkjun á Reykjanesi leitt til sjávar í bunustokk frá stöðvarhúsi og er rennsli í stokknum u.þ.b. 4.400 l/sek. Miðað við síðustu efnagreiningu (maí 2008), er samsetning u.þ.b. 4% þéttivatn, 84% kælísjór og 12% skiljuvatn. Með stækkuninni er gert ráð fyrir að aukning á magni kælísjávar verði u.þ.b. 1.600 l/sek og aukning skiljuvatns geti orðið u.þ.b. 160 l/sek. Aukning á magni skiljuvatns séu hins vegar háðar því hversu miklu verður dælt niður í væntanlegar niðurdælingarholur. Fram kemur að efnaálag á strandsvæðinu vegna stækkunar Reykjanesvirkjunar komi til með að aukast þar sem að heildarmagn affallsvatns komi til með að aukast, en styrkur efna í sjónum verði enn undir viðmiðunarmörkum reglugerðar. Fram kemur að í núverandi starfsleyfi Reykjanesvirkjunar komi m.a. fram að útbúin skuli áætlun fyrir eftirlit og mælingar affallsvatns í sjó og að fylgst skuli með áhrifum efnainnihalds þess á umhverfi við sjávarsíðuna og áhrif á sjávarlíf. Sú vöktun sem viðhöfð sé á svæðinu byggist annars vegar á vöktun ÍSOR á styrk og magni efna í affallsvatni auk hitadreifingar við útfall. Styrkur arsens (As) í jarðhitaaffallinu sé á bilinu 12-14 µg/l. Samkvæmt reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns falli styrkur As undir umhverfismörk III (5 – 15 µg/l) þ.e. að áhrifa megi vænta á viðkvæmt lífríki. Ekki þarf þó nema um 50% þynningu í sjó til að styrkurinn fari undir umhverfismörk II, lítil hætta á áhrifum og miðað við aðstæður við affall Reykjanesvirkjunar er þynning affallsvatns mjög hröð.

Í umsögn Hafrannsóknastofnunarinnar kemur fram að Hafrannsóknastofnunin hafi áður bent á að styrkur arsens, sinks, blýs og króms í affallsvatni sé hærri en í strandsjónum og að magn affallsvatns til sjávar sé gríðarlega mikið. Stofnunin telur að í ljósi þess sé full ástæða til að vakta hugsanlega uppsöfnun þessara efna í lífverum sjávar á svæðinu og mun Hafrannsóknastofnunin annast þessa úttekt á ástandi lífvera. Fram kemur í umsögninni að í matsskýrslu séu áhrif affalls á lífríki sjávar og fjöru talin tímabundin á starfstíma virkjunarinnar og afturkræf að fullu. Hafrannsóknarstofnunin telji hins vegar óvíst hve langan tíma það taki lífríkið að ná aftur fyrri gerð.

Samkvæmt matsskýrslu hefur ekki verið ráðist í sérstakar lífríkisrannsóknir við útfallið og því eru ekki til upplýsingar um lífríkið áður en virkjunin tók til starfa. Í undirbúningi fyrir stækkun virkjunarinnar var leitað til Hafrannsóknastofnunarinnar um hvernig best verði fylgst með áhrifum affalls á lífríkið. Hafrannsóknastofnunin vann af því tilefni greinargerð þar sem fjallað er um möguleika á vöktun á uppsöfnun mengunarefna í fjöru lífverum við afrennslið frá Reykjanesvirkjun. Í greinargerðinni kemur m.a. fram að líklegt sé að áhrif afrennslisins á lífverur sjávar séu bæði vegna hitans og vegna uppleystra efna úr jarðsjónum, sem geti verið skaðleg fyrir lífverur. Þar er einnig fjallað um að mengunarefni eins og arsen (As), blý (Pb), zink (Zn) og fleiri efni séu þess eðlis að þau geta safnast upp í lífverum og haft áhrif á starfsemi þeirra ef þau eru í of miklum styrk. Hafrannsóknastofnunin telur mögulegt að fylgjast með uppsöfnun ofangreindra og fleiri málma í umhverfinu með vöktun t.d. með því að nýta ákveðnar fjöru lífverur sem vísitæki. Einnig kemur það fram í greinargerð Hafrannsóknastofnunarinnar að þar sem styrkur arsens, sinks, blýs og króms í affallinu sé hærri en í strandsjónum þá sé full ástæða til að vakta hugsanlega uppsöfnun þessara efna í lífverum sjávar.



Fram kemur í matsskýrslu að sumarið 2009 muni Hafrannsóknastofnunin vinna að fjörlífsskönnun í nágrenni affalls frá Reykjanesvirkjun þar sem greindar verði tegundir og þéttleiki þeirra. Út frá niðurstöðum þeirrar könnunar megi leggja mat á áhrif afrennslis frá Reykjanesvirkjun. HS Orka geri ráð fyrir að áður en framkvæmdir hefjist við stækkun Reykjanesvirkjunar liggi niðurstöður fjörlífsskönnunar fyrir. Niðurstöður tegundagreiningar og efnagreininga getið myndað grunn fyrir vöktun lífríkis á svæðinu, þ.á.m. varðandi uppsöfnun mengunarefna í lífverum.

**Skipulagsstofnun** telur að fyrir liggi, miðað við núverandi aðstæður og magn affallsvatns frá Reykjanesvirkjun, að þó að styrkur snefilefna, einkum arsens, í jarðhitaútfallinu falli innan umhverfismarka III (5 – 15 µg/l) skv. reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns, þ.e. að áhrifa megi vænta á viðkvæmt lífríki þá geri hröð þynning í sjó það að verkum að styrkurinn fari undir umhverfismörk II, þ.e. lítil hætta sé á áhrifum. Þrátt fyrir að vöktun og mælingar ÍSOR á styrk mengunarefna sem borist hafa með affallsvatni til sjávar telur Skipulagsstofnun bagalegt að ekki hafi verið ráðist í sérstakar lífríkisrannsóknir við útfall affallsvatnsins áður en virkjunin tók til starfa og því eru ekki til upplýsingar um lífríkið fyrir þann tíma. Fyrir liggur að magn affallsvatns mun aukast vegna stækkunar virkjunarinnar en það er háð því magni affallsvatns sem tekst að dæla niður. Skipulagsstofnun telur að fyrirhugað áform um niðurdælingu séu jákvæðar aðgerðir gagnvart hugsanlegum neikvæðum áhrifum á lífríki sjávar og fjöru. Hins vegar er ljóst að enn ríkir óvissa um hvernig til tekst með niðurdælingu og ljóst er að affallsvatn í umtalsverðu magni mun halda áfram að berast til sjávar frá virkjuninni jafnvel þó að takist að dæla allt að helmingi þess niður. Skipulagsstofnun telur því fjörlífsskönnun og greining Hafrannsóknastofnunarinnar á ástandi lífvera, annars vegar utan áhrifasvæðis affallsvatns frá virkjuninni og hins vegar innan þess sé mjög jákvæð aðgerð sem ætti að gefa skýrari mynd af raunverulegu ástandi lífríkis sjávar og fjöru innan áhrifasvæðis virkjunarinnar. Stofnunin tekur undir að slík greining geti verið grunnur að vöktun lífríkis sjávar og fjöru á svæðinu, sem HS Orka þurfi að standa að í samráði við Hafrannsóknastofnunina, m.a. hvað varðar hugsanlega uppsöfnun mengunarefna í sjávarlífverum.

### 3.5 Áhrif á menningarminjar

Í matsskýrslu kemur fram að samkvæmt fornleifakönnun Fornleifastofnunar Íslands séu þrjár fornleifar í nágrenni framkvæmdasvæðisins, þ.e. tóft sunnan Gunnuhvers, Gunnuhver, vegna þjóðsagnagildis og leið sem samanstandi af nokkrum vörðum. Nýjar lagnir fyrir kælisjó, stöðvarhús þækilvirkjunar og stofnlagnir verði nálægt vörðunum. Fyrirhugað sé að merkja viðkomandi minjar á framkvæmdatíma í samráði við Fornleifavernd ríkisins til þess að tryggja að þeim verði ekki raskað.

Í umsögn sinni telur Fornleifavernd ríkisins mikilvægt að verktökum verði gerð grein fyrir tilvist allra minja á þessu svæði til að komist verði hjá raski á þeim af vangá.

HS Orka hefur svarað því til að verktökum muni verða gerð grein fyrir tilvist minja á framkvæmdasvæðinu og áður en framkvæmdir hefjist muni fyrirtækið halda námskeið fyrir verktaka og eftirlitsaðila þar sem farið er yfir helstu þætti varðandi öryggi og umhverfismál, þ.m.t. fornminjar.

**Skipulagsstofnun** telur að ef staðið verði að verki eins og lýst er hér að framan muni fornleifar ekki verða fyrir neikvæðum áhrifum af völdum fyrirhugaðrar framkvæmdar.

### 3.6 Áhrif á gróður

Í matsskýrslu kemur fram að á hverasvæðinu við Gunnuhver séu sjaldgæfar tegundir plantna sem aðlagast hafi jarðhitnum og hveravirkninni. Sá gróður sé óstöðugur og breytist eftir því sem jarðfræðilegar og aðrar umhverfislegar aðstæður á vaxtarsvæðinu breytast. Niðurstöður athugana Náttúrufræðistofnunar Íslands sýni að talsverðar breytingar hafi orðið á gróðri, einkum næst miðju hverasvæðisins, sem rekja megi til aukinnar virkni á svæðinu veturinn 2007 – 2008. Næst hverunum hafi heitt vatn og leirgusur borist yfir svæðið og eytt öllum gróðri. Fjær hveramiðjunni séu ummerki um heitari jörð, nýja hveru og gufuaugu. Að mati Náttúrufræðistofnunar hafi þessar breytingar orðið til þess að raska jafnvægi gróðursins og víða séu ummerki um sviðinn gróður. Fram kemur að þekja gróðurs í rannsóknareitum við Gunnuhver hafi gjörbreyst milli árána 2001 og 2008 og sé mesta breytingin þar sem hverir hafi stækkað en einnig megi sjá breytingu þar sem jarðvegshiti hafi hækkað.

Samkvæmt matsskýrslu hefur gróður á 11 ha svæði sölnað eða drepist vegna jarðhita. Skýrustu ummerkin eru næst Gunnuhver og norður frá honum en þar hefur gróður drepist á tæplega 5 ha svæði vegna hinnar auknu yfirborðsvirkni. Fram kemur að samkvæmt mati Náttúrufræðistofnunar megi reikna með að nái hiti í jarðvegi að vera nokkuð stöðugur á næstunni muni gróðurinn aðlaga sig enn frekar að þeim nýju aðstæðum sem skapast hafi en búast megi við að það taki nokkur ár.

Samkvæmt matsskýrslu munu áhrif fyrirhugaðra framkvæmda við stækkun virkjunarinnar geta orðið með beinum hætti vegna rasks sem fylgir mannvirkjagerð en einnig með óbeinum hætti t.d. vegna gufu eða vegna breytinga á yfirborðsvirkni í kjölfar vinnslu jarðhita úr jarðhitageyminum. Alls verður bein skerðing á gróðri um 2,5 ha. Víðast hvar er gróðurþekja skert á framkvæmdasvæðinu og ekki er um að ræða sjaldgæf gróðurhverfi eða plöntutegundir á válista. Vaxtarsvæði plöntutegundarinnar naðurtungu sem er á válista Náttúrufræðistofnunar er utan þess svæðis sem verður fyrir beinu raski en hún gæti orðið fyrir áhrifum vegna breytinga á yfirborðsvirkni. Fram kemur að líklega muni stækkun Reykjanesvirkjunar valda minni breytingum á yfirborðsvirkni á svæðinu en hafi orðið eftir gangsetningu núverandi virkjunar. Jafnvel geti svo farið að gufustreymi til yfirborðs minnki við stækkunina. Náttúrufræðistofnun Íslands telur að vakta beri gróður á hverasvæðinu með reglubundnum mælingum og reyna þannig að koma í veg fyrir að framkvæmdir á svæðinu verði til þess að sjaldgæfar plöntutegundir eða vistgerðir glattist.

**Skipulagsstofnun** telur ljóst að gróður hefur eyðst á all stóru svæði, alls um 11 ha að stærð, vegna aukinnar yfirborðsvirkni frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett 2006, auk beinnar röskunar sem varð á gróðri við þær framkvæmdir. Einnig er ljóst að jarðhitasvæðið og gróður þess tekur breytingum burtséð frá því hvort að um vinnslu sé að ræða á svæðinu eða ekki. Óumdeilt er engu að síður, skv. gögnum málsins, að vinnsla tengd virkjun hefur haft töluverð neikvæð áhrif á gróður í grennd við hverasvæðið vegna aukinnar virkni. Þannig liggur m.a fyrir að plöntutegundin naðurtunga, sem er á válista, hefur horfið af tilteknu svæði síðan 2005. Ljóst er að fyrirhuguð stækkun Reykjanesvirkjunar mun raska beint nokkuð stóru svæði sem er misvel gróið auk þess sem gufa kann að hafa neikvæð áhrif einkum á mosa á og í nágrenni framkvæmdasvæðisins. Þá telur Skipulagsstofnun óljóst hver verði áframhaldandi neikvæð áhrif á gróður vegna yfirborðsvirkni. Jafnvel þó að stækkun Reykjanesvirkjunar kunnir að valda minni breytingum á yfirborðsvirkni á svæðinu en

hafa orðið eftir gangsetningu núverandi virkjunar er alls óvíst um hvert umfang þeirra breytinga verður og þar með frekari áhrif á gróður, m.a. válistategundir eins og naðurtungu. Skipulagsstofnun telur að samlegðaráhrif núverandi virkjunar og stækkunar hennar kunni að valda verulega neikvæðum áhrifum m.t.t. gróðurs og að fáar mótvægisáðgerðir séu beint til þess fallnar að draga úr eða koma í veg fyrir áhrif þeirra einkum vegna óvissu um áhrif jarðhitanýtingarinnar á yfirborðsvirkni. Skipulagsstofnun telur að þar sem nú liggja fyrir tiltekna niðurstöður um ástand svæðisins m.t.t. gróðurs þurfi HS Orka að fara að tilmælum Náttúrufræðistofnunar Íslands og vakta eða fylgjast með gróðri á hverasvæðinu með reglubundnum athugunum.

### 3.7 Áhrif á fugla

Í matsskýrslu kemur fram að sunnan iðnaðarsvæðisins hafi verið stórt kríuvarp og sé krían langalgengasti fuglinn á svæðinu. Þetta kríuvarp sé óvenjulegt að því leyti að nokkur hluti þess sé á gróðurlitlum, leirbornum jarðvegi á hverasvæði og sé það að öllum líkindum eina kríuvarpið í heiminum sem sé á slíku svæði. Samkvæmt matsskýrslu hafi fuglalíf verið kannað af sérfræðingum frá Náttúrufræðistofnun Íslands dagana 5. og 18. júní 2008 og hafi verið lögð sérstök áhersla á ástand kríuvarps á svæðinu. Sú rannsókn hafi leitt í ljós að aðeins lítið brot þeirra fugla sem búast hefði mátt við miðað við fyrri talningar hafi verið á svæðinu og fáir þeirra hafi sýnt varpatferli. Fram kemur að Náttúrufræðistofnun telji að ekki mega draga víðtækar ályktanir af þessu því þarna hafi til skamms tíma verið með stærra kríuvörpum landsins (metið 10.500 pör árið 1987 og 8.300 pör 1998). Staðbundið og jafnvel landshlutabundið ástand í hafinu sé líklegast til að hafa valdið tímabundinni breytingu þar sem sandsíli hafi brugðist á varptíma sunnan- og vestanlands síðan árið 2005. Að mati Náttúrufræðistofnunar sé ástæða til að ætla að notkun svæðisins aukist að nýju enda sé hér um hefðbundinn varpstað kríu að ræða sem sé einkar vel staðsettur m.t.t. fæðuöflunar úr sjó.

Í matsskýrslu kemur fram að borteigur RN-17 sé nærri kríuvarpinu en aðrar borholur eru fjær því. Á framkvæmdatíma geti hávaði vegna borunar og blásturs hola á borteignum verið á bilinu 55-60 dB(A) á meginvarpsvæði kríunnar sunnan Gráalónsins sem sé heldur meiri hávaði en er viðvarandi á svæðinu við núverandi aðstæður. Fram kemur að til þess að minnka neikvæð áhrif á varp fugla á svæðinu muni borun fara fram utan varptíma, þ.e. ekki sé ráðgert að bora á tímabilinu frá maí fram í miðjan júlí. Reiknað sé með upphitunarbið yfir sumarmánuðina meðan varp fugla standi yfir en í ágúst verði blástursprófun hafin.

Í umsögn Umhverfisstofnunar kemur fram að stofnunin telji brýnt að áfram verði fylgst með fuglalífi svæðisins til að fá nánar úr því skorið hvort eða hversu mikil áhrif virkjunin hefur á það. Umhverfisstofnun telur að stækkun virkjunarinnar muni hafa takmörkuð áhrif á fuglalífið, umfram það sem á sér stað við núverandi virkjun.

HS Orka svarar því til að í frummatsskýrslu sé ekki sett fram vöktunaráætlun vegna fugla en öll gögn til að byggja slíka vöktun á liggi fyrir. Hins vegar geti verið erfitt að draga ályktanir um það hvort Reykjanesvirkjun hafi áhrif á fuglalíf á Reykjanesi m.a. vegna þeirra fjölpættu umhverfisáhrifa sem fuglar verða fyrir á þessu svæði. Auk umsvifa vegna virkjunarinnar sé um að ræða eggjatekju, umferð ferðamanna og afrán annarra dýra, s.s. refs og máfa.

**Skipulagsstofnun** telur, í ljósi fyrirliggjandi gagna, að erfitt sé að meta hvaða áhrif núverandi virkjun hefur haft á kríuvarpið sunnan megin iðnaðarsvæðisins og hver verði áhrif af stækkun virkjunarinnar á kríuna. Ljóst er samkvæmt athugunum Náttúrufræðistofnunar að kríuvarpið árið 2008 var aðeins brot af því varpi sem verið hefur áður á þessu svæði og telur stofnunin að helsta orsökina sé landshlutabundið hrun sandsílastofnsins sem er ein meginfæða kríunnar. Náttúrufræðistofnun telur að þegar ástand sandsílastofnsins batni sé ástæða til að ætla að kríuvarpið aukist að nýju. Stofnunin telur að væri hitavirkni á hverasvæðinu um að kenna hefði mátt búast við einhverju kríuvarpi í gróðurlendum umhverfis hverasvæðið þar sem þær hafa lengi þrífist vel í en telur þó að aukin yfirborðsvirkni sé líkleg til að hafa neikvæð áhrif á varpið.

Ljóst er að krían er ábyrgðartegund á Íslandi og að á Reykjanesi hefur til skamms tíma verið eitt af stærri kríuvörpum landsins. Skipulagsstofnun telur óljóst hvort að verulega aukin umsvif á borteig nr. 17 sem er staðsettur á svæði sem hefur verið varpsvæði kríunnar, skv. framlögðum gögnum, kunni að gera það að verkum að kríuvarp nái sér ekki eða eigi örðugara með að ná sér á strik á svæðinu þegar ástand sandsílastofnsins kemst í eðlilegt horf. Auk þess er ljóst að mati Skipulagsstofnunar að óvissa er um áhrif jarðhitanýtingarinnar á yfirborðsvirkni og þar með hefðbundin varpsvæði kríu. Skipulagsstofnun telur þó ekki útilokað að ef um verði að ræða aukna yfirborðsvirkni kunni hún að hafa neikvæð áhrif á varpsvæði kríunnar. Skipulagsstofnun telur að draga megi þá ályktun að framkvæmdir við núverandi virkjun og hin vaxandi yfirborðsvirkni á og við svæði þar sem krían hefur í gegnum tíðina orpið, hafi haft einhver neikvæð áhrif á kríu, þó að ljóst sé að áðrir þættir sem minnst hefur verið á hér að framan hafi haft sín áhrif, einkum fæðuskortur og ágangur vegfarenda. Samkvæmt svörum HS Orku við umsögn Umhverfisstofnunar kemur fram að öll gögn til að byggja vöktun á áhrifum jarðhitanýtingar á kríuvarpið liggi fyrir. Skipulagsstofnun telur að í ljósi þess sem rakið er hér að framan um þátt virkjanaframkvæmda í hugsanlegum neikvæðum beinum og óbeinum áhrifum á kríuvarpið, þeirrar staðreyndar að krían er ábyrgartegund á Íslandi og stærðar varpsins í gegnum tíðina, þá þurfi HS Orka að standa fyrir vöktun á kríuvarpinu í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands. Einkum ætti þessi vöktun að eiga sér stað í kjölfar bættra fæðuskilyrða í hafinu þegar gera má ráð fyrir að kríuvarp á svæðinu aukist umtalsvert miðað við núverandi aðstæður. Vöktunin tæki þá m.a. til þess hvort að aukin umsvif vegna stækkunar virkjunarinnar og hugsanlega aukin yfirborðsvirkni gætu verið takmarkandi þættir og ef svo væri hvernig unnt væri að bregðast við til að lágmarka slík áhrif sem hugsanlega stæði varpi fyrir þrifum.

### 3.8 Áhrif á smádýralíf og hveraörverur

Í matsskýrslu kemur fram að leitað hafi verið eftir álitum Náttúrufræðistofnunar Íslands á því hvort ráðast ætti í sérstakar rannsóknir á smádýralífi á hverasvæðinu vegna fyrirhugaðrar stækkunar Reykjanesvirkjunar. Náttúrufræðistofnun hafi bent á að ítarlegar rannsóknir frá 2001-2002 hafi farið fram og skilað ágætri þekkingu á smádýrafánunni við mismunandi aðstæður, þ.e. gróðurfar og hita. Að mati Náttúrufræðistofnunar sé hægt að fylgjast með breytingum á hitastigi og áhrifum þess á gróðurfar og þannig sjá fyrir breytingar á smádýralífi út frá fyrirliggjandi þekkingu og því ekki nauðsynlegt að gera á því sérstaka úttekt. Í rannsóknunum hafi komið fram að jarðvegshiti hafi mikil áhrif á tegundasamsetningu smádýra. Einungis fáar

tegundir þoli þann mikla hita sem sé næst hverunum en þær tegundir sem þar þrífist geti fundist í talsverðum fjölda. Við aukna hveravirkni hafi tegundum því fækkað talsvert.

Samkvæmt matsskýrslu eru hverasvæði Íslands líklega einna fjölbreyttust svæða á jörðinni hvað varðar hitakærar örverur. Þar sem slíkar örverur einkenna lífríki hveranna er eðlilegt að rannsóknir á þeim skipi umtalsverðan sess við mat á verndargildi þeirra. Mat á verndargildi hverasvæða hlýtur að verulegu leyti að taka mið af því hve mikill líffræðilegur fjölbreytileiki finnst á því svæði sem meta á og jafnframt hvort þar finnist tegundir sem ekki hafa fundist áður. Samkvæmt matsskýrslu voru gerðar rannsóknir á hveraörverum í Gunnhver árið 2007 en niðurstöður rannsóknarinnar gáfu ekki tæmandi upplýsingar um hveraörverur á þessu svæði. Fram kemur í matsskýrslu að ekki liggi fyrir hvaða breytingar hafi orðið á lífsskilyrðum hveraörvera síðan Reykjanesvirkjun tók til starfa og ekki liggi fyrir mælingar á hita, sýrustigi eða efnasamsetningu í hverum á hverasvæðinu.

Fram kemur að fyrirhugaðar framkvæmdir muni ekki valda beinu raski á hverasvæðinu. Áhrif framkvæmdanna á hverörverur geti falist í breytingum á yfirborðsvirkni á svæðinu. Efnasamsetning hveravatnsins/gufunnar geti einnig breyst samhliða jarðhitavinnslu sem og hlutföll lofttegundanna koltvíoxíðs, vetnis, brennisteinsvetnis og metans í gufunni. Þessir umhverfispættir hafi áhrif á hvaða tegundir geta lifað af í umhverfinu. Ekki sé útilokað að aukin hveravirkni skapi umhverfi fyrir fjölbreytta tegundasamsetningu hveralífvera. Eins gæti fjölbreytni tegundasamsetningar minnkað ef hveravirkni minnkar. Nokkur óvissa er því um áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á lífsskilyrði hveraörvera.

**Skipulagsstofnun** telur að samkvæmt framlögðum gögnum hafi aukin yfirborðsvirkni haft neikvæð áhrif á það smádýralíf sem lifað hefur á áhrifasvæði hveravirkinnar, þar sem fyrir liggur að einungis fáar tegundir þola þann mikla hita sem er næst hverunum. Hins vegar virðist ljóst að óvissa er um umfang þeirra áhrifa en svo virðist vera sem áhrifin séu mismunandi neikvæð á mismunandi tegundir og fari eftir því hvort eða hversu vel þær þoli volgan eða heitan jarðveg, að áliti Náttúrufræðistofnunar. Skipulagsstofnun getur tekið undir niðurstöðu HS Orku varðandi óvissu áhrifa bæði vegna núverandi virkjunar og fyrirhugaðrar stækkunar á lífsskilyrði hveraörvera. Bent hefur verið á að hverasvæði Íslands sé líklega einna fjölbreyttust svæða á jörðinni hvað varðar hitakærar örverur. Þá liggur fyrir að niðurstöður rannsókna á vegum Matís árið 2007 um lífríki í Gunnhver, sem gerðar voru fyrir Orkustofnun, gáfu ekki tæmandi upplýsingar um hveraörverur. Skipulagsstofnun telur að í ljósi sérstæðni og fjölbreytileika hverasvæða, s.s. á Reykjanesi og vegna þess skorts á upplýsingum um hveraörverur og þar af leiðandi hugsanleg áhrif frekari framkvæmda á þær, þurfi HS Orka að standa fyrir rannsóknum á hitakærum örverum á Gunnhverssvæðinu í samráði við sérfræðiaðila, s.s. Matís og Náttúrufræðistofnun.

### 3.9 Áhrif á loftgæði

Samkvæmt matsskýrslu mun losun jarðhitalofttegunda frá Reykjanesvirkjun eftir stækkun nema um 44.400 tonnum af kolefni (CO<sub>2</sub>) og 1.580 tonnum brennisteinsvetni (H<sub>2</sub>S) ári. Í útreikningunum sem Verkfræðistofan Vatnaskil gerði á loftdreifingu brennisteinsvetnis á Reykjanesi var reiknað gildi fyrir meðalstyrk og líkurnar á að styrkur sé innan viðmiðunargildis Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar um

sólarhringsmeðaltal og óþægindamörkin eins og þau eru skilgreind í Kaliforníu. Niðurstöður Verkfræðistofunnar eru þær að áhrifin eru mest í nærumhverfi virkjunarinnar og aukast líkurnar á að styrkur fari yfir  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  um u.þ.b. 4% í næsta nágrenni virkjunarinnar. Þar eru líkur á því að styrkurinn sé lægri en þetta sólarhringsmeðaltal um 92%. Ef skoðuð eru áhrif á næstu byggðakjarna eru áhrifin afar lítil. Reiknað er með að meðalstyrkur í Höfnum verði svipaður eftir stækkun og hann er í dag og þegar skoðað er viðmiðið um  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  styrk sést að um 99,9% líkur eru á að styrkur  $\text{H}_2\text{S}$  sé innan þessara marka þar. Svipaða sögu er að segja um Reykjanesbæ, lítil breyting er á áætluðum styrk þar fyrir og eftir stækkun. Það er því mat HS Orku að ekki sé ástæða til að setja upp mælistöðvar og/eða hreinsibúnað vegna brennisteinsvetnis eins og sakir standa.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er tekið undir síðastalda atriðið.

Í umsögn Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja er vakin er athygli á því að á iðnaðarsvæði við Reykjanesvirkjun sé önnur óskyld atvinnustarfsemi jarðvarmavirkjunar. Þar eru fyrirtækin Haustak hf. og Háteigur ehf. með fiskþurrkun.

Í svörum HS Orku kemur fram að ný reglugerð (nr. 390/2009) hafi tekið gildi 2. apríl 2009 og þar séu tilgreind mengunarmörk, sem sýni mesta leyfilega magn efnis eða í sumum tilfellum blöndu efna í vinnuumhverfi starfsmanna. Fyrir brennisteinsvetni sé hámarks 8 tíma mengunargildi 10 ppm en þakgildi 15 ppm. Útreikningar Verkfræðistofunnar Vatnaskila hafi miðast við mun lægri gildi eða 0,107 ppm. Viðmiðunargildi fyrir loftgæði á Reykjanesi eftir stækkun virkjunarinnar eru því mun lægri en þau hámarksgildi sem skilgreind séu í reglugerð. Fram kemur að HS Orka muni vakta nærumhverfi virkjunarinnar m.t.t. loftgæða, þ.m.t. styrk brennisteinsvetnis með það að markmiði að tryggja viðunandi loftgæði við virkjunina.

Í umsögn Ferðamálastofu kemur fram að mikilvægt sé að fá nákvæmar upplýsingar um það hver styrkur brennisteinsvetnis sé líklegur til að verða á tilteknum ferðamannastöðum á Reykjanesi og að tillögur verði gerðar um mótvægisáðgerðir ef sýnt þykir að mengunin muni fara yfir óþægindaviðmið og þar með hafa neikvæð áhrif á útivist og ferðaþjónustu á svæðinu.

Í svörum HS Orku kemur fram að samkvæmt loftdreifingaspá Vatnaskila séu mestar líkur á að styrkur brennisteinsvetnis fari yfir óþægindamörk ( $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) skammt vestur af virkjuninni og kunni að aukast lítilllega við fyrirhugaða stækkun. Miðað við þær niðurstöður sé ekki hægt að útiloka að styrkur brennisteinsvetnis fari við ákveðnar aðstæður yfir óþægindamörk t.d. á kafla Reykjavegar. Reykjanesviti og Valahnjúkar, tveir af mest sóttu ferðamannastöðum á Reykjanesi, séu í hásuður frá stöðvarhúsi Reykjanesvirkjunar. Ríkjandi vindáttir ættu að draga úr líkum á því að ferðamenn verði varir við óþægindi vegna brennisteinsvetnis á þeim stöðum.

**Skipulagsstofnun** telur að fyrir liggja að styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti í næsta þéttbýli, sem rekja megi til núverandi virkjunar sé mjög lágur og verði svipaður eftir fyrirhugaða stækkun. Skipulagsstofnun telur að ekki verði um neikvæð áhrif vegna brennisteinsvetnis að ræða í Höfnum eða Reykjanesbæ og tekur undir það sem fram kemur í umsögn Umhverfisstofnunar að ekki sé ástæða til þess að setja upp mælistöðvar í og við þéttbýli og/eða hreinsibúnað vegna brennisteinsvetnis eins og sakir standa. Skipulagsstofnun telur að ferðamenn kunni að verða fyrir tímabundnum óþægindum vegna  $\text{H}_2\text{S}$  lyktar á svæðum í nágrenni virkjunarsvæðisins.

Skipulagsstofnun leggur áherslu á að HS Orka vakti nærumhverfi virkjunarinnar m.t.t. loftgæða, þ.m.t. mengunargildi brennisteinsvetnis með það að markmiði að tryggja loftgæði við virkjunina.

### 3.10 Staða skipulags og leyfisveitinga

Varðandi stöðu skipulags og leyfisveitinga vegna stækkunar Reykjanesvirkjunar bendir Skipulagsstofnun á eftirfarandi:

- Framkvæmdirnar eru í samræmi við Aðalskipulag Grindavíkur 2000-2020 og Reykjanesbæjar 1995-2015.
- Framkvæmdirnar kalla á breytingar á gildandi deiliskipulagi fyrir iðnaðarsvæði á Reykjanesi.
- Framkvæmdirnar eru háðar virkjunarleyfi til að reisa og reka raforkuver sem veitt er af Orkustofnun skv. 1. mgr. 4. gr. sbr. ákvæði 32. gr. laga nr. 65/2003 um raforku og nýtingarleyfi frá Orkustofnun fari upptaka hrávarma umfram 1.000 MW.
- Framkvæmdirnar eru háðar framkvæmdaleyfi Grindavíkur og Reykjanesbæjar skv. 27. gr. skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997 og byggingarleyfi frá Reykjanesbæ skv. 36. og 43. gr. sömu laga.
- Framkvæmdirnar eru háðar starfsleyfi Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja samkvæmt reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.

## 4 NIÐURSTAÐA SKIPULAGSSTOFNUNAR

Í samræmi við 11. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b. hefur Skipulagsstofnun farið yfir matsskýrslu HS Orku sem lögð var fram samkvæmt 10. gr. sömu laga. Matsskýrsla HS Orku byggði á auglýstri frummatsskýrslu og umsögnum sem bárust á kynningartíma frummatsskýrslu og afstöðu framkvæmdaraðila til þeirra.

Skipulagsstofnun telur að matsskýrsla framkvæmdaraðila hafi uppfyllt skilyrði laga og reglugerðar um mat á umhverfisáhrifum m.a. þau atriði sem getið er í 18. grein reglugerðar nr. 1123/2005. Skipulagsstofnun bendir þó á að samkvæmt 9. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum skal í frummatsskýrslu m.a. tilgreina uppsöfnuð og samvirk áhrif sem fyrirhuguð framkvæmd og starfsemi sem henni fylgir kunna að hafa á umhverfi og samspil einstakra þátta í umhverfinu. Í frummatsskýrslu og síðar matsskýrslu leggur framkvæmdaraðili aðeins mat á samlegðaráhrif á einn umhverfisþátt núverandi virkjunar og fyrirhugaðrar stækkunar þ.e. landslag. Skipulagsstofnun hafði bent á að eðlilegt væri að leggja mat á samvirk og sammögnuð áhrif (samlegðaráhrif, uppsöfnuð) núverandi virkjunar og fyrirhugaðra framkvæmda á fleiri umhverfisþætti en landslag og í umfjöllun sinni í þessu álitni hefur stofnunin lagt mat á samlegðaráhrif á fleiri umhverfisþætti sbr. umfjöllun hér að framan.

Skipulagsstofnun telur að í matsskýrslu sé gerð grein fyrir umsögnum sem bárust á kynningartíma frummatsskýrslu og þeim svarað. Ljóst er þó að skiptar skoðanir eru á milli HS Orku annars vegar og Orkustofnunar hins vegar um veigamikla þætti er

varða núverandi stöðu og þau áhrif sem vinnsla frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett árið 2006 hefur haft á jarðhitakerfið. Einnig varðandi frekari áhrif fyrirhugaðrar stækkunar virkjunarinnar sem gerir ráð fyrir aukinni hrávarmaupptöku miðað við og umfram gildandi nýtingarleyfi, eins og rakið er í kafla 3.1 og fram kemur enn frekar í matskýrslu.

### **Áhrif á jarðhitakerfið og jarðhitann sem auðlind**

Skipulagsstofnun telur að meiri gögn og lengri vinnslutími væru til þess fallin að bæta spár sem kynnu að draga úr þeirri verulegu óvissu sem er til staðar um áhrif fyrirhugaðrar stækkunar á jarðhitaauðlindina. Um leið dragi það úr óvissu um hvort að um er að ræða sjálfbæra nýtingu, hvort að vinnslan sé afturkræf og hver áhrif nýtingarinnar séu á endurnýjanleika jarðhitaauðlindarinnar. Stofnunin tekur undir það álit Orkustofnunar að of snemmt sé að leggja mat á líkanreikninga, um svörun jarðhitakerfisins við aukinni vinnslu, vegna stækkunar Reykjanesvirkjunar, án lengri reynslusögu og endurkvörðunar á reiknilíkaninu. Skipulagsstofnun telur að ágeng vinnsla eins og verið hefur frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett geri það að öllum líkindum að verkum að draga verði úr vinnslu eftir tiltekið tímabil á tilteknu vinnslusvæði sem aftur kalli á stækkun vinnslusvæðis eða ásókn í nýtingu á nýjum, ósnortnum háhitasvæðum til að viðhalda eða auka raforkuframleiðslu.

Skipulagsstofnun er gert erfitt um vik að leggja mat á hver verði raunveruleg áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á jarðhitakerfið og um leið á jarðhitann sem náttúruauðlind í ljósi mismunandi skoðana framkvæmdaraðila og sérfræðinga á vegum hans annars vegar og Orkustofnunar hins vegar og vegna þeirrar miklu óvissu sem óhjákvæmilega er til staðar um áhrif á jarðhitakerfið, m.a. vegna stutts vinnslutíma. Skipulagsstofnun telur því að frekari umfjöllun um áhrif fyrirhugaðrar stækkunar Reykjanesvirkjunar á jarðhitaauðlindina þurfi að fara fram við leyfisumsóknir HS Orku til Orkustofnunar.

### **Sjónræn áhrif og áhrif á landslag og verndargildi**

Skipulagsstofnun bendir á að gildi svæðisins m.t.t. áhrifa á landslag er ekki metið í samhengi við fyrirhugaða friðlýsingu þess samkvæmt þingsályktunartillögu um náttúruverndaráætlun 2004-2008. Þó að það svæði sem fyrirhugað er að friðlýsa taki ekki til iðnaðarsvæðisins er ljóst að sjónræn áhrif bæði núverandi virkjunar og mannvirkja fyrirhugaðrar stækkunar ná langt út fyrir iðnaðarsvæðið og munu rýra gildi fyrrnefnds svæðis sem til stendur að friðlýsa. Ljóst er að einn framkvæmdaþáttur stækkunarinnar öðrum fremur kemur til með að hafa talsverð neikvæð sjónræn áhrif þar sem borteigur 17 er í dag. Hann stendur nokkuð frá öðrum mannvirkjum iðnaðarsvæðisins og er fyrirhugað að bora allt að 5 holur á þeim teigi og stækka hann talsvert og væntanlega leggja lagnir frá honum. Skipulagsstofnun telur í ljósi verndargildis áhrifasvæðis virkjunarinnar að samlegðaráhrif núverandi og fyrirhugaðra framkvæmda séu verulega neikvæð m.t.t. landslags og verndargildis.

### **Áhrif á yfirborðsvirkni og jarðmyndanir**

Skipulagsstofnun telur óumdeilt í ljósi framlagðra gagna að yfirborðsvirkni hafi aukist verulega eftir að virkjun á Reykjanesi var gangsett 2006 og hverasvæðið við Gunnhverv tekið miklum breytingum. Ljóst er að ekki er með vissu hægt að segja fyrir hvernig þróun yfirborðsvirkni verður við áframhaldandi vinnslu og hugsanlega aukna nýtingu en hugsanlega mun draga úr yfirborðsvirkni með borun í gufupúðann. Skipulagsstofnun telur mikilvægt eins og reyndar HS Orka fyrirhugar að ekki verði



beint rask á hverasvæðinu við Gunnhver sem nýtur verndar skv. 37. gr náttúruverndarlaga. Skipulagsstofnun telur erfitt að leggja vægismat á þá auknu yfirborðsvirkni sem orðið hefur eina út af fyrir sig, þ.e. hvort hún sé neikvæð eða jákvæð. Yfirborðsvirkni og breytingar á hverasvæðinu geta haft neikvæð áhrif á fugla, aðallega kríu, hugsanlega einhverjar hveraörverur og ýmsar gróðurtegundir. Aftur á móti kunna áhrifin að vera jákvæð á aðrar tegundir og hugsanlega á ferðamenn sem leið eiga um svæðið verði hverasvæðið gert aðgengilegt. Skipulagsstofnun telur hins vegar ljóst, með tilliti til jarðfræðilegrar sérstæðni svæðisins og umfangs röskunar, að bæði núverandi og fyrirhugaðar framkvæmdir við stækkun hafi verulega neikvæð áhrif á nútímahraun.

### **Áhrif á ferðaþjónustu, útivist og hljóðvist**

Skipulagsstofnun telur ljóst að fyrirhugaðar framkvæmdir koma almennt til með að hafa töluvert neikvæð áhrif á útivistarfólk sem sækir svæðið heim sem og á skipulagða ferðaþjónustu sem gerir út á svæðið. Ef litið er til samlegðaráhrifa með þeim framkvæmdum sem fyrir eru m.t.t. ferðamennsku og ferðaþjónustu er ljóst að áhrifin geta orðið verulega neikvæð að mati Skipulagsstofnunar. Yfirborðsvirkni sem aukist hefur á og í kringum hverasvæðið við Gunnhver hefur eyðilagt aðstöðu sem búið var að byggja upp fyrir ferðamenn. Þá hefur takmörkun aðgengis og lokun svæðisins skaðað ferðamennsku á Suðurnesjum mikið. Framkvæmdir við borteig 17 sem er nokkuð fyrir suðvestan flestar aðrar framkvæmdir á iðndaðarsvæðinu og nær vinsælustu ferðamannastöðunum koma til með að auka enn frekar neikvæð áhrif upplifunar ferðamanna. Þá er að vænta bæði tímabundis hávaða og ónæðis vegna borunar og blásturs hola og frá skiljustöð á rekstartíma. Þar með eru miklar líkur á því að áhrif hávaða verði verulega neikvæð fyrir þá ferðamenn sem sækjast eftir kyrrðarupplifun. Fyrirhugaðar mótvægisáðgerðir HS Orku, s.s. að bora ekki eða láta holur blása yfir aðalferðamannatímum draga væntanlega að einhverju leyti úr neikvæðum áhrifum. Aukin yfirborðsvirkni getur út af fyrir sig haft jákvæð áhrif m.t.t. upplifunar ferðamanna en er undir því komið að aðgengi að Gunnhver verði bætt miðað við núverandi aðstæður. Með tilliti til áhrifa á ferðaþjónustu og útivist er það mat Skipulagsstofnunar að jarðvarmavirkjun, með öllum þeim framkvæmdaþáttum sem slíkri virkjun fylgir, falli illa að svo sérstæðu svæði sem Reykjanes er náttúrufarslega en á náttúrufari þess byggjast vinsældir svæðisins fyrir útivistarfólk og ferðamenn.

### **Áhrif á lífríki sjávar og fjöru**

Miðað við núverandi aðstæður og magn affallsvatns frá Reykjanesvirkjun, er styrkur snefilefna, einkum arsens, í jarðhitaútfallinu undir umhverfismörkum II, skv. reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns, lítil hætta á áhrifum vegna mikillar þynningar í sjó. Þrátt fyrir vöktun og mælingar ÍSOR á styrk mengunarefna sem borist hafa með affallsvatni til sjávar telur Skipulagsstofnun bagalegt að ekki hafi verið ráðist í sérstakar lífríkisrannsóknir við útfall affallsvatnsins áður en virkjunin tók til starfa og því eru ekki til upplýsingar um lífríkið fyrir þann tíma. Fyrir liggur að magn affallsvatns mun aukast vegna stækkunar virkjunarinnar en það er háð því magni affallsvatns sem tekst að dæla niður. Því eru þó nokkur líkindi á að affallsvatn í umtalsverðu magni haldi áfram að berast til sjávar frá virkjuninni og óvissa er um áhrif aukins magns affallsvatns á lífríkið. Skipulagsstofnun telur að fjörulífsskönnun og greining Hafrannsóknastofnunarinnar á ástandi lífvera annars vegar utan

áhrifasvæðis affallsvatns frá virkjuninni og hins vegar innan þess sé mjög jákvæð aðgerð sem ætti að gefa skýrari mynd af raunverulegu ástandi lífríkis sjávar og fjöru innan áhrifasvæðis virkjunarinnar og tekur stofnunin undir að slík greining geti verið grunnur að vöktun lífríkis sjávar og fjöru á svæðinu, sem HS Orka þurfi að standa að í samráði við Hafrannsóknastofnunina, m.a. hvað varðar hugsanlega uppsöfnun mengunarefna í sjávarlífverum á svæðinu.

### Áhrif á gróður

Skipulagsstofnun telur ljóst að gróður hefur eyðst á all stóru svæði, alls um 11 ha að stærð, vegna aukinnar yfirborðsvirkni frá því að Reykjanesvirkjun var gangsett 2006, auk beinnar röskunar sem varð á gróðri við þær framkvæmdir og hefur þannig haft töluverð neikvæð áhrif á gróður í grennd við hverasvæðið. Þannig liggur m.a fyrir að plöntutegundin naðurtunga, sem er á valista, hefur horfið af tilteknu svæði síðan 2005. Ljóst er að fyrirhuguð stækkun Reykjanesvirkjunar mun raska beint nokkuð stóru svæði og óljóst er hver verði áframhaldandi neikvæð áhrif á gróður vegna yfirborðsvirkni. Skipulagsstofnun telur að samlegðaráhrif núverandi virkjunar og stækkunar hennar geti verið verulega neikvæð m.t.t. gróðurs og að fáar mótvægisáðgerðir séu beint til þess fallnar að draga úr eða koma í veg fyrir þessi neikvæðu áhrif, einkum vegna óvissu um áhrif jarðhitanýtingarinnar á yfirborðsvirkni. Skipulagsstofnun telur að þar sem nú liggja fyrir tilteknar niðurstöður um ástand svæðisins m.t.t. gróðurs þurfi HS Orka að fara að tilmælum Náttúrufræðistofnunar Íslands og vakta eða fylgjast með gróðri á hverasvæðinu með reglubundnum athugunum.

### Áhrif á fugla

Skipulagsstofnun telur, í ljósi fyrirbyggjandi gagna, að erfitt sé að meta hvaða áhrif núverandi virkjun hefur haft á kríuvarpið sunnan megin iðnaðarsvæðisins og hver verði áhrif af stækkun virkjunarinnar á kríuna. Ljóst er, samkvæmt athugunum Náttúrufræðistofnunar, að kríuvarpið árið 2008 var aðeins brot af því varpi sem verið hefur áður á þessu svæði og telur stofnunin að helsta orsökina sé landshlutabundið hrun sandsílastofnsins sem er ein meginfæða kríunnar. Náttúrufræðistofnun telur að þegar ástand sandsílastofnsins batni sé ástæða til að ætla að kríuvarpið aukist að nýju. Stofnunin telur að væri hitavirkni á hverasvæðinu um að kenna hefði mátt búast við einhverju kríuvarpi í gróðurlendum umhverfis hverasvæðið þar sem þær hafa lengi þrífist vel í en telur þó að aukin yfirborðsvirkni sé líkleg til að hafa neikvæð áhrif á varpið. Skipulagsstofnun telur óljóst hvort aukin umsvif á borteig nr. 17 sem er staðsettur á svæði sem hefur verið varpsvæði kríunnar, skv. framlögðum gögnum, kunni að gera það að verkum að kríuvarp nái sér ekki eða eigi örðugara með að ná sér á strik á svæðinu þegar ástand sandsílastofnsins kemst í eðlilegt horf. Auk þess er ljóst, að mati Skipulagsstofnunar, að óvissa er um áhrif jarðhitanýtingarinnar á yfirborðsvirkni og þar með hefðbundin varpsvæði kríu. Skipulagsstofnun telur að draga megi þá ályktun að framkvæmdir við núverandi virkjun og hin vaxandi yfirborðsvirkni á og við svæði þar sem krían hefur í gegnum tíðina orpið, hafi haft einhver neikvæð áhrif á kríu þó að ljóst sé að aðrir þættir sem minnst hefur verið hér á að framan hafi haft sín áhrif, einkum fæðuskortur og ágangur vegfarenda. Skipulagsstofnun telur að í ljósi þess sem rakið er hér að framan um óvissuþátt virkjanaf framkvæmda í hugsanlegum neikvæðum beinum og óbeinum áhrifum á kríuvarpið, þeirrar staðreyndar að krían er ábyrgartegund á Íslandi og stærðar varpsins

---

í gegnum tíðina, þá þurfi HS Orka að standa fyrir vöktun á kríuvarpinu í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands. Vöktunin tæki þá m.a. til þess hvort að aukin umsvif vegna stækkunar virkjunarinnar og hugsanlega aukin yfirborðsvirkni gætu verið takmarkandi þættir og ef svo væri hvernig unnt væri að bregðast við til að lágmarka slík áhrif sem hugsanlega stæði varpi fyrir þrifum.

Skipulagsstofnun telur að ekki verði um verulega neikvæð áhrif á fornleifar að ræða að því gefnu að HS Orka fari eftir tilmælum Fornleifaverndar ríkisins í kafla 3.5 og því sem fram kemur í matskýrslu. Þá telur stofnunin að hvorki núverandi virkjun né stækkun hennar komi til með að hafa verulega neikvæð áhrif á loftgæði. Það er álit Skipulagsstofnunar að sú yfirborðsvirkni sem aukist hefur að undanfögnu eftir gangsetningu núverandi virkjunar hafi almennt haft neikvæð áhrif á það smádýralíf sem lifað hefur á áhrifasvæði hveravirkinnar. Skipulagsstofnun getur tekið undir niðurstöðu HS Orku varðandi óvissu áhrifa bæði vegna núverandi virkjunar og fyrirhugaðrar stækkunar á lífsskilyrði hveraörvera. Skipulagsstofnun telur að í ljósi sérstæðni og fjölbreytileika hverasvæða, m.a. á Reykjanesi og vegna þess skorts á upplýsingum um hveraörverur og þar afleiðandi hugsanleg áhrif frekari framkvæmda á þær að HS Orka þurfi að standa fyrir rannsóknum á hitakærum örverum á Gunnuhverssvæðinu í samráði við sérfræðiaðila, s.s. Matís og Náttúrufræðistofnun.

Reykjavík, 23. júlí 2009

Þóroddur F. Þóroddsson

Jakob Gunnarsson