

# ÞEISTAREYKJAVIRKJUN, ALLT AÐ 200 MWe JARÐHITAVIRKJUN Í ÞINGEYJARSVEIT OG NORÐURÞINGI

## Álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum

### Helstu niðurstöður

Samkvæmt matsskýrslu hyggjast Þeistareykir ehf. tryggja að vinnsla jarðhita verði innan marka sjálfbærni með því að auka vinnsluna í áföngum. Þannig liggja fyrir ákvarðanir framkvæmdaraðila um að orkuvinnslan verði ekki ágeng, þ.e. ekki er gert ráð fyrir það mikilli orkuvinnslu að stöðva þurfi vinnsluna eftir 30-40 ár í allt að 50 ár eða draga verulega úr henni til þess að hvíla jarðhitakerfið. Ljóst er að engin vinnslusaga er til staðar á Þeistareykjum og þar með liggur í raun ekki fyrir mat á sjálfbærri vinnslugetu jarðhitakerfisins.

Samkvæmt niðurstöðum rúmmálsaðferðar eru líkur á að ekki verði unnt að viðhalda 200 MWe orkuvinnslu, nema í um 40 ár en þá virðist þurfa að draga úr vinnslunni og hugsanlegt að gera hlé á orkuvinnslu til þess að jarðhitakerfið nái að jafna sig. Skipulagsstofnun telur með hliðsjón af skilgreiningu matsskýrslunnar um sjálfbæra nýtingu jarðhitans að líta verði á slíka vinnslu sem ágenga. Skipulagsstofnun telur að ekki sé mögulegt að leggja raunhæft mat á áhrif 200 MWe Þeistareykjavirkjunar á jarðhitann sem auðlind. Til þess er gert ráð fyrir of stórra virkjun, miðað við fyrirbyggjandi þekkingu. Það er mat Skipulagsstofnunar að veruleg óvissa sé um hver verði áhrif af fyrirhugaðri 200 MWe virkjun á jarðhitaauðlindina og að meiri líkur en minni séu á því að þegar um er að ræða virkjun af þessari stærð, verði orkunýtingin ekki sjálfbær.

Skipulagsstofnun telur með tilliti til sjónrænna þátta, áhrifa á landslag og áhrifa á ferðamenn þ.m.t. vegna hávaða, að heildaráhrif svo umfangsmikilla framkvæmda sem Þeistareykjavirkjun er, verði umhverfisáhrif framkvæmdarinnar verulega neikvæð. Með tilliti til þess að framkvæmdin mun raska um 110 ha af, að mestu óröskuðu, hraunasvæði er nýtur sérstakrar verndar verði áhrif framkvæmdarinnar talsvert neikvæð, en mikil óvissa er um áhrif framkvæmdarinnar á yfirborðsvirkni. Með tilliti til þess að framkvæmdin mun raska um 180 ha af landi sem er að verulegum hluta gróið verði áhrif framkvæmdarinnar nokkuð neikvæð en óvissa er um áhrif á gróður af völdum brennisteinsvetnis. Áhrif á smádýralíf verða staðbundin talsvert neikvæð en óvissa er um áhrif á hverörverur. Áhrif á grunnvatn verða óveruleg.

Skipulagsstofnun telur að hvernig til tekst um áhrif framkvæmdarinnar og starfsemi sem henni fylgir á umhverfið sé háð verktilhögun og mótvægisáðgerðum sem kynnt hafa verið við meðferð málsins og vöktun á aðgerðum og áhrifum á byggingartíma/rekstartíma.

Skipulagsstofnun telur að við leyfisveitingar þurfi að setja eftirfarandi skilyrði:

1. Þeistareykir ehf. þurfa að leggja safnæðalagnir, er kunna að verða lagðar niður úr Bónðhólsskarði og lagnir vestan bæjarstæðisins á Þeistareykjum, í jörðu.
2. Þeistreykir ehf. þurfa, í samráði við Orkustofnun og Umhverfsstofnun, að gera áætlun um vöktun breytinga á yfirborðsvirkni og þurfa athuganir samkvæmt henni að hefjist sem fyrst. Niðurstöður verði kynntar leyfisveitendum árlega.
3. Þeistareykir ehf. þurfa á framkvæmdatíma að afmarka búsvæði tegunda á valista og votlendi undir Ketilfjalli.

1	INNGANGUR .....	3
1.1	Athugun Skipulagsstofnunar .....	3
1.2	Gögn lögð fram við athugun Skipulagsstofnunar .....	3
2	FRAMKVÆMD OG MARKMIÐ .....	5
2.1	Kostir .....	7
2.2	Einkenni og vægi .....	10
3	NIÐURSTAÐA UM MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM.....	11
3.1	Áhrif á Jarðhitakerfið og orkuforða .....	11
3.2	Sjónræn áhrif og áhrif á landslag og verndargildi, útivist og ferðapjónustu	14
3.2.1	Sjónræn áhrif.....	14
3.2.2	Áhrif á landslag og verndargildi. ....	16
3.2.3	Útivist og ferðapjónusta.....	17
3.3	Áhrif á jarðmyndanir .....	19
3.4	Áhrif á menningarminjar .....	22
3.4.1	Áhrif á virkjunarsvæðinu. ....	22
3.4.2	Áhrif virkjunarvegar. ....	23
3.4.3	Áhrif af efnistöku.....	24
3.5	Áhrif á gróður og dýralíf .....	24
3.5.1	Áhrif á gróður .....	24
3.5.2	Áhrif á dýralíf .....	28
3.5.3	Áhrif á örverur í hverum .....	30
3.6	Áhrif á grunn- og yfirborðsvatn .....	30
3.7	Áhrif á loftgæði .....	32
3.8	Staða skipulags og leyfisveitinga .....	34
4	NIÐURSTAÐA SKIPULAGSSTOFNUNAR.....	35

# 1 INNGANGUR

## 1.1 ATHUGUN SKIPULAGSSTOFNUNAR

Þann 26. apríl 2010 sendu Þeistareykir ehf., frummatsskýrslu um Þeistareykjavirkjun, allt að 200 MWe jarðhitavirkjun í Þingeyjarsveit og Norðurþingi til athugunar hjá Skipulagsstofnun, samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b.

Framkvæmdin og frummatsskýrslan voru auglýst opinberlega þann 30. apríl 2010 í Lögbirtingablaðinu, Fréttablaðinu og Morgunblaðinu, í Mýflugunni og Hlaupastelpunni 28. apríl og Skarpi 29. apríl 2010. Frummatsskýrsla lá frammi til kynningar frá 30. apríl til 14. júní 2010 á skrifstofum Skútustaðahrepps og Þingeyjarsveitar, í stjórnarsýsluhúsi Norðurþings á Húsavík og bókasafni Húsavíkurbæjar, í Þjóðarþóklöðunni og hjá Skipulagsstofnun. Frummatsskýrslan var einnig aðgengileg á Netinu: [www.lv.is](http://www.lv.is), [www.theistareykir.is](http://www.theistareykir.is), [www.mannvit.is](http://www.mannvit.is) og [www.skiplag.is](http://www.skiplag.is)

Skiplagsstofnun leitaði umsagnar Norðurþings, Þingeyjarsveitar, Ferðamálastofu, Fornleifaverndar ríkisins, Fiskistofu, Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra, Orkustofnunar, Umhverfisstofnunar og Vegagerðarinnar. Á kynningartíma barst Skipulagsstofnun engin athugasemd. Skipulagsstofnun sendi umsagnirnar til framkvæmdaraðila.

Þann 6. október 2010 sendu Þeistareykir ehf. matsskýrslu um Þeistareykjavirkjun, allt að 200 MWe jarðhitavirkjun í Þingeyjarsveit og Norðurþingi, til Skipulagsstofnunar og óskað eftir álitni stofnunarinnar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

Við undirbúning þessa álits var farið á vettvang á fyrirhugað framkvæmdasvæði.

Vegna umfangs málsins og vinnu við álit tengdra framkvæmda á sama tíma, tók Skipulagsstofnun sér frest til 25. nóvember 2010 til þess að skila álitni.

## 1.2 GÖGN LÖGÐ FRAM VIÐ ATHUGUN SKIPULAGSSTOFNUNAR

**Frummatsskýrsla.** Þeistareykjavirkjun, allt að 200 MWe jarðhitavirkjun í Þingeyjarsveit og Norðurþingi. Apríl 2010.

### Önnur gögn:

**Viðauki A1:** Vegagerðin, 2008. Teikningar af virkjunarvegi.. *Þeistareykjavegur. Húsavík-Þeistareykir, frumdrög.* Áætlanir og hönnunarkaup Akureyri. Frumdrög. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A2:** Ásgrímur Guðmundsson, Bjarni Gautason, Christian Lacasse, Guðni Axelsson, Gunnar Þorgilsson, Halldór Ármannsson, Helga Tulinius, Kristján Sæmundsson, Ragna Karlsdóttir, Snorri Páll Kjara, Sveinn Óli Pálmarsson, Sæunn Halldórsdóttir og Þorsteinn Egilson, 2008 *Hugmyndlíkan jarðhitakerfisins á Þeistareykjum og jarðvarmamat með rúmmálsaðferð.* Íslenskar orkurannsóknir, VGK-Hönnun & Verkfræðistofan Vatnaskil. ÍSOR- 2008/024, MV-048, Vatnaskil 08.05. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A3:** Kristján Sæmundsson, 2007. *Jarðfræðin á Þeistareykjum.* Greinargerð, ÍSOR-07270. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A4:** Axel Björnsson, 2008. *Jarðhiti á Þeistareykjum. Möguleg áhrif virkjunar á jarðhitasvæðið.* Viðskipta- og Raunvísindadeild Háskólans á Akureyri, Raunvísindaskor. Unnið fyrir Þeistareyki ehf

**Viðauki A5:** Mannvit, 2010a. *Greining landslags á fyrirhuguðum framkvæmdasvæðum í Þingeyjarsýslum.* Greinargerð. Unnin fyrir Landsvirkjun, Þeistareyki ehf. og Landsnet hf.

**Viðauki A6:** Vatnaskil, 2009. *Þeistareykir. Dreifing efna í grunnvatni við grunnförgun skiljuvatns.* Vatnaskil 09.12. Unnið fyrir Landsvirkjun Power og Þeistareyki ehf.

**Viðauki A7:** Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson og Rannveig Thoroddsen, 2008.

*Gróðurfar á háhitasvæðum og fyrirhuguðum línu- og vegstæðum á Norðausturlandi.*

Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ 08009. Unnið fyrir Landsvirkjun, Landsnet hf. og Þeistareyki ehf.

**Viðauki A8:** Kristbjörn Egilsson og Guðmundur Guðjónsson, 2009. *Afnörkun á jarðhitagróðri við Þeistareyki.* Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-09003. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A9:** Þorkell Lindberg Þórarinnsson og Aðalsteinn Örn Snæþórsson, 2007. *Fuglalíf á framkvæmdasvæðum fyrirhugaðra háhitavirkjana í Þingeyjarsýslum.* Náttúrustofa Norðausturlands. NNA-07005. Unnið fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Þeistareyki ehf.

**Viðauki A10:** Aðalsteinn Örn Snæþórsson og Þorkell Lindberg Þórarinnsson, 2008. *Fuglalíf á fyrirhuguðu vegstæði virkjunarveggar frá Húsavík að Þeistareykjum.* Náttúrustofa Norðausturlands. NNA-08002. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A11:** Þorkell Lindberg Þórarinnsson, 2007b. *Útbreiðsla snigilsins Vallonia excentrica (Sterki, 1893) á Þeistareykjum.* Náttúrustofa Norðausturlands. NNA-07007. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A12:** Sólveig K. Pétursdóttir, Snædís Huld Björnsdóttir, Sólveig Ólafsdóttir og Guðmundur Óli Hreggviðsson, 2008. *Líffræðilegur fjölbreytileiki í hverum að Þeistareykjum og í Gjástykki.* Matís, 39-08. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A13** Vatnaskil, 2010. *Þeistareykjavirkjun og Kröfluvirkjun II. Dreifingarspá fyrir brennisteinsvetni frá jarðvarmavirkjunum á Norðausturlandi.* Vatnaskil 09.14. Unnið fyrir Þeistareyki ehf. og Landsvirkjun.

**Viðauki A14:** Edward H. Huijbens, 2008. *Áhrif fyrirhugaðrar virkjunar á Þeistareykjum og háspennulína frá Kröflu að Bakka við Húsavík á ferðapjónustu og útivist.* Ferðamálasetur Íslands, FMSÍ-S-01-2008. Unnið fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Þeistareyki ehf.

**Viðauki A15:** Mannvit, 2010b. *Þeistareykjavirkjun. Reiknað hljóðstig á framkvæmda- og rekstrartíma.* Hljóðvistarkort. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A16:** Uggi Ævarsson, 2007. *Deiliskráning vegna fyrirhugaðra framkvæmda við línustæði og orkuvinnslustöðvar. Krafla-Gjástykki-Þeistareykir-Bakki.* Fornleifastofnun Íslands. FS366-07211. Reykjavík 2007. Skýrsla unnin fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Þeistareyki ehf.

**Viðauki A17:** Uggi Ævarsson, 2008. *Fornleifaskráning á fyrirhuguðu vegarstæði. Húsavík-Þeistareykir- Kvíhólar.* Fornleifastofnun Íslands. FS395-08151. Reykjavík 2008. Skýrsla unnin fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A18:** Ómar Bjarki Smáráson, 2010. *Reykjaheiði og Þeistareykir 2008. Hugsanlegar námur fyrir vegi og plön.* Greinargerð ÓBS/08-09. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

**Viðauki A19:** Samráð við Skipulagsstofnun í nóvember og desember 2009, um frekari leiðbeiningar í kjölfar ákvörðunar um matsáætlun frá 6. Nóvember 2009.

**Viðauki A20:** Þórólfur H. Hafstað, 2010. *Þeistareykir. Um grunnvatn og frárennslisvatn.* Greinargerð. ÍSOR-10020. Unnið fyrir Landsvirkjun Power.

**Viðauki A21:** Verkfræðistofan Vatnaskil, 2010b. *Styrkur brennisteinsvetnis frá virkjunum á Norðausturlandi, samanburður við reglugerðarmörk.* Minnisblað 20. júlí 2010. Unnið fyrir Landsvirkjun og Þeistareyki ehf.

**Viðauki A22:** Umsagnir og athugasemdir við frummatsskýrslu.

**Viðauki B1:** Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson og Rannveig Thoroddsen, 2008. *Gróðurfar á háhitasvæðum og fyrirhuguðum línu- og vegstæðum á Norðausturlandi.* Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ 08009. Unnið fyrir Landsvirkjun, Landsnet hf. og Þeistareyki ehf. Kortahefti.

### Umsagnir bárust frá:

- Norðurþingi með bréfi dags. 4. júní 2010
- Þingeyjarsveit, með bréfi dags. 24. júní 2010
- Fiskistofu með bréfi dags. 12. maí 2010
- Fornleifavernd ríkisins með bréfi dags. 8. júní 2010
- Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra með bréfi dags. 1. júní 2010
- Orkustofnun með bréfi dags. 4. júní 2010
- Umhverfisstofnun með bréfi dags. 1. júní 2010
- Vegagerðinni með bréfi dags. 4. júní 2010

**Matsskýrsla:** Þeistareykjavirkjun, allt að 200 MWe jarðhitavirkjun í Þingeyjarsveit og Norðurþingi. Október 2010.

## 2 FRAMKVÆMD OG MARKMIÐ

Peistareykir ehf. áforma að reisa allt að 200 MWe jarðhitavirkjun á Peistareykjum í Þingeyjarsveit og er stefnt að því að reisa hana í 50 MWe einingum. Einnig verður lagður vegur að virkjunarsvæðinu frá Húsavík. Áætlun um uppbyggingu fyrirhugaðrar virkjunar ræðst af raforkuþörf markaðarins og áætlaðri vinnslugetu jarðhitasvæðisins.

**Tafla 1** Helstu kennistærðir fyrirhugaðrar Peistareykjavirkjunar. Byggt á matsskýrslu.

Afmörkuð borsvæði	Fjöldi	15	
	Heildarflatarmál	400.000m <sup>2</sup>	
Borteigar	Meðalflatarmál/holu	1.900 m <sup>2</sup> /holu	
	Heildarflatarmál	77.000 m <sup>2</sup>	
Borholur	Fjöldi	Allt að 40	
	Dýpi	Allt að 3.000 m	
Gufuveita	<i>Safnæðar</i>	Þvermál Lagnaleiðir	0,4-1 m 9.800m
	<i>Skiljustöðvar</i>	Hæð Flatarmál	10 m 2 x 240 m <sup>2</sup> og 1 x 590 m <sup>2</sup>
	<i>Aðveituæðar</i>	Fjöldi Þvermál Lagnaleiðir	4 1 m 2.000 m
	<i>Lokahús</i>	Hæð Flatarmál	6 m 580 m <sup>2</sup>
	<i>Útblásturshjóðdeyfar</i>	Fjöldi Hæð	2 12 m
Frárennslisveita	<i>Niðurrenslissvæði</i>	Fjöldi Heildarflatarmál	2 74.000 m
	<i>Niðurrenslisholur</i>	Fjöldi Dýpi	4-7 300-500 m
	<i>Niðurrenslisæðar</i>	Fjöldi Lagnaleiðir	3 4.800 m
Vatnsveita	<i>Borholur</i>	Fjöldi Dýpi	2 Allt að 100 m
	<i>Dæluhús</i>	Hæð Flatarmál	4 m 84 m <sup>2</sup>
	<i>Vatnslögn</i>	Lengd	4.400 m
Vegir	<i>Virkjunarvegur</i>	Lengd Breidd	31,5 km 6 m
	<i>Vegir á orkuvinnslusvæði</i>	Nýir vegir Núverandi vegir Breidd	8.800 m 6.300 m 4-6 m
	<i>Efnistökusvæði</i>	Fjöldi	5
Efnisþörf	Virkjun	427.000 m <sup>3</sup>	
	Virkjunarvegur	748.000 m <sup>3</sup>	
Stöðvarhúsreitur	<i>Stöðvarhús</i>	Hæð Flatarmál	12 m 7.000 m <sup>2</sup>
	<i>Kæliturnar</i>	Hæð Flatarmál	13 m 4 x 900 m <sup>2</sup>
	<i>Skemmur og verkstæði</i>	Hæð Flatarmál	8 m 1,600 m <sup>2</sup>
	<i>Aðstaða starfsmanna</i>	Hæð Flatarmál	3 m 300 m <sup>2</sup>
Raftenging	<i>Jarðstrengur</i>	Spenna Lengd	11 kV 11 km

Fram kemur að gert sé ráð fyrir að stöðvarhús verði reist um 1.500 m norðan við skálann á Þeistareykjum, auk kæliturna austan við það og tengivirkis vestan við. Einnig verði byggðar skiljustöðvar, lokahús og gufuhljóðdeyfar. Þá sé gert ráð fyrir að 220 kV háspennulína liggi norður suður um svæðið, ásamt línuvegi, sem verði byggður upp í framtíðinni.

Byggingarhraði virkjunarinnar fer eftir árangri við frekari orkuöflun með vinnsluborunum. Markmið Þeistareykja ehf. er að nýta jarðhita á sjálfbæran hátt til framleiðslu rafmagns og sinna þannig þörfum markaðarins hverju sinni.

**Borun og blástursprófun.** Í matsskýrslu kemur fram að gert sé ráð fyrir að allt að 40 vinnsluholur þurfi fyrir 200 MWe virkjun, á allt að 15 afmörkuðum borsvæðum og innan þeirra verði borteigar þar sem hægt verði að bora 4-6 holur. Gert sé ráð fyrir að bora inn undir Bæjarfjall og Ketilfjall en einnig verði borsvæði í og ofan við Bóndhólsskarð, auk svæða vestan og norðvestan við skálann á Þeistareykjum. Fram kemur að eftir að borun holu sé lokið verði hún látin hitna í 1 til 3 mánuði áður en henni verði hleypt upp og afköst mæld. Færanlegur hljóðdeyfir verði settur við holuna og lokað hús yfir holutopp til að verja hann og koma í veg fyrir slys.

**Gufuveita.** Fram kemur að gufuveita muni taka við vökvanum frá borholunum og í henni sé skilið að gufa og skiljuvatn. Þrýstingi á gufuveitunni verði haldið stöðugum með því að stilla afköst vinnsluhola eftir þörfum og lágmörkun á blæstri umframgufu út úr því. Jafnframt veiti hún skiljuvatni í frárennslisveitu. Gufuveitan sé byggð samkvæmt reynslu, sem aflað hafi verið í sams konar gufuveitum á háhitasvæðum á Íslandi. Safnæðar frá borteigum tengist sameiginlegum skiljustöðvum og fjarlægð frá þeim að stöðvarhúsi sé höfð um hálfur kílómetri. Helstu hlutar gufuveitu séu: Safnæðar frá borholum um 9,8 km að lengd, skiljustöðvar, aðveituæðar, gufustjórnlokar og útblásturshljóðdeyfir. Gert sé ráð fyrir að lagnir verði á yfirborði, en ekki grafnar niður og að lagnaleiðir, hönnun, litaval og áferð muni taka mið af umhverfi þannig að lagnir falli vel að landi.

**Vatnsöflun og fráveita.** Fram kemur að gert sé ráð fyrir að borað verði eftir fersku vatni við Skildingahól, norðvestan við stöðvarhúsið og grafin niður um 4.400 m löng vatnslögn samhliða fyrirhuguðum virkjunarvegi að stöðvarhúsinu. Afköst vatnsveitu þurfi að vera 100 l/s fyrir 200 MWe rafstöð. Fyrir borun á borsvæðum A og C verði skolvökvi leiddur eftir lögn í lækjarfarveg er liggur út í tjörnina við Tjarnarás þar sem vökvinn hverfi niður um sprungur í grunnvatn. Gert sé ráð fyrir að sami háttur verði hafður á við boranir á borsvæðum B, E, F, G, K, L og M. Við borteiga á borsvæðum D, H, I, J, N og O, fjær tjörninni, sé gert ráð að farga affallsvökva í sprungur, bora 10-60 m djúpar holur í útjaðri borplana, eða grafa svelgholur. Svelgholur verði einnig nýttar til förgunar affallsvatns þegar borhola sé í blæstri. Fram kemur að frárennslis frá virkjuninni muni samanstanda af skiljuvatni, þéttivatni og kælivatni auk annars frárennslis. Gert sé ráð fyrir að skiljuvatni verði veitt í niðurrennslisholur og að þéttivatn verði afloftað og síðan bætt í kælivatnshringrás ásamt upphituðu ferskvatni. Gert sé ráð fyrir að magn skiljuvatns verði á milli 140-320 l/s frá 200 MWe virkjun og að því verði veitt niður fyrir grunnvatnsborð í 2 til 7, 300-500 m djúpar holur, fóðraðar niður á um 250 m dýpi. Áformað sé að holurnar verði annars vegar á niðurrennslistvæði norðan við skiljustöð II og hins vegar á niðurrennslistvæði vestan við skiljustöð I. Stefnt sé að því að niðurrennslisholur verði boraðar um leið og vinnsluholur og að grunnförgun skiljuvatns hefjist um leið og virkjunin verði gangsett. Stefnt sé að því að hefja djúpförgun í samráði við Orkustofnun þegar reynsla liggi fyrir af nýtingu og eiginleikar jarðhitageymisins séu betur þekktir. Ef bilun verði í niðurrennslisveitu, þannig að ekki verði hægt að veita skiljuvatni í

niðurrennslisholur, sé nauðsynlegt að til reiðu sé neyðarlosun. Í neyð verði skiljuvatninu veitt í vatnshljóðdeyfa við gufuskiljustöðvar þar sem um 15% af vatninu gufi upp en því vatni sem eftir verður veitt niður í 100 m djúpar borholur við vatnshljóðdeyfana. Frá kæliturnum 200 MWe virkjunar muni koma rúmlega 80 l/s af kælivatni. Það verði leitt í 30-60 m djúpar borholur, austan við kæliturnana.

**Vegagerð.** Fram kemur að aðkoma að Þeistareykjavirkjun verði frá Húsavík eftir fyrirhuguðum 31,5 km löngum virkjunarvegi. Vegurinn fylgi að mestu núverandi vegi fyrstu 10 km frá Húsavík austur yfir Grjótháls að Höskuldsvatni og núverandi vegslóða þaðan áfram austur að Höfuðreiðarmúla. Þar sveigi veglínan til suðurs fyrir enda Guðfínnugjár í Þeistareykjahrauni og síðan til austurs að fyrirhuguðu stöðvarhúsi. Frá stöðvarhúsi liggja veglínan til suðvesturs um jarðhitasvæðið að núverandi vegslóða vestan undir Bæjarfjalli. Innan framkvæmdasvæðis sé gert ráð fyrir að leggja vegi að borsvæðum og byggingareitum auk vinnuvega meðfram lögnum.

**Efnistaka.** Fram kemur að áætluð heildarefnisþörf sé 1.175.000 m<sup>3</sup>, efnið komi úr námum nema um 142.000 m<sup>3</sup> sem komi úr skeringum við veginn. Ekki liggja fyrir hvert steypufni verði sótt.

## 2.1 KOSTIR

**Niðurgrafnar lagnir.** Í matsskýrslu kemur fram að gert sé ráð fyrir að lagnir í flokki safnæða, aðveituæða og niðurrennsliæða standi ofanjarðar á steiptum undirstöðum eins og allsráðandi sé á háhitasvæðum. Fram kemur að til sé tækni sem geri það kleift að grafa gufulagnir í jörðu en henni sé eingöngu beitt í takmörkuðum tilfellum t.d. við þverun vega. Fram kemur að foreinagraðar lagnir með urethani og klæddar plastkápu komi ekki til greina því einangrunin þoli ekki yfir 140 °C en í safnæðum og gufulögnum muni hiti verða yfir 170 °C. Önnur aðferð sé að leggja gufulagnir í ræsi eða í steiptan stökk. Skurður fyrir stökk muni þurfa að vera um 2 m að dýpt og 4 til 6 m breiður. Að auki þyrfti um 4 m breiða vegslóð við hlið skurðsins á framkvæmdatíma og breidd raskaðs svæðis gæti því orðið 8 til 10 m. Kostnaður myndi verða um tvöfalt meiri en við hefðbundna lögn ofanjarðar. Hiti í jörðu kynni einnig að valda erfiðleikum og búast megi við að breyta þyrfti lögnum og tengingum sem yrði erfiðari ef lagnir eru grafnar í jörðu. Ef vatn komist inn í stokka geti það tært undirstöður og lagnir utan frá. Ekki sé því gert ráð fyrir að hafa lagnir í niðurgröfnum stökkum eða ræsum nema þar sem nauðsyn ber til t.d. þar sem þvera þurfi vegi.

**Kæliturnar.** Í matsskýrslu kemur fram að loftið sem frá kæliturninum streymir muni verða mettað raka og því muni í flestum tilvikum standa gufubólstrar upp af turninum. Með svokölluðum blendings turnum (Hybrid cooling towers) megi minnka gufubólstrana. Ókostir við kæliturna af slíkri gerð miðað við hefðbundna kæliturna séu m.a. að þeir eru 2,5 sinnum dýrari, stærri og hærri, orkunotkun um 30% meiri og heildarnýtni virkjunar minni. Blendingsturn sé því ekki talinn raunhæfur kostur á Þeistareykjum.

**Lega virkjunarveggar.** Í matsskýrslu kemur fram að í samræmi við matsáætlun og samráð við Skipulagsstofnun sé fjallað um tvær útfærslur á fyrirhuguðum virkjunarvegi, veglínunum A og B, á kafla frá Þeistareykjum að Höfuðreiðarmúla og þær bornar saman. Samanburður sé byggður á fyrirliggjandi gögnum um náttúrufar, jarðfræði, gróður, landslag, fugla og umfang framkvæmdar. Samkvæmt svæðisskipulagsuppdrætti, staðfestum 16. janúar 2008, sé gert ráð fyrir að nýr vegur að Þeistareykjum skuli lagður þar sem veglína A hafi verið hönnuð. Tillaga að vegi

samkvæmt kosti B byggi á fyrirliggjandi loftmyndum og kortagrunni og lagt sé mat á umfang vegar, skeringar og fyllingar. Þá sé fjallað um hugsanlega snjósöfnun með tilliti til vetrarfærðar. Í samanburði kosta sé jafnframt fjallað um tengsl virkjunarvegjar við aðra þætti fyrirhugaðrar framkvæmdar við Þeistareykjavirkjun og hverju það muni breyta varðandi umfang framkvæmda, áhrifasvæði og heildaráhrif.

Fram kemur að helstu niðurstöður samanburðar séu eftirfarandi. Leggja megi veglínu B þannig að ýmis vegtæknileg atriði eins og t.d. ferlar í grunnmynd, hæðarlega og sjónlengdir séu sambærileg að gæðum og í veglínu A. Forsendur vegna samanburðar á kostnaði séu ekki sambærilegar hvað varðar nákvæmni grunnagna þar sem veglína A hafi verið mæld en veglína B ekki. Ekkert bendi þó til annars en að kostnaður við lengdarmetra ætti að öðru jöfnu að vera sambærilegur, sjá þó athugasemdir síðar um varnir gegn snjósöfnun. Veglína B verði um 7% lengri en veglína A. Miðlína núverandi slóðar sé innan axlabrúna á veglínu B á 33% leiðarinnar sem sýni að við lagningu vegar eftir nýrri veglínu með þeim kröfum sem gerðar eru í vegstaðli geti verið erfitt að fylgja gamalli slóð nema í grófum dráttum. Núverandi slóð eða ummerki eftir hana verði að einhverju leyti utan við fláafót veglínu B og þar með sýnileg á 50% leiðarinnar. Við Sæluhúsmúla verði snjópungt á tveimur nokkur hundruð metra löngum köflum. Suður frá Rauðhól að Þeistareykjum hafi núverandi slóð verði lögð í lægðir þar sem auðveldara hafi verið að ryðja en uppi á hæðum þar sem mest sé grjótið og safnist því meiri snjór umhverfis slóðina. Vegur sem byggður sé upp í slóð sem lögð hafi verið með þessum hætti, eða mjög nærri, muni óhjákvæmilega verða verri vetrarvegur en vegur sem lagður sé með snjóalög í huga. Með hliðsjón af því megi álykta að ef vegur samkvæmt veglínu B þyrfti að vera 1,0 m hærra upp úr landi en veglína A til þess að vera sambærilega varinn fyrir snjósöfnun, þá gæti kostnaður við hvern lengdarmetra slíks vegar orðið um tvöfaldur miðað við eðlilega hannaðan veg.

Fram kemur að veglína B liggi um tvö HP4 hverfisverndarsvæði samkvæmt svæðisskipulagi og veglína A einnig. Mannvirkjagerð sé þó heimil innan þeirra svæða en vanda skuli sérstaklega til mannvirkja. Nokkrir skráðir minjastaðir séu í nágrenni við báðar veglínur sem hægt verði að taka tillit til við frekari útfærslu vegar og sé ekki talinn neinn munur á veglínunum A og B hvað þetta varðar. Vegur eftir veglínu A nýtist betur við efnisflutninga úr námu austan Jónsnípu og við lagningu háspennulínu frá virkjuninni.

Framkvæmdaraðili telji að áhrif veglína A og B á landslag, jarðmyndanir, verndarsvæði og menningarminjar verði sambærileg en áhrif veglínu B á gróður verði meiri eða sambærileg veglínu A. Þá telur framkvæmdaraðili ekkert hafa komið fram við nánari skoðun, sem gefi tilefni til að ætla að nýr vegur eftir veglínu B leiði til þess að fyrirhuguð Þeistareykjavirkjun og virkjunarvegur hafi minni umhverfisáhrif en ef farið yrði eftir veglínu A. Út frá samræmi við staðfest skipulag og stefnu sveitarfélaga, styttri veglínu, betri tengsla við aðra framkvæmdaþætti Þeistareykjavirkjunar og tengdar framkvæmdir, minni líkur á snjósöfnun, lægri áætlaðan framkvæmda- og rekstrarkostnaða, auk þess sem gamla vegslóðin geti hugsanlegt nýst áfram sem göngu- og reiðleið, þá telji framkvæmdaraðili nýjan veg samkvæmt veglínu A mun vænlegri kost en samkvæmt veglínu B.

Framkvæmdaraðili tekur fram að vegur samkvæmt veglínu B komi ekki til greina og því hafi ekki verið gerð grein fyrir umhverfisáhrifum þeirrar útfærslu í frummatsskýrslu.

Í umsögn Umhverfisstofnunar kemur fram það mat að fyrirhuguð veglagning muni hafa veruleg neikvæð áhrif á eldhraun, sem njóti verndar skv. 37. gr. laga nr. 44/1999 og á svæði á náttúruminjaskrá. Þar sem hrauni norðan Þeistareykja hafi þegar verið raskað með núverandi vegslóða frá Höfuðreiðarmúla að Þeistareykjum muni lagning virkjunarvegur eftir veglínu B hafa minna rask á hraunum í för með sér en eftir veglínu A sem fari um ósnortin hraun. Það að núverandi vegslóð mætti nota sem göngu- og reiðleið þegar vegur sé kominn eftir leið A eigi ekki að telja þeirri leið til tekna né það að veglína tengist öðrum framkvæmdum. Háspennulínur hafi sínar eigin þjónustuslóðir svo nálægð vegar að virkjun breyti þar engu um. Að mati Umhverfisstofnunar er nauðsynlegt að taka tillit til þess að veglína A liggja nálægt fálkahreiðri, þar sem fálki sé á valista og friðaður. Þeir fálkavarpstaðir sem oftast hafa verið notaðir verða bæði nærri fyrirhuguðum vegi og eins í sjónlínu. Líkur á aukinni truflun á fálkavarp á þessum stöðum munu því aukast verulega. Að mati Umhverfisstofnunar muni veglína B vera æskilegri hvað varðar áhrif hennar á búsvæði fálka.

Framkvæmdaraðili bendir á að að veglína B liggur um sambærilegar jarðmyndanir og að hluta um sömu landslagsheildir og veglína A. Báðar veglínur liggja um tíu kílómetra á hraunum sem njóta verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd. Ítrekað er að ekkert hafi komið fram við nánari skoðun, sem gefi tilefni til að ætla að nýr vegur eftir veglínu B leiði til þess að fyrirhugaður virkjunarvegur hafi minni umhverfisáhrif en ef farið yrði eftir veglínu A. Því getur framkvæmdaraðili ekki fallist á sjónarmið Umhverfisstofnunar. Einnig er bent á að sumarið 2007 hafi fálki verið með hreiður í um 500 m fjarlægð frá fyrirhuguðum vegi eða í um 850 m frá núverandi vegi (veglínu B). Ekki sé fallist á að þessi munur í fjarlægð ráði úrslitum um það að veglína A sé síðri kostur en veglína B hvað áhrif á fugla varðar.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að verði aðkomuvegur lagður samkvæmt leið A muni háspennulínur frá virkjuninni þvera veginn tvisvar sem muni auka mjög á neikvæð sjónræn áhrif af línunum fyrir þá sem aka að og frá virkjuninni. Því telji Umhverfisstofnun veglínu B vera betri kost.

**Skipulagsstofnun** telur að veglagning muni hafa veruleg neikvæð áhrif, á jarðmyndanir er njóta verndar þar sem um 110 ha af hrauni raskast vegna mannvirkjagerðar. Stofnunin tekur undir með Umhverfisstofnun að lagning aðkomuvegar samkvæmt veglínu B, eftir og í nágrenni núverandi vegslóðar, muni hafa minni áhrif á eldhraun en vegur eftir leið A. Hann lægi fjær gjám og misgengisstöllum, háum og úfnum jaðri Þeistareykjahrauns, hraunbólum (Bungum) og hrauntröð með jarðföllum og myndi ekki skera Þeistareykjahraun jafn mikið í sundur og vegur samkvæmt leiða A. Sjónræn áhrif háspennulínu séð frá veglínu A austan Jónsnípuskarðs verði talsverð en úr þeim megi draga verulega með því að vegurinn verði lagður samkvæmt kosti B. Vísað er til umfjöllunar um lagningu háspennulína frá Þeistareykjum þar sem fram kemur að fyrir liggur að vegna afhendingaröryggis telst leiðin fyrir Höfuðreiðarmúla ásættanleg og telur Skipulagsstofnun að Landsnet ætti að kanna möguleika á annari útfærslu á legu Þeistareykjalínu 1, sem geri ráð fyrir að línan fari fyrir Höfuðreiðarmúla. Bent er á að í samhengi við slíka könnun verði lega virkjunarvegur einnig skoðuð.

Skipulagsstofnun telur áhrif lagningar vegur eftir veglínunum A og B sambærileg með tilliti til gróðurfars að því undanskyldu að veglína A fer á löngum kafla um ósnortið land en veglína B fer eftir, eða fylgir, núverandi vegslóð að Þeistareykjum. Framkvæmdaraðili telur áhrif veglagningarinnar á gróður verða óveruleg og má ráða af umfjöllun að það sé vegna þess að ekkert af þeim gróðri sem raskast njóti verndar.

Skipulagsstofnun bendir á að í viðauka 16, kemur fram að 6 smáar vörður eru við núverandi veg frá virkjunarsvæðinu norður og vestur að Höfuðreiðarmúla. Álit Fornleifaverndar ríkisins á röskun þeirra liggur ekki fyrir en leita þarf þess ef vegur verði lagður samkvæmt leið B. Vegur samkvæmt leið A hefur ekki áhrif á minjar á samanburðarkafnanum.

**Núllkostur.** Fram kemur í matsskýrslu að með núllkosti sé átt við að ekki verði af byggingu jarðhitavirkjunar á Þeistareykjum. Hvernig svæðið mundi þróast ef ekki kæmi til framkvæmdanna og miðað við núverandi landnotkun sé erfitt að spá fyrir um, enda skorti allar forsendur til slíkra ályktana. Ekki muni verða frekara rask eða umhverfisáhrif af völdum framkvæmda og reksturs við Þeistareykjavirkjun og virkjunarveg. Verði núverandi rannsóknaholur ekki nýttar sem vinnsluholur í náinni framtíð sé stefnt að því að koma svæðinu aftur sem næst í fyrra horf í samráði við leyfisveitendur og eftirlitsaðila. Niðurstaðan sé því að ef ekki verði af þeirri framkvæmd sem kynnt sé í matsskýrslunni muni svæðið haldast nokkurn veginn óbreytt frá því sem nú sé. Reikna megi með því að náttúran og umhverfið muni þróast eftir eigin lögmálum án áhrifa virkjunar og bætts aðgengis að svæðinu.

## 2.2 EINKENNI OG VÆGI UMHVERFISÁHRIFA

Umhverfisstofnun bendir á í umsögn sinni að skilgreiningar framkvæmdaraðila á hugtökum og skýringum um vægi áhrifa samræmist ekki því sem fram komi í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar um einkenni og vægi umhverfisáhrifa frá desember 2005.

Framkvæmdaraðili svarar því til að við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda hafi skýrsluhöfundar notast við hugtakið „nokkuð“ frá árinu 2006. Ástæðan sé sú að bilið á milli „óverulegra“ áhrifa og „talsverðra“ áhrifa sé of breitt að mati skýrsluhöfunda. Því hafi verið ákveðið að bæta hugtakinu „nokkuð“ við þar á milli. Ákvörðunin hafi verið tekin í samráði við Skipulagsstofnun á sínum tíma vegna frummatsskýrslu Alcoa Fjarðaáls en hægt sé að víkja frá þeirri aðferðafræði sem lögð er til í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar að viðhöfðu samráði við stofnunina. Í samræmi við þessa ákvörðun hafi hugtökin í töflu 9 verið skilgreind að nýju með leiðbeiningar Skipulagsstofnunar til hliðsjónar.

**Skipulagsstofnun** bendir á að í matsskýrslu framkvæmdaraðila hefur verið lagt mat á áhrif framkvæmda á tiltekna umhverfisþætti. Greint er frá vægi áhrifa með vægiseinkunnum, þar sem neikvæðasta vægiseinkunnin er verulega neikvæð, þá talsvert neikvæð, því næst nokkuð neikvæð, óveruleg/engin áhrif og síðar nokkuð jákvæð, talsvert jákvæð og að lokum eru mestu jákvæðu áhrifin metin sem verulega jákvæð. Skýringar á skilgreiningu ofangreindra vægiseinkunna er að finna í matsskýrslu (töflu 9) Í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar frá 2005 um flokkun umhverfisþátta, viðmið einkenni og vægi umhverfisáhrifa er að finna tillögur að hugtökum um vægi áhrifa sem styðjast má við mat á umhverfisáhrifum. Skipulagsstofnun vinnur nú að endurskoðun þessara leiðbeininga og í ljósi reynslunnar telur stofnunin að í mörgum tilfellum þurfi að lýsa vægi áhrifa með vægiseinkun sem stofnunin kallar nokkuð neikvæð sem væri þá millistig á milli talsvert neikvæðra og óverulegra áhrifa á svipaðan hátt og framkvæmdaraðili gerir í matsskýrslu sinni. Hér væri þá um að ræða yfirleitt staðbundin áhrif sem næðu ekki yfir umfangsmikið svæði og áhrifasvæðið nyti ekki verndar eða væri á annan hátt viðkvæmt fyrir breytingum en áhrifin gætu verið varanleg og óafturkræf. Skipulagsstofnun kys því að nota hér í álitinu sínu sömu hugtök og framkvæmdaraðili

notar í matsskýrslu við að lýsa sameiginlegum umhverfisáhrifum hinna fjögurra framkvæmda.

### 3 NIÐURSTAÐA UM MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

#### 3.1 ÁHRIF Á JARÐHITAKERFIÐ OG ORKUFORÐA

Í matsskýrslu kemur fram að við vinnslu jarðhitavökva lækki þrýstingur í jarðhitakerfinu. Ef nýtt þrýstijafnvægi náist í kerfinu, lægra en upphaflegt þrýstiástand þess, sé talað um að vinnslan sé sjálfbær, en náist ekki þrýstijafnvægi sé talað um ágenga vinnslu. Stefna Þeistareykja ehf. sé að nýta jarðhitann með sjálfbærum hætti með því að virkja í áföngum á Þeistareykjum miðað við þekkingu og reynslu á vinnslueiginleikum svæðisins á hverjum tíma. Fram kemur að ef vel takist til í þeim efnum megi búast við að við nýtingu verði áhrif jarðhitavinnslu á svæðinu í jafnvægi og muni hafa óveruleg áhrif á jarðhitakerfi og orkuforða. Þetta mat sé þó háð óvissu. Lögð sé áhersla á að rugla ekki saman hugtökunum sjálfbærni og endurnýjanleiki, þar sem það fyrra lýsi því hvernig orkulind sé nýtt, en það seinna eðli hennar og sé jarðhiti endurnýjanleg orkulind.

Fram kemur að samþætting niðurstaðna umfangsmikilla yfirborðsrannsókna og borana á jarðhitasvæðinu hafi leitt af sér hugmyndalíkan af jarðhitakerfinu og jarðvarmamat með rúmmálsaðferð. Mestar upplýsingar um jarðhitakerfið séu tiltækar á stuttu austur-vestur sniði norðan Bæjarfjalls er sýni að undir Þeistareykjagrundum og norðan til í Bæjarfjalli virðist vera öflugt jarðhitauppstreymi, sem tengist bæði norðlægum sprungukerfum og austur-vestur sprungurein. Mest lekt og lægstur hiti virðist í sprungurein með opnar sprungur og gjár sunnan við Tjarnarás (hola ÞG-2) en undir vestanverðu Ketilfjalli virðist bergið þétt neðan 1.900 m dýpis (ÞG-3) en þar sé mjög hár hiti. Megindrættir hugmyndalíkans af Þeistareykjakerfinu séu byggðir á þessum upplýsingum. Gert sé ráð fyrir láréttu rennsli bæði til austurs og vestur, öflugtu niðurrennsli í sprungubelti sem hola ÞG-2 sé boruð í og jafnvel niðurrennsli austan holu ÞG-3. Þá bendi viðnámsskil til þess að svæðið sé afmarkað suð-vestan Bæjarfjalls. Niðurstöður TEM- og MT-viðnámsmælinga bendi til þess að jarðhitasvæðið á Þeistareykjum sé stórt, eða allt að 45 km<sup>2</sup> en að aðaluppstreymi kerfisins sé eftir NNA-SSV sprungukerfi norður úr Bæjarfjalli. Lágmarksstærð sé 10 km<sup>2</sup> sem taki mið af svæði þar sem jarðhitaummerki sjáist á yfirborði og upplýsingum úr rannsóknaborholum, en reikningar hafi verið miðaðir við að líklegasta flatarmál jarðhitasvæðisins væri meðaltal þessara stærða eða 27,5 km<sup>2</sup>. Niðurstöður rúmmáls matsins spanni mjög vítt bil, aðallega vegna óvissu í stærð kerfisins og óvissu í svokölluðum varmaheimtustuðli. Þetta endurspeglir hve illa þekkt afkastagetan sé. Jafnframt taki rúmmálsaðferðin ekki tillit til mikilvægra þátta sem ráði miklu um afkastagetu jarðhitakerfa, eins og þrýstingslækkunar vegna vinnslu, þróunar hugsanlegs gufupúða, innstreymis og áhrifa niðurdælingar (nema í gegnum varmaheimtustuðulinn). Allir þessir þættir geti stuðlað að meiri afkastagetu. Rúmmálsaðferðin sé góð til fyrsta mats á afkastagetu jarðhitakerfis áður en upplýsingar um ofangreinda þætti séu tiltækar. Þess beri að geta að ekki sé hægt að segja fyrir um sjálfbærni með þessari aðferð.

Fram kemur að staðsetning Þeistareykja innan gosbeltisins og tilvist vel opinna sprungna muni væntanlega valda öflugtu innstreymi. Þá muni hiti nálægt suðumarki, allavega í hluta jarðhitakerfisins, líklegast valda því að einhvers konar gufupúði muni þróast eftir að vinnsla hefst, nema innstreymið verði þeim mun öflugra. Þessu til viðbótar megi svo auka og viðhalda vinnslugetu jarðhitakerfisins með niðurdælingu

og dýpri boranir í framtíðinni muni að öllum líkindum auka vinnslugetuna umtalsvert. Allt bendi þetta til þess að líta megi á niðurstöður rúmmálmatsins sem neðri mörk en hafa verði í huga á hve takmörkuðum gögnum sé byggt.

Fram kemur að verið sé að setja upp reiknilíkan af jarðhitakerfinu á Þeistareykjum, sem byggi á öllum tiltækum gögnum um kerfið. Niðurstöður þess og frekari borana á svæðinu muni nýtast til að ákvarða afkastagetu kerfisins af meiri nákvæmni en hægt hafi verið til þessa. Einnig eru listaðar upp mælingar til eftirlits með jarðhitasvæðinu.

Í umsögn Orkustofnunar er lögð áhersla á að þegar komi að hugsanlegum umsóknum um virkjunarleyfi muni nánari upplýsingar liggja fyrir til þess að taka efnislega afstöðu til einstakra áfanga framkvæmdarinnar. Það kunni þá að koma í ljós að tími sem framkvæmdaraðili hefur gefið sér dugi ekki til að leiða fram næg viðbrögð jarðhitakerfisins við vinnslu til þess að taka afstöðu til hugsanlegrar stækkunar. Af þeim sökum verði framkvæmdaraðili að taka tillit til þeirrar óvissu sem því fylgi.

Framkvæmdaraðili tekur fram að haft verði samráð við Orkustofnun varðandi áfangaskiptingu þegar frekari upplýsingar liggja fyrir og um djúpförgun þegar reynsla liggur fyrir af nýtingu og eiginleikar jarðhitageymisins verði betur þekktir.

**Skipulagsstofnun** bendir á að í matsskýrslu kemur fram að mestar upplýsingar um jarðhitakerfið eru tiltækar á einu stuttu, um 3 km löngu, austur-vestur sniði norðan Bæjarfjalls frá holu ÞG- 2 í vestri til holu ÞG-3 í austri. Svæðið virðist afmarkað til austurs og vesturs en geti líklega teygt sig inn undir Bæjarfjall og eitthvað til norðurs.

Stofnunin bendir á að vísbendingar eru um það frá öðrum háhitasvæðum að uppstreymissvæði eru tiltölulega þröng/mjó og hafa jafnvel reynst þröngri en talið var á þeim tímapunkti sem mat á umhverfisáhrifum hafi farið fram. Sem dæmi um þetta má benda á að á Skarðsmýrarfjalli á Hellisheiði var talið fullvíst að vinna mætti orku fyrir 120 MWe virkjun en svæðið skilar aðeins um þriðjungi þeirrar orku<sup>1</sup> og við Hverahlíð á Hellisheiði, þar sem talið var fullvíst að vinna mætti orku fyrir 90 MWe virkjun, hefur verið kynnt þörf fyrir tvöfalt stærra vinnslusvæði<sup>2</sup>. Því telur Skipulagsstofnun að taka beri alvarlega þær vísbendingar sem fyrir liggja um að uppstreymissvæðið á Þeistareykjum kunni að vera þröngt og að vinnslusvæðið sem kynnt er í matsskýrslunni standi e.t.v. ekki undir jafn mikilli orkuvinnslu og vænst sé.

Skipulagsstofnun telur ljóst að í ferli mats á umhverfisáhrifum beri framkvæmdaraðila að leggja mat á líkleg áhrif nýtingar á náttúruauðlindir, hér jarðhitaorku, sbr. 3 tl. d og einnig tl. 1 d í 18. gr. reglugerðar nr. 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum. Skipulagsstofnun telur að eitt af mikilvægustu atriðum við mat á áhrifum jarðhitavirkjunar á jarðhitann sem auðlind sé hvort orkuvinnsla verði sjálfbær og hver áhrif nýtingarinnar verði á endurnýjanleika jarðhitaauðlindarinnar. Þessu tengist mat á því hvort áhrif á jarðhitann sem auðlind verði afturkræf og þá við hvaða tímaskala er miðað. Skipulagsstofnun telur að líta megi á vinnslu sem sjálfbæra þegar hún er í jafnvægi við náttúrulega endurnýjun jarðhitakerfisins með orku- og massastraumum frá ytri jöðrum þess en skv. Guðna Axelssyni o.fl.<sup>3</sup> er eðlilegt að skilgreina sjálfbæra

<sup>1</sup> Nýting jarðhita við Gráuhnúka fyrir Hellisheiðarvirkjun. Drög að frummatsskýrslu júlí 2010. Orkuveita Reykjavíkur og Mannvit, verkfræðistofa.

<sup>2</sup> Hverahlíðarvirkjun. Færsla orkuvinnslusvæðis. Sveitarfélaginu Ölfusi. Greinargerð um framkvæmd júlí 2010. Orkuveita Reykjavíkur, Mannvit verkfræðistofa.

<sup>3</sup> Guðni Axelsson, Sveinbjörn Björnsson og Valgarður Stefánsson, 2006. *Hvernig á að meta sjálfbæra vinnslugetu jarðhitasvæða?* Erindi og kynningar á Orkuþingi 12.–13. október 2006. Samorka. Þessi greinargerð er í heimildarskrá matsskýrslu og er vitnað í hana í umfjöllun í skýrslunni.

nýtingu jarðhitans sem vinnsla sem á einn eða annan hátt er hægt að viðhalda óbreyttri í mjög langan tíma eða í 100-300 ár. Fram kemur í matsskýrslunni að stefnt sé að því að byggja virkjun á Þeistareykjum í áföngum, miðað við þekkingu og reynslu á vinnslueiginleikum svæðisins á hverjum tíma og þannig tryggja að vinnsla jarðhita sé innan marka sjálfbærni. Þannig liggur fyrir ákvörðun um að orkuvinnslan verði ekki ágeng, þ.e. ekki er gert ráð fyrir það mikilli orkuvinnslu að stöðva þurfi vinnsluna eftir 30-40 ár, í allt að 50 ár, eða draga verulega úr henni til þess að hvíla jarðhitakerfið.

Skipulagsstofnun bendir á að fyrir liggur í matsskýrslu að sjálfbær vinnslugeta jarðhitakerfa er óþekkt við upphaf vinnslu, en hana má meta út frá fyrirbyggjandi gögnum um innri gerð og eðli kerfanna og gögnum um viðbrögð þeirra við vinnslu. Slíkar áætlanir verða áreiðanlegri eftir því sem vinnslusaga viðkomandi jarðhitakerfis lengist. Ljóst er að engin vinnslusaga er til staðar á Þeistareykjasvæðinu og þar með liggur í raun ekki fyrir mat á sjálfbærri vinnslugetu jarðhitakerfisins. Fyrir liggur að ekki er unnt að segja fyrir um sjálfbærni út frá rúmmálsaðferð sem er notuð til að áætla hversu mikill varmi er fólgin í bergi og vatni jarðhitasvæðis og hve stór hluti þess sé nýtanlegur til orkuframleiðslu á gefnum tíma. Samkvæmt niðurstöðum hennar eru líkur á að ekki verði unnt að viðhalda 200 MWe orkuvinnslu, nema í um 40 ár en þá virðist þurfa að draga úr vinnslunni og hugsanlegt að gera þurfi hlé á orkuvinnslu til þess að jarðhitakerfið nái að jafna sig. Skipulagsstofnun telur að til þess að tryggja sem best að vinnsla jarðhitans verði innan marka sjálfbærni, eins og framkvæmdaraðili fyrirhugar og til þess að hægt sé að leggja raunhæft mat á hver verði hugsanleg áhrif á jarðhitann sem auðlind og endurnýjanleika hennar, megi ekki gera ráð fyrir of stórrri virkjun. Annars séu meiri líkur en minni á að vinnslan verði ágeng þrátt fyrir fyrirætlanir um sjálfbæra vinnslu. Skipulagsstofnun bendir í þessu sambandi á að jarðvarmavirkjanir og önnur varmaorkuver með 50 MW uppsett afl eða meira og önnur orkuver með 10 MW uppsett raf afl eða meira, eru samkvæmt 2. mgr. 1. viðauka laga nr. 106/2000 ávallt háðar mati á umhverfisáhrifum. Fyrirhuguð Þeistareykjavirkjun er 20 sinnum stærri en ofangreind viðmið sem væntanlega eru sett öðru fremur með hliðsjón af þeirri óvissu um áhrif á jarðhitaauðlindina sem fylgir vinnslu jarðvarma.

Skipulagsstofnun telur að ágeng vinnsla, sem gerir ráð fyrir það mikilli orkuvinnslu að leitt geti til þess að gera verði hlé á vinnslunni í áratugi, geti haft alvarleg áhrif í för með sér því tryggja þarf að hægt sé að standa við fyrirheit um afhendingu raforku. Þau áhrif geti komið fram í því að sífellt verði freistað þess að stækka orkuvinnslusvæði og 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 jarðhitaauðlindina, verndarsvæði, jarðmyndanir, landslag, gróður og fuglalíf auk áhrifa á útivist og ferðaþjónustu.

Skipulagsstofnun telur að framansögðu að ekki sé mögulegt að leggja raunhæft mat á áhrif 200 MWe Þeistareykjavirkjunar á jarðhitann sem auðlind þar sem gert er ráð fyrir of stórrri virkjun, miðað við fyrirbyggjandi þekkingu og þ.a.l. byggðar upp væntingar um of mikla áætlaða raforkuframleiðslu. Stofnunin telur að það fáiast því ekki staðist að hægt sé að halda því fram að áhrif af 200 MWe virkjun á jarðhitaauðlindina verði óveruleg eins og fram kemur í matsskýrslu jafnvel þó að fram komi fyrirvari um að matið sé háð óvissu. Veruleg óvissa sé um hver áhrif af fyrirhugaðri 200 MWe Þeistareykjavirkjun verði á jarðhitaauðlindina. Stofnunin

bendir einnig á það sem fram kemur í greinargerð Guðna Axelssonar (2009) um að með áformum um smærri virkjun megi einnig forðast offjárfestingu og afla upplýsinga sem nýtast til að ákvarða afkastagetu svæðisins af mun meiri nákvæmni en hægt er í upphafi<sup>4</sup>.

### 3.2 SJÓNÆN ÁHRIF OG ÁHRIF Á LANDSLAG OG VERNDARGILDI, ÚTIVIST OG FERÐAÞJÓNUSTU

#### 3.2.1 Sjónræn áhrif.

Í matsskýrslu kemur fram að fyrirhugaðar framkvæmdir við Þeistareyki muni sjást vel í næsta nágrenni þeirra og frá svæðum þar sem landið sé hærra, eins og t.d. í Bóndhólsskarði, þar sem flest virkjanamannvirki verði á flötum svæðum norðan Bæjarfjalls.

Fram kemur að engar eiginlegar mótvægisáðgerðir séu fyrirhugaðar vegna áhrifa á ásýnd en fyrirkomulag og staðsetning fyrirhugaðra mannvirkja hafi þó tekið breytingum sem matsferlið leiddi af sér. Safnæðar og aðveituaðar verði lagðar í jörðu við þverun vega og áformað sé að með litavali, áferð og gljástigi á álkápu lagna verði náð viðunandi árangri við að draga úr sýnileika.

Í matsskýrslu er niðurstaðan sú að áhrif vegna ásýndarbreytinga við Þeistareyki séu talin verða verulega neikvæð, bein og varanleg umhverfis virkjunina sjálfa, vestan Klifarveggs og undir hlíðum Bæjarfjalls. Á svæðinu sé í dag mjög lítið af mannvirkjum og þangað sæki ferðafólk, en fyrirhugaðar framkvæmdir séu umfangsmiklar og muni hafa í för með sér verulegar ásýndarbreytingar.

Borsvæði austan Bóndhólsskarðs muni hafa óveruleg áhrif á svæðið þar fyrir austan í átt að Stórávíti sem sé í um 3 km fjarlægð. Á þessu svæði sé landið flatt en þó talsvert mishæðótt þannig að lítið sést af borsvæðunum nema mjög nálægt þeim. Gufustrókar við blástursprófanir muni þó tímabundið sjást úr talsvert meiri fjarlægð. Gufustrókar frá borholum við blástursprófanir á öllu virkjunarsvæðinu muni tímabundið breyta og hafa áhrif á ásýnd svæðisins og sjást við vissar aðstæður í byggð og utan við fyrirhugað orkuvinnslusvæði.

Fram kemur að fyrirhugaður virkjunarvegur muni hafa talsvert neikvæð bein og varanleg áhrif á ásýnd á öröskuðum svæðum þar sem hann liggja um flatlendi eins og Þeistareykjahraun og um orkuvinnslusvæðið. Á kaflanum milli Húsavíkur og Höskuldsvatns verði nokkuð neikvæð bein áhrif á ásýnd, en þar sé þegar fjallvegur sem Norðurþing hafi lagfært og byggt upp undanfarin ár.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að til þess að myndir í frummatsskýrslunni, sem sýna eigi áhrif breytinga á ásýnd virkjunarsvæðisins, væru raunverulegri hefði mátt bæta á myndirnar athöfnum sem fylgja framkvæmdunum og rekstri, einnig er bent á að gufulagnir virðast algjörlega sveigjanlegar og liggja með landi. Vakin er athygli á að vegflái sé sýndur afar hár á mynd og bent á að við lagningu vega á Hellisheiði að Hverahlíð á vegum Orkuveitu Reykjavíkur hafi tekist vel til en þar liggji vegir slétt í landi og séu umhverfisáhrif umtalsvert minni, en þegar vegir séu hækkaðir eins og sýnt sé á myndinni.

<sup>4</sup> Guðni Axelsson, 2009. *Hugleiðingar um líklega afkastagetu jarðhitakerfisins á Þeistareykjum og sjálfbæra nýtingu þess*. Greinargerð, ÍSOR-09001. Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

Framkvæmdaraðili bendir á að á þessu stigi í undirbúningi framkvæmda við jarðhitavirkjanir sé erfitt að gera ítarlega grein fyrir útliti mannvirkja og breytingu sem framkvæmdin muni hafa á ásýnd lands. Lögð sé áhersla á að sýna legu og umfang en ekki nákvæma útfærslu. Ekki sé hægt að bera saman heilsársveg af vegflokki C7 við veg á Hellisheiði að Hverahlíð. Framkvæmdaraðili muni hafa samráð við sérfræðinga og viðkomandi yfirvöld um frágang og uppgræðslu raskaðra svæða og vegfláa.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að það sé mjög víðsýnt við Þeistareykjabungu og þar sem engin mannvirki séu nú fyrir austan Bóndhólsskarð muni borsvæði með tilheyrandi mannvirkjum hafa áhrif á víðsýni yfir alla landslagsheildina.

Framkvæmdaraðili bendir á að borplan og búnaður þar verði lítt greinanlegt úr fjarska og muni skv. sýnileikakortum helst sjást innan landslagsheildarinnar Þeistareykjabungu í innan við 2 km fjarlægð og frá toppum Þórunnarfjalla og barmi Stóravítis. Við vissar veðuraðstæður muni gufubólstrar frá blástursprófunum sjást víðar að.

Í umsögn Umhverfisstofnunar tekur stofnunin undir þær mótvægisáðgerðir sem kynntar eru en bendir á að heppilegt gæti verið að borsvæði nær stöðvarhúsi væru virkjuð fyrst, en borsvæði O, K, L, N og M væru látin bíða enda séu fjarlægðir að þeim miklar og mikil ásýndaráhrif felist í löngum lögnum og vegtengingum og framkvæmdir dreifast.

Framkvæmdaraðili tekur fram að hann geti ekki fallist á tilmæli Umhverfisstofnunar um að borsvæði K, L, M og N verði látin bíða.

**Skipulagsstofnun** telur að reynsla frá öðrum virkjunum, svo sem Reykjanesvirkjun annars vegar og Kröfluvirkjun og Hellisheiðarvirkjun hins vegar sýni að sjónræn áhrif mannvirkja fara mjög eftir staðhátum. Þannig eru sjónræn áhrif mannvirkja Reykjanesvirkjunar sem staðsett er á sléttlendi, en í úfnu hrauni, mun minni en af mannvirkjum hinna tveggja virkjananna þar sem lagnir liggja í brekkum og stöðvarhús í botni dalverpa. Stofnunin tekur undir niðurstöðu framkvæmdaraðila um að áhrif vegna ásýndarbreytinga við Þeistareyki verði verulega neikvæð, bein og varanleg umhverfis virkjunina sjálfa, undir hlíðum Bæjarfjalls og vestan Klifarveggs. Fyrirhugaður virkjunarvegur muni hafa talsvert neikvæð bein og varanleg áhrif á ásýnd einkum á óröskuðum svæðum þar sem hann liggja um flatlendi eins og Þeistareykjahraun og um orkuvinnslusvæðið, en á kaflanum milli Húsavíkur og Höskuldsvatns verði þau nokkuð neikvæð. Borsvæði austan Bóndhólsskarðs kunna að hafa talsvert sjónræn áhrif, bæði séð úr næsta nágrenni þar fyrir austan og úr hlíðum Bæjarfells og Ketilfjalls. Sé horft úr austri frá stöðum lengra frá, t.d. frá Stóravíti, sem er í um 3 km fjarlægð og Þórunnarfjöllum, leiði mannvirkjin til nokkuð neikvæðra sjónrænna áhrifa. Draga má veruleg úr sjónrænum áhrifum með því að lagnir frá borholum verði í jörðu og/eða með því að velja liti og áferð á lagnir og borholuhús þannig að falli sem best að umhverfinu.

Skipulagsstofnun telur mjög mikilvægt að lágmarka sjónræn áhrif mannvirkja í nágrenni jarðhitasvæðisins og minjasvæðisins undir hlíðum Bæjarfjalls. Það svæði er eins konar hjarta Þeistareykja og ber að umgangast sem slíkt. Bóndhólsskarðið blasir við langt að úr norðri og vestri og vegur og gufulagnir um skarðið kunna að hafa veruleg neikvæð sjónræn áhrif.

Stofnunin telur að við leyfisveitingar þurfi að setja skilyrði þess efnis að framkvæmdaraðili þurfi að leggja í jörðu lagnir er kunna að verða niður úr

Bóndhólsskarði og lagnir vestan bæjarstæðisins á Þeistareykjum. Lágmarka þarf umfang og uppbyggingu vegar að borsvæði F og áfram að Þeistareykjaskála. Fyrirhugaður virkjunarvegur mun hafa veruleg neikvæð sjónræn áhrif þar sem hann mun liggja um flatlendi vestur frá Klifavegg og að Höfuðreiðarmúla.

Skipulagsstofnun tekur undir með Umhverfisstofnun að út frá sjónrænum áhrifum sé heppilegra að borsvæði næst stöðvarhúsi verði virkjuð fyrst, en borsvæði O, K, L, N og M væru látin bíða enda eru fjarlægðir að þeim miklar og mikil ásýndaráhrif felast í löngum löngnum og vegtengingum.

Skipulagsstofnun telur að sjónræn áhrif af gufustrókum við blástursprófanir séu vanmetin við jarðhitavirkjanir, þó áætlað sé að þeir verði aðeins tímabundið frá hverri borholu. Reynslan sýnir að gufustrókar frá borholum eru nánast viðvarandi á virkjunarsvæðum sérstaklega á meðan verið er að ná fullum afköstum virkjunar, sem gæti í tilviki Þeistareykjavirkjunar dregist í mörg ár. Viðhaldsholur eru síðan boraðar og prófaðar öðru hvoru og auk þess eru viðvarandi gufubólstrar frá virkjuninni sjálfri og munu þeir sjást við vissar aðstæður langt að.

### 3.2.2 Áhrif á landslag og verndargildi.

Í matsskýrslu kemur fram að gerð hafi verið sérstök landslagsgreining fyrir mat á áhrifum framkvæmdanna. Allt landsvæðið sem telst vera innan áhrifasvæðis fyrirhugaðra framkvæmda hafi verið flokkað í landslagsheildir, alls 9 talsins. Við flokkunina hafi verið stuðst við jarðfræði, gróðurfar, vatnafar, landnotkun og landform, sem mynda landslag viðkomandi landslagsheildar. Gildi hverrar heildar hafi verið fengið með því að leggja saman nokkra þætti, þ.e., ósnortin víðerni, nýtingu til útivistar, vernd og jarðhita á yfirborði.

Í matsskýrslu kemur fram sú niðurstaða að landslagsheildirnar Þeistareykir og Þeistareykjabunga teljist hafa hátt verndargildi. Á Þeistareykjum skeri landslag sig frá nánasta umhverfi vegna áhrifa jarðhita á yfirborði ásamt þéttum gróðri. Jafnframt kemur fram að áhrif á landslag verði mest í grennd við Þeistareyki þar sem mannvirki jarðhitavirkjunar séu fyrirhuguð og áhrif þeirra séu talin verða verulega neikvæð. Fyrirhugaður virkjunarvegur muni liggja um nokkrar landslagsheildir og muni hafa talsverð neikvæð áhrif á landslagsheildina Þeistareykjahraun en nokkuð neikvæð á heildirnar Botnsvatn, Höskuldsvatn, Grísatungur og Kvíhóla. Áhrif mannvirkja virkjunar og virkjunarvegjar á landslagsheildina Skildinga- og Stórávítishraun muni verða nokkuð neikvæð en óveruleg á landslagsheildirnar Húsavík og Þeistareykjabungu. Skilgreind víðerni sem framkvæmdin muni hafa áhrif á minnki um 9% og teljist þau áhrif talsvert neikvæð.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er tekið undir að áhrif virkjunar á landslagsheildina Þeistareyki verði verulega neikvæð og talsverð neikvæð á Þeistareykjahraun. Að mati stofnunarinnar er umhverfið á Þeistareykjum einstakt og þar af leiðandi sé mikilvægt að þar verði óröskuð svæði fyrir ferðamenn/náttúruunnendur, af þeirri stærðargráðu að þau gefi mynd af eiginleikum svæðisins. Bent er á að í skipulagi sé gert sé ráð fyrir að svæðið á náttúruminjaskrá verði hlutað sundur af borsvæðum og gufulögnum og hafi það talsvert neikvæð áhrif. Að mati Umhverfisstofnunar verða umhverfisáhrif af borsvæði austan Bóndhólsskarðs umtalsverð neikvæð á landslagsheildina Þeistareykjabungu sem sé ósnortin af mannvirkjagerð og sögð ein stærsta dyngja landsins að rúmmáli eða um 20 km<sup>3</sup>. Áhrif á víðerni verði því verulega neikvæð. Í umsögn um sameiginlegt mat leggur stofnunin áherslu á að engin mannvirkjagerð eigi sér stað austan við Bóndhólsskarð.

Framkvæmdaraðili bendir á að Umhverfisstofnun geri athugasemd við áhrif á landslagsheildina Þeistareykjabungu sem sé ósnortin auk þess sem þar sé mikið víðsýni. Þarna sé að mati framkvæmdaraðila verið að leggja saman áhrif á mismunandi umhverfispætti og ítrekað að áhrif á landslagsheildina séu talin óveruleg vegna þess hve lítill hluti hennar skerðist. Víðerni sem skilgreind voru í grennd við Þeistareyki komi til með að minnka um sem nemi tæplega 9% frá upprunalegri stærð vegna fyrirhugaðra framkvæmda.

**Skipulagsstofnun** tekur undir að gildi landslagsheildarinnar Þeistareykja sé hátt og áhrif mannvirkja þar verði verulega neikvæð. Skipulagsstofnun telur að við mat á gildi landslagsheildarinnar Þeistareykja hefði einnig átt að taka mið af gildi fornleifanna á bæjarstæði Þeistareykja. Skipulagsstofnun bendir einnig á að þar til nýlega hefur landsvæði í kringum Þeistareyki verið lítið snortið af framkvæmdum og telur stofnunin að leita verði allra leiða til þess að lágmarka umhverfisáhrif fyrirhugaðra framkvæmda á svæðinu. Áhrif framkvæmdanna á ósnortin víðerni verða talsvert neikvæð. Fyrirhugaður virkjunarvegur muni hafa veruleg neikvæð áhrif á landslagsheildirnar Þeistareykjahraun og Skildinga- og Stórávítishraun, en minni á aðrar landslagsheildir.

Skipulagsstofnun telur að á meðan röskun af framkvæmdum austan Bóndhólsskarðs er upp við Bæjarfjall eða Ketilfjall, við jaðar Stórávítishrauns, muni hún ekki skerða landslagsheildina Þeistareykjabungu verulega. Þó engin mannvirki séu fyrir austan skarðið telur stofnunin að ekki verði um umtalsverð neikvæð áhrif á landslagsheildina að ræða. Stofnunin telur að við leyfisveitingu þurfi hins vegar að skoða staðsetningu borteiga L og M með það í huga að þeir verði eins nálægt fjöllum og hægt er og einnig slóðir og lagnaleiðir þannig að jarðmyndunin Þeistareykjabunga haldist ósnortin eins og kostur er. Til dæmis ætti borteigur L að vera samsíða Ketilfjalli en ekki teygjast til austurs. Stærð borteigs verði í upphafi aðeins fyrir eina holu og við gerð hans tekið tillit til þess að auðvelt verði að afmá ummerki sem mest ef borun ber ekki árangur. Einnig á ekki að undirbyggja borteig fyrir en kemur að því að fara með bor á viðkomandi svæði þannig að komist verði hjá öllu óþörfu raski.

### 3.2.3 Útivist og ferðaþjónusta.

Í matsskýrslu kemur fram að framkvæmdatími við tvær fyrstu einingar Þeistareykjavirkjunar muni ná yfir fjögur ár. Á þeim tíma sé talið að áhrif á útivist og ferðaþjónustu verði verulega neikvæð vegna umferðar, ónæðis og hávaða frá borholum í blæstri en bætt aðgengi með tilkomu nýs vegar muni hafa talsverð jákvæð áhrif. Framkvæmdirnar muni eiga eftir að breyta ásýnd og upplifun af svæðinu og því muni ferðaþjónusta sem þar sé nú rekin og hluti af útivist sem þar sé stunduð hvorki fást þrifist í núverandi mynd, né verði unnt að markaðssetja svæðið til framtíðar með þeim hætti sem hafi verið gert. Ferðum fólks eigi samt eftir að fjölga á staðinn en meira verði um stutta viðdvöl og almennar skoðanaferðir, t.d. til að sjá mannvirki og eða einstök náttúrufyrirbrigði. Hluti útivistar muni haldast óbreyttur eða jafnvel aukast.

Fram kemur í matsskýrslu að framkvæmdum muni fylgja hávaði af ýmsum toga, s.s. frá umferð, tækjum, vinnuvélum, borun hola og prófun þeirra (borholum í blæstri). Almennt muni borun hola taka um einn mánuð og prófun 4-6 mánuði. Gera megi ráð fyrir að hávaða vegna borana og blástursprófana borhola gæti mest fyrstu ár framkvæmdatímans meðan boraðar eru vinnsluholur fyrir fyrstu tvær 50 MWe einingar virkjunarinnar og á fjórða ári framkvæmdatímans vegna borana fyrir tvær næstu 50 MWe einingar. Fram kemur að samkvæmt reglugerð nr. 724/2008 um

hávaða megi hljóðstig á iðnaðarsvæði ekki fara yfir 70 dB (A) við húsvegg og ekki yfir 40 dB(A) á kyrrlátum svæðum í dreifbýli. Borsvæði A og B séu nærri skálanum á Þeistareykjum og borsvæði L sé upp af Bóndhólsskarði, þar sem útivistarfolk eigi leið um og ljóst að hljóðstig þar verði yfir 40 dB (A) og áhrif því tímabundið talsvert neikvæð á útivist. Á rekstartíma sé búist við að hljóðstig á Þeistareykjasvæðinu verði nokkuð stöðugt, stöðugur niður frá útblásturhljóðdeyfum við stöðvarhús, kæliturnum, vélasal og borholum í rekstri. Gert sé ráð fyrir að hljóðstigið verði undir viðmiðunarmörkum fyrir iðnaðarsvæði (70 dB (A) við húsvegg) og samkvæmt útreikningum undir 40 dB (A) við skálann á Þeistareykjum og áhrif verði því óveruleg á útivist. Þar sem ekki sé um að ræða neinn megin ferðamannatíma á Þeistareykjum sé ekki talið mögulegt að tímasetja blástursprófanir, sem geti staðið yfir í 4-6 mánuði fyrir hverju holu, með tilliti til ferðamannatíma.

Í umsögn Ferðamálastofu kemur fram að Þeistareykjavirkjun eigi að rísa á lítt snortnu landi á svæði sem er rétt að byrja að uppgötvast sem ferðamannasvæði. Lögð er áhersla á að tekið verði tillit til þeirra ferðaþjónustuaðila sem nú eru á staðnum meðan á framkvæmdum standi þannig að framkvæmdir hafi sem minnst neikvæð áhrif á núverandi starfsemi. Jafnframt verði reynt að bæta aðstöðu til ferðaþjónustu á og við Þeistareyki til framtíðar. Mannvirki þurfi að skipuleggja og hanna þannig að þau falli sem best að landslagi og staðháttum á svæðinu og undirstriki (án yfirlætis) sérkenni og fegurð svæðisins. Góð upplýsingagjöf sé mikilvægur liður í að draga úr neikvæðri upplifun ferðamanna af jarðraski sem óhjákvæmilega fylgi slíkum framkvæmdum.

Framkvæmdaraðili bendir á að það muni m.a. ráðast af stefnu sem mörkuð verði um landnotkun á svæðinu í skipulagsáætlunum hvaða möguleikar og tækifæri geti skapast fyrir aðra tegund ferðaþjónustu á svæðinu. Á þessu stigi sé ekki stefnt að uppbyggingu meiri háttar aðstöðu fyrir ferðamenn og ferðaþjónustu en í orkumannvirkjum verði gert ráð fyrir hreinlætisaðstöðu og sorphirðu. Kannaðir hafi verið möguleikar á að fella mannvirki vel að umhverfinu og lögð áhersla á að lagnaleiðir, hönnun, litaval og áferð lagna og frágangur borteiga taki mið af umhverfinu svo mannvirkin falli vel að landi. Gert sé ráða fyrir að sett verði upp upplýsingaskilti við ferðaleiðir og áfangastaði á framkvæmdatíma.

Í umsögn Umhverfisstofnunar um sameiginlegt mat er m.a. vísað til niðurstöðu sérfræðiskýrslu um áhrif fyrirhugaðrar virkjunar á Þeistareykjum og háspennulína að Kröflu að Bakka við Húsavík á ferðaþjónustu og útivist, þar sem settar séu fram tillögur í þágu ferðaþjónustu og útivistar á svæðinu og vísað í lokaorð skýrslunnar þar sem segi:

„Ferðaþjónusta er vaxandi atvinnugrein á svæðinu og þó hún umbylti ekki samfélagi og atvinnulífi eins hratt og stórfamkvæmdir er hún möguleiki til vaxtar sem taka verður tillit til og leyfa að þrífast á eigin forsendum. Nauðsynlegt er að veita henni rúm með þeim framkvæmdum sem til standa og gera þarf ráð fyrir samráði við þá sem hafa hagsmuni af eða áhuga á ferðaþjónustu og útivist. Þannig ætti að vera mögulegt að velta frekar fyrir sér gildum þeirra markmiða sem verið er að setja og um leið veita ferðaþjónustu sess atvinnugreinar á svæðinu, þar sem tillit er tekið til opinberrar stefnumörkunar þar á bæ.“

Umhverfisstofnun bendir á að þrátt fyrir framangreindar ábendingar sé í frummatsskýrslunni engin umfjöllun um hvernig samráði við ferðaþjónustuaðila og þá sem nýta svæðið til útivistar hafi verið eða muni verða háttað og hvort framkvæmdir hafi með einhverjum hætti tekið tillit til núverandi nýtingar á svæðinu. Umhverfisstofnun telur eðlilegt að í frummatsskýrslu hefðu átt að koma fram tillögur

um með hvaða hætti hægt væri að standa að framkvæmdum þannig að sem mest yrði dregið úr áhrifum á ferðaþjónustu og útivist á svæðinu og hvernig haga eigi samráði við viðkomandi aðila. Í frummatsskýrslunni sé um of einblínt á að líkur séu á að uppbygging orkumannvirkja hafi það í för með sér að aðgengi opnist að svæðum fyrir dagsferðalanga og aukning verði á ferðamönnum sem ferðist á eigin vegum. Ekki sé hins vegar lagt mat á það hvort sú breyting, sem telst jákvæð fyrir þann hóp ferðamanna og þau neikvæðu áhrif sem muni verða á þá ferðaþjónustu og útivist sem nú sé stunduð, verði jákvæð þegar á heildina sé litið og ferðaþjónustu á svæðinu til framdráttar.

Framkvæmdaraðili svarar með því að rekja hvernig samráði og kynningu hafi verið hagað og vísar að öðru leyti til svara við umsögn Ferðamálastofu.

**Skipulagsstofnun** tekur undir niðurstöðu matsskýrslunnar um að framkvæmdirnar muni eiga eftir að breyta ásýnd og upplifun af svæðinu og því muni ferðaþjónusta sem þar er nú rekin og hluti af útivist sem þar er stunduð hvorki fást þrífist í núverandi mynd, né svæðið markaðssett til framtíðar með þeim hætti sem hefur verið gert. Ferðafólki á hins vegar trúlega eftir að fjölga þar sem svæðið er að uppgötvast sem ferðamannasvæði og vegna bættra samgangna. Að mati stofnunarinnar fæli hávaði sem fylgir jarðhitavirkjunum útivistarfólk frá virkjunarsvæðum og ljóst er að sú kyrrð sem ríkt hefur við eyðibýlið og á jarðhitasvæðinu við rætur Bæjarfjalls verður ekki lengur fyrir hendi og þar með sú upplifun sem útivistarfólk og aðrir ferðamenn, hafa sóst eftir. Þó svo að hljóðstig frá virkjun, þegar engar holur eru að blása, verði undir viðmiðunarmörkum, fyrir kyrrlát svæði í dreifbýli, í nágrenni við skálann á Þeistareykjum mun hávaðinn, stöðugur niður (stöðvarhús, gufuskiljur, kæliturn), samt valda talsverðum neikvæðum áhrifum. Þegar borholur blása verða áhrif af hávaða verulega neikvæð og má búast við að þær aðstæður ríki nokkuð samfelt í mörg ár meðan virkjunin er í byggingu og síðan í nokkra mánuði í senn þegar viðhaldsholur verða láttnar blása. Talsverð neikvæð áhrif á útivist eru því óumflýjanleg.

Þá tekur Skipulagsstofnun undir athugasemdir Umhverfisstofnunar um að of mikið sé gert úr jákvæðum áhrifum á ferðaþjónustu og útivist með bættu aðgengi á ný svæði. Í sérfræðiskýrslunni um áhrif Þeistareykjavirkjunar og háspennulína kemur fram að Þeistareykir sé áfangastaður sem er síður þekktur en vel skilgreindir og þekktir áfangastaðir í nágrenninu<sup>5</sup>. Hins vegar flokkist Þeistareykir sem áfangastaður sem sé að verða til og uppgötvast og því á stigi svokallaðar „könnunar“ sé staðurinn greindur út frá lífsferli áfangastaðar og fjölda ferðamanna. Skipulagsstofnun telur að of mikið sé gert úr jákvæðum áhrifum þess að aðgengi að Þeistareykjum aukist, því fjölgun ferðamanna á þessi svæði gæti aukist án tilkomu framkvæmdanna. Auk þess sem tilkoma Þeistareykjavirkjunar mun bjóða upp á svipaða afþreyingarmöguleika og Kröflusvæðið og því alls ekki víst að fjöldi ferðamanna á Þeistareykjum aukist, heldur láti ferðamenn sér nægja að skoða eitt háhitasvæði með jarðhitavirkjun.

### 3.3 ÁHRIF Á JARÐMYNDANIR

Í matsskýrslu kemur fram að mannvirki á virkjunarsvæðinu, svo sem vegir og lagnaleiðir, borplön og byggingareitir, verði að mestu leyti á jarðmyndunum sem njóti verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd þ.e. eldhraunum. Framkvæmdir muni einnig hafa áhrif á jarðhitaummynduð svæði, sem njóta verndar skv. lögum um náttúruvernd. Áhrif verði þó ekki á megin jarðhitasvæðið á Þeistareykjum sem sé

<sup>5</sup> Edward H. Huijbens. 2008. Áhrif fyrirhugaðrar virkjunar á Þeistareykjum og háspennulína frá Kröflu að Bakka við Húsavík á ferðaþjónustu og útivist.

afmarkað sem hverfisverndarsvæði (HP1). Innan þess svæðis verði samkvæmt svæðisskipulagi hvorki heimiluð mannvirki af neinu tagi né annað jarðrask. Mannvirki muni í tveimur tilvikum hafa áhrif á hverfisverndarsvæði 2 (HP4) það sé við borsvæði O og aðkomuvegur og lagnir að borsvæði L. Efnistökusvæði verði flest í eldri jarðmyndunum nema svæði RHN-10/11 sem verði í hrauni frá lokum ísaldar og verndargildi jarðmyndana sé talið lágt til í meðallagi. Virkjunarvegur frá Húsavík muni liggja um grágrýtismyndun frá Ísöld austur undir Höfuðreiðarmúla en síðan á hraunum, einkum Þeistareykjahrauni, Skildingahrauni og Stóravítishrauni. Fram kemur að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa nokkuð neikvæð, bein og varanleg áhrif á eldhraun sem njóti verndar en beint rask á þeim muni verða um 109 ha.

Fram kemur að búast megi við að erfitt geti orðið að greina hugsanleg óbein áhrif jarðhitavinnslu á yfirborðsvirkni jarðhita á Þeistareykjasvæðinu og greina hvort breytingar verði raktar til vinnslunnar eða til náttúrulegra og/eða árstíðabundinna sveifla. Talið sé að jarðhitanýtingin muni hafa óveruleg áhrif á yfirborðsvirkni jarðhita ef mótvægisáðgerðir til að takmarka þrýstingslækkun í jarðhitageyminum heppnist vel. Þetta mat sé þó háð óvissu. Fram kemur að gerðar verði mælingar og athuganir til eftirlits með breytingum á landi við vinnslu svo sem breytingum á yfirborðsvirkni jarðhitans með sýnatöku og myndum.

Í umsögn Umhverfisstofnunar kemur fram það mat að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa veruleg neikvæð áhrif á eldhraun og jarðhitaummynduð svæði, sem njóti verndar skv. 37. gr. laga nr. 44/1999 og á svæði á náttúruminjasrá. Þar sem hrauni norðan Þeistareykja hafi þegar verið raskað með núverandi vegslóða frá Höfuðreiðarmúla að Þeistareykjum muni lagning virkjunarvegjar eftir veglínu B hafa minna rask á hraunum í för með sér en eftir veglínu A sem fari um ósnortin hraun.

Framkvæmdaraðili tekur fram að á svæðum eins og við Þeistareyki sé ekki gerlegt að komast hjá því að raska eldhraunum þar sem þau þekja meirihluta svæðisins. Þess í stað hafi verið gætt að því að raska ekki merkilegum jarðfræðilegum fyrirbærum eða jarðmyndunum. Ekki er fallist á að framkvæmdin muni hafa veruleg neikvæð áhrif á jarðmyndanir heldur nokkur bein, neikvæð og varanleg áhrif að teknu tilliti til viðmiða og takmarkaðs umfangs áhrifa á umræddar jarðmyndanir

Í umsögn Umhverfisstofnunar um sameiginlegt mat kemur fram að stofnunin telji að ekki eigi að draga þá ályktun að umhverfisáhrif verði óveruleg ef matið er háð töluverðri óvissu. Einnig er vitnað í skýrslu Axels Björnssonar þar sem hann bendir á að búast megi við að nokkur niðurdráttur verði í jarðhitageyminum og að hveravirkni aukist við boranir, a.m.k. fyrst um sinn. Stofnunin telur að því megi búast við aukinni yfirborðsvirkni á Þeistareykjum sem geti haft í för með sér neikvæð umhverfisáhrif, sbr. breytingar á yfirborðsvirkni á Reykjanesi í kjölfar jarðhitanýtingar þar.

Í umsögn Umhverfisstofnunar um sameiginlegt mat er bent á að ekki komi fram að sambærilegt eftirlit verði með breytingum á Þeistareykjasvæðinu og við Kröflu, heldur að búast megi við að erfitt geti orðið að greina hugsanleg óbein áhrif jarðhitavinnslu á yfirborðsvirkni jarðhita og hvort breytingar verði raktar til vinnslunnar eða til náttúrulegra og/eða árstíðabundinna sveiflna. Umhverfisstofnun telur að fylgjast beri með yfirborðsummerkjum, enda eigi náttúrulegar breytingar ekki að koma í veg fyrir vöktun á jarðhitasvæðinu. Þá vekur Umhverfisstofnun athygli á að ekki er ljóst af umfjöllun í frummatsskýrslu hvort vöktun muni leiða til einhverra aðgerða ef í ljós komi breytingar vegna vinnslunnar.

Framkvæmdaraðili bendir á að eftirlit verði með breytingum á yfirborðsvirkni jarðhitans á Þeistareykjum með sýnatöku og myndum. Ítrekað er það sem fram kemur

í matsskýrslu, að fyrir virkjunaraðila skiptir miklu máli að halda uppi virku umhverfiseftirliti með viðeigandi skrásetningu til að meta allar þær breytingar sem geta orðið á yfirborðsvirkni. Viðbrögð við breytingum verði að meta hverju sinni. Ef gufupúði myndast þá sé besta mótvægisáðgerðin að bora vinnsluholur í gufupúðann til að nýta gufuna til raforkuframleiðslu, samanber Svartsengi og Reykjanes.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að frágangssvæði námu nr. ÞRN-1, suðvestan í Bæjarfjalli, sé of vítt afmarkað miðað við núverandi mörk námunnar.

Framkvæmdaraðili ítrekar að efnistaka í námu ÞRN-1 miði fyrst og fremst að frágangi en til þess að ná að jafna fláa í yfirborði skriðunnar svo vel fari sé nauðsynlegt að fara út fyrir núverandi mörk námunnar.

**Skipulagsstofnun** telur að framkvæmdir á virkjunarsvæðinu muni hafa talsverð neikvæð áhrif og lagning virkjunarveggar veruleg neikvæð á jarðmyndanir er njóta verndar þar sem um 110 ha af hrauni fara undir mannvirki. Stofnunin tekur undir með Umhverfisstofnun að lagning aðkomuvegar samkvæmt veglínu B eftir og í nágrenni núverandi vegslóðar muni hafa minni áhrif á eldhraun en vegur eftir leið A þar sem hann fer fjær gjám og misgengisstöllum, háum og úfnum jaðri Þeistareykjahrauns hraunbólum (Bungum) og hrauntröð með jarðföllum og sker hraunið ekki jafn mikið í sundur.

Skipulagsstofnun telur, í ljósi framlagðra gagna og reynslu frá öðrum háhitasvæðum, mikla óvissu ríkja um það hvort hætta sé á að þrýstingslækkun við nýtingu jarðhitans muni valda myndun gufupúða og/eða breytingum á hveravirkni á svæðinu. Ljóst er að náttúrulegar breytingar verða á yfirborðsvirkni á hverasvæðum í tímans rás. Virkni kann að vera breytileg eftir árstímum t.d. vegna breytinga á framboði af vatni og er það víða þekkt. Meiriháttar hægfara breytingar kunna að verða á uppstreymisrásum gufu sem gætu t.d. skýrt skráðar breytingar á hverasvæðinu á Þeistareykjum á milli árána 1984 og 1991 og þekktir eru frá öðrum svæðum atburðir eins og jarðskjálftar sem geta einnig haft miklar breytingar á yfirborðsvirkni í för með sér.

Skipulagsstofnun bendir á að í Svæðisskipulagi háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025 er svæði vestan og norðan Bæjarfjalls og upp í hlíðar fjallsins, auk tveggja minni reita, afmarkað sem hverfisverndarsvæði í 1. flokki og innan þess er hvorki gert ráð fyrir mannvirkjum eða jarðraski. Því telur Skipulagsstofnun ljóst að ekki sé ætlunin að fara í framkvæmdir á Þeistareykjum er geti haft hliðstæð áhrif og mannvirkjagerð eða annað jarðrask, þó þau verði óbein, innan hverfisverndarsvæðis í flokki 1. Dæmi sýna að greina má mun á náttúrulegum breytingum á hveravirkni frá breytingum sem rekja má til jarðhitavinnslu svo sem þegar nýir hverir mynduðust við Hvíthólaklif í Kröflu og nýleg veruleg stækkun hverasvæðisins við Reykjanesvirkjun. Hafa þarf einnig í huga að engin trygging er fyrir því að hugsanleg breyting á hveravirkni á Þeistareykjum verði aðeins innan þess svæðis sem þegar er ummyndað á yfirborði. Fram kemur í gögnum málsins að sprungur og misgengi liggja norður suður og því gæti aukin yfirborðsvirkni t.d. færst til norðurs og inn á minjasvæðið á Þeistareykjatúni.

Skipulagsstofnun vill undirstrika það sem framkvæmdaraðili segir um að mótvægisáðgerðir til að takmarka þrýstingslækkun í jarðhitageyminum. Ef þær heppnist vel muni jarðhitanýtingin hafa óveruleg áhrif á yfirborðsvirkni jarðhita. Þetta mat sé þó háð óvissu og í matsskýrslu segir einnig: „Mótvægisáðgerðir eru flóknar í orðsins fyllsta skilningi.“ Þá kemur þar fram að ef gufupúði myndast þá sé besta mótvægisáðgerðin að bora vinnsluholur í gufupúðann til að nýta gufuna til raforkuframleiðslu, samanber Svartsengi og Reykjanes. Skipulagsstofnun bendir á að

framkvæmdaraðili vísar ekki í niðurstöður um það hvort hafi dregið úr yfirborðsvirkni í Svartsengi og á Reykjanesi við það að borað hafi verið í gufupúðann. Mikil breyting á hverum, gróðri og jafnvel fornleifum getur staðið árum saman áður en mótvægisáðgerðir fara að skila árangri. Taka verður einnig fram að aukin hveravirkni kann að vera jákvæð fyrir upplifun ferðamanna og hitabreytingar í vatni eða jarðvegi geta skapað búsvæði fyrir hitakærar tegundir. Þetta eru atriði sem leyfisveitendur verða að hafa í huga.

Tekið er undir niðurstöðu Axels Björnssonar (2008)<sup>6</sup> um nauðsyn vöktunar á náttúrulegum breytingum. Fylgjast verði reglulega með breytingum á jarðhitasvæðinu, í fyrstu oft á ári (mánaðarlega), til þess að fá yfirsýn yfir árstíðabundnar breytingar. Síðar mætti fækka athugunum niður í árlegar athuganir sem gerðar yrðu við svipaðar veðurfarslegar aðstæður í hvert sinn. Í leyfum til framkvæmdar þarf að setja skilyrði um vöktun breytinga á yfirborðsvirkni og athuganir samkvæmt vöktunaráætlun ættu að hefjast strax og niðurstöður kynntar leyfisveitendum árlega. Áætlanir um mótvægisáðgerðir, borun í gufupúða, niðurdæling eða/og samdráttur í vinnslu, þyrfti að gera, eftir því sem kostur er, við upphaf reksturs.

Skipulagsstofnun vill undirstrika að frekari efnistaka verði ekki úr námu ÞRN-1, í skriðukeilu í hlíð Bæjarfjalls, en efnistaka þar hefur þegar valdið verulegum neikvæðum áhrifum á ásýnd fjallshlíðarinnar. Við ákvörðun um tilhögun frágangs námunnar verði haft samráð við Umhverfisstofnun. Skipulagsstofnun telur að framkvæmdaraðili eigi að falla frá þeirri hugmynd að í botni námunnar verði geymslusvæði því það eykur á neikvæð sjónræn áhrif af því verulega raski sem efnistakan hefur þegar valdið.

### 3.4 ÁHRIF Á MENNINGARMINJAR

#### 3.4.1 Áhrif á virkjunarsvæðinu.

Í matsskýrslu kemur fram að við fornleifaskráningu á Þeistareykjum hafi verið skráðar 30 minjar í gamla túni Þeistareykjabæjarins. Minjar skráðar í Þeistareykjalandi séu dæmigerðar fyrir afrétti, meðal annars fjárborg, kvíar, aðhöld, reiðleiðir og vörður. Á Þeistareykjum sé í skipulagi afmarkað minjaverndarsvæði utan um bæjarhól, tóftir, garða og sæluhús sem njóti hverfisverndar. Við val á staðsetningu fyrirhugaðra byggingarreita, borsvæða og vegslóða hafi verið tekið tillit til skráðra menningarminja á orkuvinnslusvæðinu og vegarstæði virkjunarvegjar frá Húsavík. Engar fornleifar séu á þeim svæðum sem muni fara undir fyrirhuguð borsvæði en taka þurfi sérstakt tillit til fornleifa í vesturjaðri Þeistareykjatúns vegna þess hve lagnaleið frá borsvæði A fari þar nærri minjasvæðinu. Einnig muni verða tekið tillit til fornleifa við nánari staðsetningu mannvirkja í nágrenni borsvæðis O. Samráð muni verða haft við Fornleifavernd ríkisins meðan á framkvæmdum standi. Niðurstaða matsskýrslunnar sé að áhrif á fornleifar á orkuvinnslusvæðinu verði óveruleg.

Í umsögn Fornleifaverndar ríkisins um Þeistareykjasvæðið er vakin athygli á því að norðaustan og utan við minjaverndarsvæðið séu leifar tveggja garða (SP-250x:040 og 041) borsvæði F sé einungis í nokkra tuga metra fjarlægð frá vestari garðinum. Mikilvægt sé að garðarnir verði merktir greinilega eða girtir af á meðan á framkvæmdum á svæðinu standi. Nauðsynlegt sé að farið verði með lagnir frá borsvæði A eins langt frá minjaverndarsvæðinu og kostur sé. Þá verði vesturjaðar verndarsvæðisins girtur af í samráði við stofnunina til að koma í veg fyrir að fornleifar

<sup>6</sup> Axel Björnsson, 2008. *Jarðhiti á Þeistareykjum. Möguleg áhrif virkjunar á jarðhitasvæðið*. Viðskipta- og Raunvísindadeild Háskólans á Akureyri, Raunvísindaskor.

raskist af vangá. Á framkvæmdatíma þurfi að merkja vörðu (SP-250x:094) í nágrenni borsvæðis O. Fornleifavernd ríkisins telur að áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á orkuvinnslusvæði Þeistareykjavirkjunar verði fyrst og fremst á sjónrænt gildi og þar með upplifunargildi fornleifanna á bæjarstæði Þeistareykja. Mikil mannvirki muni rísa í nágrenni bæjarhólsins sem hljóti að hafa áhrif á upplifun fólks af rústum bæjar sem lá fjarri öðrum bæjum og fram til þessa á afskekktum og ósnortnum stað. Huga þurfi að því að halda framkvæmdum eins langt frá bæjarstæðinu og kostur sé og jafnframt þyrfti að íhuga hvort hægt sé t.d. að leggja lagnir í jörðu þar sem fyrirhugað er að þær muni liggja næst bæjarstæðinu.

Framkvæmdaraðili bendir á að við val á staðsetningu fyrirhugaðra byggingarreita, borteiga og vegslóða hafi verið tekið tillit til skráðra menningarminja á orkuvinnslusvæðinu á Þeistareykjum. Áformað sé að fylgja lagnaleiðum sem kynntar séu í matsskýrslunni og að lagnir í nágrenni við bæjarstæðið á Þeistareykjum verði ofanjarðar. Gert sé ráð fyrir að haft verði samráð við Fornleifavernd ríkisins meðan á framkvæmdum standi um afmarkanir og sótt um leyfi til stofnunarinnar ef raska þurfi fornleifum.

**Skipulagsstofnun** tekur undir ábendingar Fornleifaverndar ríkisins um nauðsyn þess að garðar utan minjasvæðisins á Þeistareykjum verði merktir greinilega eða girtir af á meðan á framkvæmdum á svæðinu standi svo þeim verði ekki raskað. Einnig að farið verði með lagnir frá borsvæði A D og N og hugsanlega niðurrennslistlögn að ÞG-02, eins langt frá minjaverndarsvæðinu og kostur er. Samkvæmt mynd 135 í matsskýrslu ætti að vera hægt að hafa lagnaleiðina allt að 50 metrum vestar en sýnt er á myndinni. Þá verði girtur af vesturjaðar minjaverndarsvæðisins til að koma í veg fyrir að fornleifar raskist af vangá. Skipulagsstofnun tekur einnig undir með Fornleifavernd ríkisins um að áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á Þeistareykjum verði fyrst og fremst á sjónrænt gildi og þar með upplifunargildi fornleifanna á bæjarstæði Þeistareykja þar sem mikil mannvirki muni rísa í nágrenni bæjarhólsins. Úr neikvæðum áhrifum verði helst dregið með því að hafa mannvirki sem lengst frá minjasvæðinu og lagnir við vesturjaðar bæjarhólsins niðurgrafnar og þarf að setja skilyrði þess efnis í leyfi til framkvæmda. Ennfremur þarf að setja það skilyrði að Fornleifavernd ríkisins verði sendar allar frekari mælingar á fornleifum sem hætta er á að raskist og sótt um leyfi þegar röskun er óumflýjanleg. Skipulagsstofnun bendir á nauðsyn þess að fulltrúi Fornleifaverndar ríkisins taki út allar merkingar við minjastaði, sem gerðar verða í þeim tilgangi að koma í veg fyrir óþarfa röskun á fornminjum, áður en framkvæmdir í nágrenni viðkomandi minjasvæðis hefjast og farið verði að tilmælum hans.

Skipulagsstofnun telur því að þó minjar á Þeistareykjum verði ekki fyrir beinu raski verði áhrif á svæðið samt nokkuð neikvæð, en ekki óveruleg sbr. niðurstöðu matsskýrslunnar, vegna þeirrar truflunar sem mannvirki munu hafa á upplifun þeirra er að eyðibýlinu koma. Einnig er bent á óvissu um hættu á því að breytingar á yfirborðsvirkni af völdum jarðhitánýtingar, hafi áhrif á minjasvæðið á Þeistareykjum. Eftirlit þarf að vera með því hvort hugsanleg breyting á yfirborðsvirkni af völdum orkuvinnslu teygir sig inn á minjasvæðið.

### 3.4.2 Áhrif virkjunarvegar.

Í umsögn Fornleifaverndar ríkisins um fyrirhugað vegstæði var gerð athugasemd við að í umfjöllun frummatsskýrslu um minjar, hafi aðeins verið gerð grein fyrir þeim fornleifum sem skráðar hafi verið árið 2008 en láðst að fjalla um minjar sem hafi verið búið að skrá áður.

Framkvæmdaraðili bætti úr þessu og leitaði frekari umsagnar Fornleifaverndar ríkisins um viðbótargögn sem gerð er grein fyrir í matsskýrslunni. Þar kemur fram að af 32 fornleifum sem skráðar hafa verið við fyrirhugaðan virkjunarveg séu 24 innan við 150 m frá miðlínu hans og teljist því í stórhættu vegna vegaframkvæmdanna. Um sé að ræða 19 vörður, þrjár götur/leiðir, eina tóft og eina brú. Flestar séu á kaflanum milli Höskuldsvatns og Höfuðreiðarmúla og þar verði staðbundið talsvert neikvæð áhrif þar sem fornleifar muni raskast eða fara forgörðum. Á öðrum köflum virkjunarvegarins séu áhrifin talin óveruleg. Sem mótvægisáðgerð sé gert ráð fyrir að afmarka og merkja vel minjastaði nálægt fyrirhugaðri veglínu virkjunarvegar, til að draga úr hættu á að minjastöðum verði spillt á framkvæmdatíma.

Í frekari umsögn Fornleifaverndar ríkisins kemur fram að mæla þurfi upp 3 götur og verði ekki komist hjá því að raska þeim þurfi að sækja um leyfi Fornleifaverndar ríkisins til þess. Til aðvörunar þurfi að merkja brú (SP-313:192) og flestar vörður, eða gera verktökum grein fyrir þeim, en 3- 4 vörður muni óhjákvæmilega lenda í vegstæði og þurfi að sækja um leyfi Fornleifaverndar ríkisins til þess að raska þeim.

**Skipulagsstofnun** telur að lagning vegar milli Húsavíkur og Þeistareykja samkvæmt veglínu A muni hafa nokkuð neikvæð áhrif á fornleifar þar sem nokkrar vörður munu raskast og einnig hugsanlega gamlar götur, einkum milli Höskuldsvatns og Höfuðreiðarmúla. Á því svæði þarf einnig að merkja margar vörður til að tryggja að þeim verði ekki raskað. Ennfremur er gömul gata skammt frá mörkum þéttbýlisins á Húsavík (SP-313:191) í mikilli hættu vegna nálægðar við vegstæðið og gata sunnan Höskuldsvatns (SP-322:086) í nokkurri hættu þar sem hún liggur nærri vegstæðinu. Saman mynda göturnar og vörður e.t.v. sögulegt samhengi um leið milli Húsavíkur og Kelduhverfis og einnig Þeistareykja, sem vert er að vernda eins heillega og kostur er.

### 3.4.3 Áhrif af efnistöku.

Í umsögn Fornleifaverndar ríkisins um efnistöku er bent á að í frummatsskýrslu sé ekki fjallað sérstaklega um hugsanleg áhrif á fornleifar vegna efnistöku en af fyrirbyggjandi gögnum megi ætla að skráðar fornleifar kunni að vera í hættu við námur RHN-5 og RHN-6. Kanna þurfi áhrif efnistöku á þessum stöðum á fornleifar og gera Fornleifavernd ríkisins grein fyrir niðurstöðunum.

Í matsskýrslu kemur fram að framkvæmdaraðili lét kanna fornleifar á fyrirhuguðum efnistökusvæðum og fundust fornminjar á þremur þeirra, RHN-5, RHN-6 og RHN-10/11, alls fjórar minjar og allt vörður. Fram kemur að þær eigi allar það sammerkt að hlutverk þeirra er óþekkt og eru allar í stórhættu vegna fyrirhugaðrar efnistöku. Framkvæmdaraðili tekur fram að ef til efnistöku kemur úr námum RHN-5, RHN-6 og RHN-10/11 verði haft samráð við Fornleifavernd ríkisins.

**Skipulagsstofnun** tekur undir mikilvægi tímanlegs samráðs framkvæmdaraðila við Fornleifavernd ríkisins ef verður af efnistöku á svæðum RHN-5, RHN-6 og RHN-10/11 og sótt um tilskilin leyfi eftir því sem við á.

## 3.5 ÁHRIF Á GRÓÐUR OG DÝRALÍF

### 3.5.1 Áhrif á gróður

#### 3.5.1.1 Áhrif á virkjunarsvæði

Í matsskýrslu kemur fram sú niðurstaða að nokkur óvissa ríki um áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á jarðhitaplöntur á Þeistareykjum. Votlendi séu sjaldgæf gróðurlendi á framkvæmdasvæðinu en þar sem hvorki sé gert ráð fyrir raski á votlendisblettum við

rætur Ketilfjalls eða í grennd við virkjunarveginn séu áhrif á votlendi talin verða óveruleg. Óvissa ríki um áhrif brennisteinsvetnis ( $H_2S$ ) á viðkvæman gróður næst stöðvarhúsinu á rekstrartíma virkjunarinnar og þolmörk gróðurs gagnvart  $H_2S$  séu ekki þekkt.

Fram kemur að virkjunarsvæðið sé að stærstum hluta gróið land þar sem fjalldrapamói sé ríkjandi en önnur gróðurlendi sem mannvirkin, byggingar, borplön, vegir, lagnaleiðir og efnistaka, muni einnig hafa áhrifa á séu einkum graslendi og lyngmói. Á flatlendinu í grennd við bæinn Þeistareyki og í hlíðum Bæjarfjalls, Ketilfjalls og öðru fjalllendi séu fjölbreyttar landslagsgerðir, gróðurfar mjög fjölbreytt, búsetuáhrif og mikil hveravirkni. Nokkuð sé um volg svæði með hveraleir, en á þeim og í graslendi og lyngmóa í grennd við þau vaxi hugsanlega sjaldgæfar jarðhitaplöntur svo sem naðurtunga, sem hafi fundist á svæðinu og vaxa eingöngu þar sem jarðhiti sé. Aðrar tegundir sem hafi fundist í volgum jarðvegi á Þeistareykjum séu blákolla og dvergafbrigði af græðisúru en þær séu nokkuð algengar á láglandi á hlýjustu svæðum landsins en finnist nær eingöngu við jarðhita inn til landsins. Auk þess hafi í fyrsta sinn fundist villilín á Þeistareykjasvæðinu og sé talið líklegt að jarðhitinn skapi skilyrði fyrir tegundina og að hún nái að þroska fræ.

Fram kemur að sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar telji að alls staðar þar sem volgir blettir séu til staðar á Þeistareykjasvæðinu megi gera ráð fyrir að sjaldgæfur jarðhitagróður þrífist. Því sé afmarkað eitt stórt svæði og tvö önnur minni á gróðurkorti, þar sem jarðhitaplönturnar finnist á eða líklegt sé að þær eigi auðvelt með að breiðast út og þrífast. Náttúrufræðistofnun leggur til að þessi svæði verði ekki fyrir meira raski en nú sé orðið og að svæðin verði fyrir sem minnstum áhrifum af völdum brennisteinsgufu frá útblæstri borhola. Ekki sé mögulegt að færa alla framkvæmdaþætti út fyrir afmörkuðu svæðin og því sé sú hættu fyrir hendi að á framkvæmdartíma verði farið yfir vaxtarstaði naðurtungu og fleiri jarðhitaplantna. Þetta eigi við um eftirfarandi framkvæmdaþætti.

Borsvæði H, vegur/slóð og lagnaleið að borteignum séu nálægt volgu svæði undir miðri hlíð Ketilfjalls. Vestasti hluti borsvæðis A verði í grennd við Hitur. Lögn og slóð frá borsvæðum D og N muni fara yfir Hitur. Hluti virkjunarvegar muni liggja í grennd við Hitur og fara yfir syðsta hluta Tjarnaráss.

Fram kemur að við framkvæmdir á virkjunarsvæðinu sé talið að allt að 73 ha af fjalldrapamóa, 10 ha af lyngmóa og 10 ha af graslendi kunni að raskast.

Votlendi sé á þremur litlum blettum, innan við 1 ha, við rætur Ketilfjalls. Einn votlendisblettur sé rétt við borteig H og lögn og slóði frá borsvæðinu muni liggja í jaðri annars sem sé nokkru sunnar.

Í umsögnum Umhverfisstofnunar um Þeistareykjavirkjun og um sameiginlegt mat kemur fram að gera eigi ráð fyrir að frárennsli á borunartíma frá öllum borsvæðum verði leitt í svelgholur ef ekki verði unnt að leiða það í sprungur sem séu nægjanlega góðir viðtakar. Ekki sé ásættanlegt að frárennsli frá fyrirhuguðum borholum verði leitt í nálæga farvegi því með því skapist hættu á útfellingum úr vatninu en það hafi neikvæð áhrif á gróður og sé til mikilla lýta í landinu. Mikilvægt sé einnig að fylgst verði vel með því hvort svelgholur eða sprungur virki sem viðtaki meðan á borun standi og að gripið verði til einhverra ráðstafana ef svo reynist ekki vera. Ekki verði um að ræða neina yfirborðsförgun affallsvatns við borun eða blástur borhola.

Framkvæmdaraðili tekur fram að hann geti ekki fallist á að yfirborðsförgun affallsvatns við borun eða blástur borhola verði ekki möguleg. Þar sem jarðlög við

borsvæði séu ekki of þétt verður frárennsli frá borholum við borun og síðar blástursprófanir leitt í sprungur eða svelgholur. Þar sem það verði ekki hægt hafi affallsvatn við rannsóknaboranir verið leitt í plastlögn að farvegi sem beri náttúrulegt jarðhitavatn og leysingavatn af hverasvæði út í tjörnina við Tjarnarás. Borvatn innihaldi lítið magn steinefna og valdi ekki útfellingum. Samráð verði haft við eftirlitsaðila og leyfisveitendur um nánari útfærslu fyrirkomulags við förgun affallsvatns frá borteigum við leyfisumsóknir. Flestar rannsóknaholur sem boraðar hafi verið hafi hátt hlutfall gufu þannig að rennsli frá holum í blæstri hafi verið lítið og ekki borið á útfellingum í farvegum. Affallsvatn frá blásandi borholum er jarðhitavökvi og efnainnihald og hiti í samræmi við það og getur valdið útfellingum.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að þar sem votlendi sé lítið á þessum slóðum sé mikilvægt að raska ekki votlendissvæðum við Ketilfjall og skoða þurfi hvort hætta sé á mengun og/eða röskun frá borsvæði H á votlendissvæði.

Framkvæmdaraðili tekur fram að þess verði gætt að raska ekki votlendinu eða leiða yfir það affallsvatn frá borholum.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að tryggja þurfi að ekki verði farið yfir viðkvæm búsvæði naðurtungu, sem finnast aðeins hér á landi og á Azoreyjum og er sjaldgæf á landsvísu og á válista og blákollu, dvergafbrigðis af dvergsúru og villilíns sem séu ekki algengar á Norðausturlandi. Nauðsynlegt sé að búsvæði tegunda á válista verði afmarkað. Sérstaklega á það við meðan á framkvæmdum standi og því fylgt eftir að búsvæðum þeirra verði ekki raskað.

Framkvæmdaraðili bendir á að þar sem ekki er gert ráð fyrir raski á votlendisblettum við rætur Ketilfjalls á framkvæmdatíma og í grennd við virkjunarveginn eru áhrif á slík gróðurlendi, sem eru sjaldgæf á framkvæmdasvæðinu, talin verða óveruleg.

Í umsögn Umhverfisstofnunar vísar stofnunin til rannsókna Orkuveita Reykjavíkur sem sýni að efnamengun, heit gufa og heitt vatn orsakar skemmdir á mosa og jurtum, jafnframt að kvikasilfur, brennisteinn, arsen og bór safnast fyrir í gróðri nálægt borholum og öðrum mannvirkjum sem gufu/heitt vatn leggur frá. Ljóst sé að viðkvæmur gróður sem sé í nágrenni væntanlegra borsvæða og annarra mannvirkja sem gefa frá sér gufu geti orðið fyrir áhrifum. Gróðurverndarmörk hafi ekki verið sett en mikilvægt sé að vakta gróðurframvindu á framkvæmdasvæðinu og bregðast við ef neikvæð áhrif verði sýnileg. Utan iðnaðarsvæðis gildi ákvæði reglugerðar nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

Framkvæmdaraðili bendir á að hugsanlegt sé að jarðhitavökvi og gufa frá blásandi borholum hafi tímabundin áhrif á gróður við blástursprófanir nýrra vinnsluhola. En á rekstartíma ríki óvissa um áhrif brennisteinsvetnis (H<sub>2</sub>S) á viðkvæman gróður næst stöðvarhúsinu þar sem þolmörk gróðurs gagnvart H<sub>2</sub>S séu ekki þekkt. Fylgst verði með breytingum á gróðri í samráði við sérfræðinga og eftirlitsaðila.

Í umsögn Umhverfisstofnunar um sameiginlegt mat er bent á að sérstaklega þurfi að fylgjast með breytingum á yfirborðsvirkni á Þeistareykjum þar sem slík breyting geti haft neikvæð/óæskileg áhrif á búsvæði naðurtungu og grípa verði til aðgerða ef með þurfi.

Framkvæmdaraðili tekur fram að eftirlit verði með breytingum á yfirborðsvirkni á jarðhitasvæðinu á Þeistareykjum eftir að rekstur virkjunarinnar hefst.

**Skipulagsstofnun** telur ljóst að mannvirkjagerð vegna virkjunar er nær öll á grónu landi en þar er fyrst og fremst um að ræða fjalladrapamóa og önnur algeng

gróðurlendi, auk graslendis sem að hluta er gamalt tún. Megin mannvirki, svo sem borplön, vegir, gufulagnir og byggingar, verða að lang mestu leyti utan við þau svæði er hafa mest verndargildi sem vaxtarsvæði jarðhitagróðurs. Framkvæmdaraðili telur að áhrif á gróður verði óveruleg en þegar framkvæmd eyðir gróðri á 90 ha lands telur Skipulagsstofnun að um sé að ræða nokkuð neikvæð áhrif.

Skipulagsstofnun tekur undir álit Umhverfisstofnunar um að ekki sé ásættanlegt að farga affallsvatni á yfirborði hvorki við borun eða blástur hola, þó svo að til séu náttúrulegir vatnsfarvegir á svæðinu. Affallsvatnið sem látið væri renna á yfirborði kann að hafa neikvæð áhrif á gróður vegna grugginnihalds, útfellinga, efnainnihalds eða hita. Gildi hverasvæðisins og næsta nágrennis þess byggist á því að það fái að þróast eftir eigin lögmálum og inngríp, þó þau vari í stuttan tíma, í náttúrulega ferla á yfirborði á að lágmarka eins og kostur er. Inngríp í svæðið með miklum mannvirkjum réttlætir ekki að áhrif á smáform séu ásættanleg. Samspil jarðhita og gróðurs er hluti af sérstöðu jarðhitasvæða, sem hefur verndar- og rannsóknagildi er ber skylda til að standa vörð um. Skipulagsstofnun telur að á sama hátt og hægt er að leggja lagnir fyrir borvatn að borsvæði megi leiða skolvatnið burt að ásættanlegum niðurrennsliastað, sprungu, borholu eða svelgholu og sama gildir um affall frá holum í blæstri. Við borun hefur tíðkast að leggja plastlagnir á yfirborði fyrir skolvatn þegar um tímabundna vatnsnotkun er að ræða. Æskilegt er að leggja varanlegar vatnslagnir í vegi og tímabundnar lagnir í vegarkant því lögn er liggur í nokkra mánuði yfir gróid land kann að hafa áhrif á gróður þar undir sem getur verið lengi að jafna sig. Útlitslega séð er einnig æskilegt að vatnslagnir á yfirborði liggja ekki stystu leið yfir holt og móa. Skipulagsstofnun telur að í leyfi til framkvæmda þurfi að setja það skilyrði að skolvatn við borun verði leitt í lögn að niðurrennsliastað, svelgholu, sprungu, eða borholu og sama gildi um affall frá holum í blæstri.

Skipulagsstofnun tekur undir álit Umhverfisstofnunar um að nauðsynlegt sé að búsvæði tegunda á valista verði afmarkað í samráði við Umhverfisstofnun. Í samráðinu verði ákveðið hvernig afmörkunin verður framkvæmd (girðingarstrengur/skilti/í útboðsgögnum/á vinnuuppdráttum o.s.frv.). Skipulagsstofnun bendir á að fram kemur í sérfræðiskýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands að gróðurfar við Þeistareyki sé mjög fjölbreytt og sjaldgæfar jarðhitaplöntur finnast þar á það litlum blettum að þær koma ekki fram á gróðurkorti. Bent er á að naðurtunga vex aðeins í volgum jarðvegi þar sem heita jarðgufu leggur yfir og ef náttúruleg hverasvæði þorna og kólna muni tegundir hverfa af þeim. Því sé það skylda allra sem koma að framkvæmdum við Þeistareykjavirkjun að koma í veg fyrir að búsvæði naðurtungu skerðist. Náttúrufræðistofnun leggur til að við Þeistareyki verði tekið sérstakt tillit til fjölbreytileika gróðurs og tekur Skipulagsstofnun undir það.

Skipulagsstofnun bendir á að votlendi finnst á svæðinu á mjög takmörkuðum blettum undir Ketilfjalli og er mjög mikilvægt að framkvæmdum verði hagað þannig að votlendið eða vatnsbúskapur þess raskist ekki. Til þess að tryggja verndun votlendisins verður því að afmarka það svo öllum, er koma að framkvæmdum á virkjunarsvæðinu, sé ljóst hvar verndarmörk liggja. Í leyfi til framkvæmda þarf að setja skilyrði um að votlendi undir Ketilfjalli verði afmörkuð.

Skipulagsstofnun tekur undir álit Umhverfisstofnunar um að með tilvísun í rannsóknir Orkuveita Reykjavíkur á Hellisheiði sé ljóst að þó efnainnihald í útblæstri hola og frá fyrirhugaðri virkjun verði annað en á Hellisheiði geti viðkvæmur gróður í nágrenni væntanlegra borsvæða og annarra mannvirkja sem gefa frá sér gufu, orðið fyrir áhrifum af efnamengun. Þó gróðurverndarmörk hafi ekki verið sett er mikilvægt að vakta gróðurframvindu á framkvæmdasvæðinu og bregðast við ef neikvæð áhrif verða

sýnileg. Einnig þarf að tryggja með viðeigandi búnaði (dropaskiljur) að sem minnstur raki verði í gufu frá hljóðdeyfum við blástursprófanir nýrra vinnsluhola. Þar sem óvissa ríki um áhrif brennisteinsvetnis ( $H_2S$ ) á viðkvæman gróður næst stöðvarhúsinu verði fylgst með breytingum á gróðri. Haft verði samráði við sérfræðinga og eftirlitsaðila sem felst í því að gera rökstudda áætlun um vöktun á hugsanlegum áhrifum af  $H_2S$  á gróður.

Skipulagsstofnun tekur undir ábendingu Umhverfisstofnunar um að sérstaklega þurfi að fylgjast með breytingum á yfirborðsvirkni á Þeistareykjum sem virkjun kann að orsaka þar sem slík breyting geti haft neikvæð/óæskileg áhrif á gróðurlendi og þá ekki aðeins á búsvæði tegunda á valista. Aukin yfirborðsvirkni kann einnig að geta skapað skilyrði eða búsvæði fyrir hitakærar tegundir. Eftirlit með breytingum á gróðri tengist vöktun á áhrifum jarðhitavinnslunnar á yfirborðsvirkni og er fjallað um hana svo og hugsanlegar mótvægisáðgerðir í kafla 3.3.

### 3.5.1.2 Áhrif veglagningar

Í matsskýrslu kemur fram að gróðurlendi við fyrirhugaðan virkjunarveg, samkvæmt veglínu A, innan virkjunarsvæðisins og vestur að Skildingahól sé að mestu samfelldur fjalldrapamói á hrauni. Frá Skildingahóli út fyrir Höfuðreiðarmúla sé land illa gróið, einkum lyngmói og stærri flæmi lítt gróin eða ógróið hraun, í hlíðarfótum fjalldrapamói og graslendi hér og þar. Frá Höfuðreiðarmúla að suðurenda Höskuldsvatns sé vel gróinn fjalldrapamói. Frá Höskuldsvatni að Húsavík sé liðlega þriðjungur vegstæðisins um algróið land og um 20% þess sé með skerta gróðurþekju. Á um 2 km kafla vestur af skálanum á Þeistareykjum mun vegurinn liggja nálægt Hitum og yfir syðsta hluta Tjarnaráss þar sem vaxa hugsanlega jarðhitaplöntur. Fram kemur að flatarmál lands sem raskist við vegagerðina utan orkuvinnslusvæðisins verði rúmir 90 ha þar af um 45 ha fjalldrapamói/fléttumói/lyngmói, um 35 ha illa eða lítt gróið og tæpir 10 ha uppgræðslusvæði með barrviði og lúpínu.

**Skipulagsstofnun** telur að þrátt fyrir að gróður sem raskast njóti ekki verndar þá sé ljóst að verulegt flatarmál gróins lands, um 90 ha, verður fyrir beinum áhrifum af lagningu vegarins og telur Skipulagsstofnun því ljóst að áhrif á gróður verði nokkuð neikvæð.

## 3.5.2 Áhrif á dýralíf

### 3.5.2.1 Áhrif á fugla

Í matsskýrslu kemur fram að á framkvæmdatíma sé talið að fuglar geti orðið fyrir nokkuð neikvæðum, tímabundnum og staðbundnum áhrifum vegna hávaða, aukinnar umferðar þungaflutningabíla og vegna röskunar búsvæða og hreiðurstæða við jarðrask, einkum á áður óröskuðum svæðum. Á rekstartíma séu áhrif á varplendi og afkomu fugla talin verða óveruleg. Talið sé að fuglar muni færa sig um set frá eldri hreiðurstæðum og finni sér ný fjær framkvæmdasvæðum. Virkjunarvegur og bætt aðgengi að Þeistreykjum kunni þó hugsanlega að auka veiðiálag á rjúpu sem aftur gæti haft óbein áhrif á afkomu fálka. Í heildina hafi athuganir leitt í ljós að tegundafjölbreytni og þéttleiki fugla á orkuvinnslusvæðinu og á fyrirhugað vegstæði sé lítill.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að óvíst sé að áhrif á fugla verði aðeins tímabundin því fyrirséð er að gufuuppstreymi verði frá væntanlegri virkjun og bæði umferð og hávaðamengun. Ekkert komi fram um möguleg áhrif hola í blæstri en þær séu yfirleitt blásandi nokkra mánuði í einu auk þess sem þörf verði á viðhaldsholum.

Því hefði þurft að fjalla um áhrif á rekstrartíma á fuglalíf með hliðsjón af þessu. Veglína A liggi nálægt varpstað fálka og að mati stofnunarinnar sé nauðsynlegt að taka tillit til þessa þar sem fálki sé á valista og friðaður. Þeir varpstaðir fálka sem oftast hafi verið notaðir verði bæði nærri fyrirhuguðum vegi og eins í sjónlínu og líkur á aukinni truflun á fálkavarp á þessum stöðum muni því aukast verulega.

Framkvæmdaraðili bendir á að sá möguleiki sé fyrir hendi að fálki hætti að nota einhverja varpstaði vegna truflunar, en ekki sé fyrir séð að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa í för með sér mikil áhrif á afkomu fálka. Mikilvægt sé að fylgjast með ábúð fálka á framkvæmdasvæðum og haga framkvæmdum þannig í tíma að þær hafi sem minnst áhrif, séu hreiður nálægt framkvæmdasvæðum. Eftir að virkjunin sé komin í gagnið sé gert ráð fyrir viðhaldsborunum á 2-4 ára fresti og séu áhrif þessa þáttar á fugla á rekstrartíma virkjunarinnar talin óveruleg.

**Skipulagsstofnun** tekur undir að fuglar geti orðið fyrir nokkuð neikvæðum, tímabundnum og staðbundnum áhrifum vegna hávaða, aukinnar umferðar þungaflytningabíla og vegna röskunar búsvæða og hreiðurstæða við jarðrask, einkum á áður óröskuðum svæðum. Mestar líkur eru á því að þessi röskun verði á framkvæmdatíma einkum ef fuglar verða fyrir truflun á varptíma. Á rekstrartíma má einnig búast við áhrifum á fuglalíf vegna umferðar og hávaða. Framkvæmdatími og rekstrartími eru þó ekki skýrt afmörkuð tímabil. Ljóst er að Þeistareykjavirkjun á að byggja upp í áföngum, væntanlega um 50 MWe í hverjum og ekki liggur fyrir hvenær byggingu virkjunarinnar verður endanlega lokið. Frá því rekstur hefst geta því verið í gangi framkvæmdir, e.t.v. með hléum, í áratugi. Því má búast við að áhrif á fugla til lengri tíma litið geti orðið meiri en ef framkvæmd stendur aðeins yfir í fá ár og verði í heildina nokkuð neikvæð. Stofnunin telur að það hvort fjarlægð frá vegi að hreiðurstæði fálka sé 500 eða 850 m ráði líklega ekki úrslitum um það hvort fálki verpi í hreiðri heldur ónæði á varptíma. Stofnunin telur því mikilvægt að með tilliti til varps fálka verði framkvæmdir við veglagningu í nágrenni hreiðurstæða fálka utan varptíma. Aukin umferð í nágrenni hreiðurstæðis kann einnig að hafa neikvæð áhrif og er mikilvægt að fylgst verði með ábúð fálka í nágrenni framkvæmdasvæða eins og framkvæmdaraðili áformar.

### 3.5.2.2 Áhrif á lífríki í tjörn.

Í matsskýrslu kemur ekkert fram um lífríki í tjörn við Tjarnarás sem áformað er að affallsvatn við borun og blástur hola fari í.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að það sé óásættanlegt að gert sé ráð fyrir að frárennsli frá borun fari í náttúrulega tjörn án þess að nánar sé metið magn affallsvatns á bortíma og efnainnihald affallsvatnsins. Umfjöllun vanti um möguleg áhrif á lífríki tjarnarinnar.

Framkvæmdaraðili tekur fram að áformað sé að rannsaka lífríki tjarnarinnar áður en framkvæmdir við Þeistareykjavirkjun hefjist. Ítrekað er að blásturstími verði hafður eins stuttur og mögulegt er til að draga sem mest úr losun jarðhitavatns í tjörnina.

**Skipulagsstofnun** vísar til umfjöllunar um förgun affallsvatns í kaflanum nr. 3.5.1.1 um gróður.

### 3.5.2.3 Áhrif á smádýr.

Í matsskýrslu kemur fram að á framkvæmdatíma muni verða talsverð neikvæð og staðbundin áhrif á algeng smádýr vegna jarðrasks eða þar sem land muni verða hulið með mól við gerð borsvæða, slóða og vega. Talið sé að áhrif á sjaldgæfan snigil,

*Vallonia excentrica*, sem bundinn sé við jarðhita verði óveruleg þar sem fundarstaðir hans séu allir innan hverfisverndarsvæða en við fyrirhugaðar framkvæmdir verði ekkert jarðrask innan þeirra. Áhrif á smádýr á rekstrartíma séu talin verða óveruleg.

**Skipulagsstofnun** tekur undir að talsverð neikvæð og staðbundin áhrif verði á algeng smádýr vegna jarðrasks. Bent er á að breytingar á yfirborðsvirkni sem virkjun kann að orsaka geti haft neikvæð/óæskileg áhrif á smádyralíf. Vísað er til umfjöllunar í kafla um áhrif á gróður og ef vöktun sýni að vinnsla jarðhita hafi óæskileg áhrif á gróður séu líkur á að áhrif verði einnig á smádýr og mótvægisáðgerðir vegna gróðurverndar koma þá smádyrum einnig að gagni.

### 3.5.3 Áhrif á örverur í hverum

Í matsskýrslu kemur fram að vistkerfi í hverum á Þeistareykjum séu nokkuð sérstæð sem sjáist best á því að tíðni áður óþekktra tegunda sé afar há og skyldleikaprósentan lág. Við fyrirhugaðar framkvæmdir sé ekki gert ráð fyrir að svæðum með virkum yfirborðsjarðhita verði raskað í samræmi við stefnumið svæðisskipulags og stefnumörkun Íslands um framkvæmd samnings um líffræðilega fjölbreytni. Ef fyrirhuguð jarðhitavinnsla orsaki breytingar á yfirborðsvirkni geti lífríki í og við hverri hugsanlega orðið fyrir áhrifum. Hins vegar sé talið að breytingar á hverasvæðinu vegna jarðhitavinnslu verði vart meiri en búast megi við vegna náttúrulegra orsaka og jafnvel verulega minni eða svipaðar árstíðabundnum sveiflum. Því séu áhrif fyrirhugaðrar jarðhitavinnslu á örverur á hverasvæðum á Þeistareykjum talin verða óveruleg og engar eiginlegar mótvægisáðgerðir séu fyrirhugaðar.

**Skipulagsstofnun** tekur undir að við staðsetningu fyrirhugaðra framkvæmda sé komist hjá því að raska beint svæðum með virkum yfirborðsjarðhita. Með hliðsjón af stefnumiðum svæðisskipulags og stefnumörkun Íslands um framkvæmd samnings um líffræðilega fjölbreytni verður að telja að breyting á hverasvæðinu af völdum jarðhitavinnslu samræmist þeim ekki. Vistkerfi í hverum á Þeistareykjum eru nokkuð sérstæð vegna hárrar tíðni áður óþekktra tegunda og lágrar skyldleikaprósentu. Óvissa um hvort og þá hvaða breytingar jarðhitavinnsla kann að hafa á jarðhitavirkni á yfirborði er svo mikil að ekki er hægt að halda því fram með rökum að áhrif framkvæmdarinnar á örverur í hverum verði óveruleg. Vísað er til frekari umfjöllunar um breytingar og áhrif á yfirborðsvirkni í kafla um jarðmyndanir.

### 3.6 ÁHRIF Á GRUNN- OG YFIRBORÐSVATN

Fram kemur í matsskýrslu að áhrif virkjunar og virkjunarvegar á vatnsból eða ferskvatnslindir í Kelduhverfi séu talin verða óveruleg. Vatnstaka til virkjunarinnar sé talin hafa óveruleg áhrif á grunnvatn. Fram kemur að meðaltals efnasamsetning aðalefna í vökva úr jarðhitaholum á Þeistareykjum sé undir neysluvatnsmörkum samkvæmt reglugerð, nema fyrir bór og ál. Magn snefilefna sé lágt og m.t.t. áhrifa þess á lífríki teljist hætta á áhrifum mjög lítil eða engin fyrir öll efnin. Fram kemur að gert sé ráð fyrir að skiljuvatni frá virkjuninni verði fargað með grunnförgun í borholur á 200-300 m dýpi. Samkvæmt dreifingarspá sé talið að styrkur efna í um 2 km fjarlægð frá niðurrennslisholunum verði minni en 10% af upphaflegum styrk efna í skiljuvatninu og vart mælanlegur. Grunnförgunin muni ekki koma jarðhitakerfinu til góða og sé talin hafa óveruleg áhrif á það. Miðað við áformað fyrirkomulag við niðurrennslisveitu séu taldar litlar líkur á vandamálum vegna útfellinga úr skiljuvatni. Bent sé á að jarðhitaáhrifa gætir í efstu grunnvatnslögum á Þeistareykjum og við Lón í Kelduhverfi mælist á einstaka stað 10°C grunnvatnshiti. Fram kemur einnig að grunnvatnsstraumurinn út í Lón í Kelduhverfi sé áætlaður 20-30 m<sup>3</sup>/s (reiknaður 29

m<sup>3</sup>/s). Förgun skiljuvatns muni hafa nokkur staðbundin neikvæð áhrif á grunnvatn næst niðurrennslisholum.

Fram kemur að tímabundin förgun affallsvatns frá borholum við borun og blástursprófanir verði með þeim hætti að vatnið verði leitt í vatnsfarvegi, í sprungur eða svelgholur eftir aðstæðum á hverjum stað.

Eftirlit með frárennsli muni felast í skráningu á magni og efnainnihald skiljuvatns. Fylgst verði reglulega með efnasamsetningu og samsætuhlutföllum vatns í grunnvatnskerfinu við Þeistareyki.

Í umsögn Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra er bent á að hluti fyrirhugaðs vegar að virkjunarsvæðinu muni liggja innan grannsvæðis og fjarsvæðis vatnsverndarsvæðis vatnsból Húsavíkur, allt frá Höfuðreiðarmúla og niður fyrir vatnsbólið neðan Botnsvatns. Einnig séu námur RHN-1 og RHN-5 innan vatnsverndarsvæða. Nauðsynlegt sé að meta hættur á byggingar- og rekstrartíma vegarins og fjalla um hugsanlegar sérækar aðgerðir til verndar vatnsbólunum.

Framkvæmdaraðili tekur fram að hann muni fara að gildandi reglum um framkvæmdir á vatnsverndarsvæðum að höfðu samráði við Heilbrigðiseftirlitið. Í leyfisumsóknnum verði lagt fram mat á hvort hætta sé á að vatnsból spillist vegna nálægrar starfsemi eða umferðar. Framkvæmdaraðili muni setja fram kröfur og tilmæli til verktaka varðandi umhverfis- og öryggismál og í viðbragðs- og neyðaráætlun verði verktaka skylt að gera grein fyrir viðbrögðum við mengun á vatnsverndarsvæði.

Fram kemur að Verkfræðistofan Vatnaskil hafi notað grunnvatns- og rennislíkan fyrir Norðausturland til að reikna hugsanleg áhrif á vatnsból Húsavíkur. Samkvæmt grunnvatnslíkaninu séu efnistökusvæði og fyrirhugaður virkjunarvegur utan aðrennslissvæðis vatnsbólins.

Í umsögnum Umhverfisstofnunar um Þeistareykjavirkjun og um sameiginlegt mat kemur fram að ekki sé ásættanlegt að frárennsli frá fyrirhuguðum borholum verði leitt í nálæga farvegi, hvorki við borun eða blástur borhola, því með því skapist hætta á útfellingum úr vatninu en það hafi neikvæð áhrif á gróður og sé til mikilla lýta í landinu.

Framkvæmdaraðili tekur fram að hann geti ekki fallist á að yfirborðsförgun affallsvatns við borun eða blástur borhola verði ekki möguleg.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að förgun affallsvatns frá jarðhitavirkjunum hafi reynst meira mál en gert hafi verið ráð fyrir í fyrstu, bæði á Hellisheiði og í Svartsengi. Því þurfi að sýna fram á að nægjanlegt kerfi neyðarlosunar verði til staðar á hverjum tíma til að taka við mögulegri hámarks neyðarlosun affallsvatns, enda komi skýrt fram í frummatsskýrslunni að yfirborðsförgun þess verði aldrei kostur.

Framkvæmdaraðili undirstrikar að stefnt sé að því að niðurrennslisholur verði boraðar um leið og vinnsluholur fyrir Þeistareykjavirkjun og að grunnförgun skiljuvatns hefjist um leið og virkjunin verður gangsett. Jafnframt sé gert ráð fyrir því að þá verði til staðar svelgholur fyrir neyðarlosun skiljuvatns frá virkjuninni, er kunni að vara í klukkustundir eða daga.

**Skipulagsstofnun** telur að niðurstöður grunnvatnslíkans bendi til þess að fyrirhugaður vegur og efnistaka til byggingar hans sé sunnan aðrennslissvæðis grunnvatns að vatnsbóli Húsavíkur. Fyllsta ástæða sé hins vegar til að fara að öllu með gát við lagningu virkjunarvegarins innan vatnsverndarsvæða. Í ljósi fyrirliggjandi

upplýsinga ættu að verða óveruleg áhrif af lagningu fyrirhugaðs virkjunarvegar og efnistöku á vatnsból og vatnsverndarsvæði Húsavíkurbæjar.

Skipulagsstofnun tekur undir álit Umhverfisstofnunar um að ekki sé ásætlanlegt að farga affallsvatni á yfirborði og er nánar fjallað um það í kaflanum um áhrif á gróður.

Skipulagsstofnun bendir á að í matsskýrslunni kemur fram að grunnvatnsstraumurinn út í Lón í Kelduhverfi er áætlaður 20-30 m<sup>3</sup>/s, til samanburðar er meðalrennsli Elliðaáa um 5 m<sup>3</sup>/s. Grunnvatn er auðlind sem ber að varðveita eins ómengi og kostur er og því ber að forðast að valda breytingum á grunnvatnsstraumnum út í Lón bæði hvað varðar hita og efnainnihald. Förgun skiljuvatnsins þarf því að fara fram í borholur sem eru fódraðar niður á 200-300 m dýpi niður fyrir grunnvatnsborð eins og framkvæmdaraðili fyrirhugar, til þess að tryggja að sem minnst líkur verði á því að blöndunar gæti upp í yfirborðslög grunnvatnsins. Staðsetja þarf, eins og fyrirhugað er, borholur til förgunar á skiljuvatni sem næst jarðhitasvæðinu þar sem náttúrulegra áhrifa af jarðhita gæti á grunnvatnið og stuðla að því að áhrifa gæti sem minnst norður eftir grunnvatnsstraumnum.

Skipulagsstofnun telur að áður en virkjunin tekur til starfa þurfi skilyrðislaust að vera búið að bora niðurrennslisholur og leggja að þeim nauðsynlegar lagnir. Á sama tíma þarf að vera til staðar neyðarlosun. Þetta eru nauðsynlegir framkvæmdaþættir er tryggja að ekki þurfi að farga vatni á yfirborði með tilheyrandi hættu á myndun tjarna, gróður- og landsskemmdum, auk sjónrænna áhrifa af lóni og gufustrókum. Neyðarlosun hefur í för með sér að skiljuvatn berst í yfirborð grunnvatns og ef það gerist í miklu magni í lengri tíma er möguleiki á því að áhrifa þess gæti langt norður frá jarðhitasvæðinu, sem er óæskilegt. Í leyfum fyrir framkvæmdinni er nauðsynlegt að sett séu skýr mörk um magn vatns sem má farga í neyðarlosun og tímalengd t.d. dagafjöldi á ári.

Skipulagsstofnun tekur undir með framkvæmdaraðila að áhrif förgunar skiljuvatns verði nokkuð neikvæð á grunnvatn næst niðurrennslisholum. Að öðru leyti er ekki líklegt að áhrif á grunnvatn, vatnsból og ferskvatnslindir í Kelduhverfi verði neikvæð af völdum vatnsöflunar til virkjunarinnar, byggingar og reksturs hennar og virkjunarvegar. Mikilvægt er að vöktun á efnasamsetningu grunnvatns verði hagað þannig að ef fram koma óæskilegar breytingar í grunnvatninu sem rekja megi til reksturs virkjunarinnar verði þær greindar tímanlega og gripið til viðeigandi ráðstafana.

Skipulagsstofnun telur að fylgjast þurfi með breytingum á yfirborðsvirkni sem virkjun kann að orsaka þar sem slík breyting geti haft neikvæð/óæskileg áhrif á vatnsbúskap á hverasvæðinu og utan þess. Eftirlit með breytingum á vatnsbúskap tengist vöktun á áhrifum jarðhitavinnslunnar á jarðmyndanir-yfirborðsvirkni og gróður sem nánari grein er gerð fyrir í þeim köflum.

### 3.7 ÁHRIF Á LOFTGÆÐI

Í matsskýrslu kemur fram að í jarðhitagufunni á Þeistareykjum séu helstu lofttegundir koltvíoxíð (CO<sub>2</sub>) 77,0%, brennisteinsvetni (H<sub>2</sub>S) 18,9%, köfnunarefni (N<sub>2</sub>) 3,3%, vetni (H<sub>2</sub>) 0,7% og metan (CH<sub>4</sub>) 0,05%. Heildarústreymi jarðhitalofttegunda frá 200 MWe jarðhitavirkjun sé áætlað 28.960 tonn á ári. Af snefilefnum, sem berist með gufu, hafi menn einkum áhyggjur af kvikasilfri (Hg).

Koltvíoxíð og metan séu gróðurhúsalofttegundir en þrátt fyrir að metan sé margfalt öflugri gróðurhúsalofttegund en koltvíoxíð verði ústreymi þess frá fyrirhugaðri jarðhitavirkjun hverfandi samanborið við ústreymi koltvíoxíðs. Ústreymi koltvíoxíðs

frá virkjuninni sé áætlað að nemi um 0,5% af heildarúststreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi árið 2007. Jarðhitavirkjanir séu þó ekki háðar losunarheimildum samkvæmt lögum um losun gróðurhúsalofttegunda nr. 65/2007.

Fram kemur að útstreymi brennisteinsvetnis út í andrúmsloftið muni aukast við vinnslu jarðhita en lofttegundin sé lyktarsterk og eitruð í miklu magni. Áætlað sé að árlegt heildarúststreymi H<sub>2</sub>S verði um 5.500 tonn. Lykt af H<sub>2</sub>S finnst við mjög lágan styrk eða einungis 7 µg/m<sup>3</sup> og sums staðar sé miðað við að óþægindamörkum sé náð við 42-50 µg/m<sup>3</sup>. Alþjóðleg viðmiðunarmörk (WHO) vegna heilsuverndar séu 150 µg/m<sup>3</sup> fyrir sólarhrings meðaltal. Samkvæmt útreikningum séu engar líkur á að sólarhrings meðalstyrkur H<sub>2</sub>S fari yfir heilsuverndarmörk á Húsavík eða í Aðaldal og á áhrifasvæði Þeistareykjavirkjunar muni styrkur H<sub>2</sub>S í lofti ekki fara yfir viðmiðunarmörk. Að mati framkvæmdaraðila sé því ekki þörf á hreinsun H<sub>2</sub>S frá virkjuninni þar sem reiknilíkön hafi frekar tilhneigingu til að oftúlka útbreiðslumörk og styrk loftdreifingar. Lagt sé til að styrkur brennisteinsvetnis (H<sub>2</sub>S) í lofti verði mældur reglulega í nágrenni við virkjunina og inni í stöðvarhúsinu til að fylgjast með hvort styrkur fari yfir heilsuverndarviðmið og vinnuverndarviðmið. Jafnframt verði niðurstöður mælinga bornar saman við reiknaða dreifingu. Í ljósi niðurstöðu mælinga verði tíðni eftirlitsmælinga ákveðin og gripið til frekari aðgerða til mótvægis ef þörf reynist. Niðurstaða matsskýrslunnar sé að áhrif vegna útstreymis jarðhitalofttegunda frá Þeistareykjavirkjun, einkum koltvíoxíðs (CO<sub>2</sub>) og brennisteinsvetnis (H<sub>2</sub>S) verði óveruleg.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er vakin athygli á því að komin er út reglugerð sem takmarkar hámarksstyrk brennisteinsvetnis við 50µg/m<sup>3</sup> að meðaltali yfir 24 klukkutíma. Bent er á að heildarlosun Þeistareykjavirkjunar, Kröflustöðvar (núverandi), Kröfluvirkjunar II og Bjarnarflagsvirkjunar á brennisteinsvetni verði um 29.600 tonn á ári sem sé nokkuð meira en Hellisheiðar- og Nesjavallavirkjanir losuðu samanlagt árið 2008 en losun frá þeim hafi skapað ýmiskonar óþægindi fyrir íbúa á höfuðborgarsvæðinu eins og t.d. lyktarmengun og aukna tæringu á rafeindatækjum. Byggð á höfuðborgarsvæðinu sé í um 20-30 km fjarlægð frá Hellisheiðarvirkjun. Framangreindar jarðhitavirkjanir á Norðausturlandi séu innan 30 km frá þorpinu í Reykjahlíð.

Framkvæmdaraðili bendir á að helstu niðurstöður loftdreifingarreikninga, miðað við reglugerð nr. 514/2010, frá Þeistareykjavirkjun auk núverandi virkjana á Norðausturlandi séu eftirfarandi:

- Engar líkur séu á að hlaupandi 24 klst. meðaltal H<sub>2</sub>S verði yfir 50 µg/m<sup>3</sup> á Húsavík, í Aðaldal og Kelduhverfi miðað við að 200 MWe Þeistareykjavirkjun bætist við þær virkjanir sem fyrir séu á Norðausturlandi.
- Ársmeðalstyrkur muni ekki fara yfir 5 µg/m<sup>3</sup> nema í næsta nágrenni við fullbyggða Þeistareykjavirkjun.
- Áhrifasvæði Þeistareykjavirkjunar nái ekki til Mývatns.

Ekki sé því talin þörf á hreinsun brennisteinsvetnis úr útblæstri Þeistareykjavirkjunar. Framkvæmdaraðili muni eftir sem áður tryggja að styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti verði innan við umhverfismörk í lögum og reglugerðum. Ef styrkurinn fari yfir heilsuverndarviðmið í nálægri byggð verði gripið til frekari aðgerða til mótvægis, til dæmis hreinsunar á útblæstri virkjunar.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er óskað sérstaklega eftir að fá upplýsingar um hæstu klukkustundargildi sem hafi komið út úr líkanreikningum fyrir Reykjahlíð, Húsavík

og þá byggð í Kelduhverfi sem næst sé virkjunarsvæðum fyrir öll sjö tilvikin sem skoðuð hafi verið og er bent á að reglugerð um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti nr. 514/2010 sé ætlað að verja heilsu fólks. Í umsögn um sameiginlegt mat er einnig bent á að dæmi séu um að í næsta nágrenni virkjana hér á landi hafi styrkur brennisteinsvetnis farið yfir 15 mínútna viðmiðunarmörk Vinnueftirlitsins og því þurfi að skoða þann styrk sem ferðamenn geti orðið fyrir í næsta nágrenni virkjana og blásandi hola.

Framkvæmdaraðli bendir á að hámarksgildi eins og Umhverfisstofnun óskar eftir gefi villandi mynd af hugsanlegum áhrifum auk þess sem hvergi sé tekið mið af hámarksgildum í þeim viðmiðum sem notuð séu í matskaflanum. Því sé eðlilegast og fullnægjandi, að gera grein fyrir umhverfisáhrifum í samræmi við þær kröfur og umhverfismörk sem sett séu í nýútkominni reglugerð um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Uppfyllt verði ákvæði reglugerða um mengunarmörk og loftgæði.

Í umsögn Umhverfisstofnunar er bent á að í umfjöllun um grunnástands lofti komi fram að af snefilefnum, sem berist með gufu, hafi menn einkum áhyggjur af kvikasilfri (Hg). Ítarlegri upplýsingar um hugsanleg umhverfisáhrif kvikasilfurs þurfi að liggja fyrir og þá einnig hversu mikið sé áætlað að berist af kvikasilfri með jarðhitagufu.

Framkvæmdaraðli bendir á að hverfandi litlar líkur séu á að kvikasilfur berist með gufu frá kæliturenum, en þar verði útstreymi óþéttanlegra jarðhitalofttegunda. Kvikasilfur greinist eingöngu í vatnsmettaðri gufu.

**Skipulagsstofnun** telur áhrif brennisteinsvetnis ( $H_2S$ ) sé sá þáttur sem mest hættu sé á að hafi neikvæð áhrif. Skipulagsstofnun telur að um óveruleg áhrif vegna brennisteinsvetnis verði að ræða í byggð í Aðaldal, Kelduhverfi og á Húsavík og telur að ekki sé ástæða til þess að setja upp mælistöðvar í og við þéttbýli eða hreinsibúnað vegna brennisteinsvetnis frá virkjuninni. Skipulagsstofnun leggur áherslu á að styrkur brennisteinsvetnis í lofti verði mældur reglulega í nágrenni við virkjunina og inni í stöðvarhúsinu, eins og framkvæmdaraðili áformar, til að fylgjast með hvort styrkur fari yfir heilsuverndarviðmið og vinnuverndarviðmið. Um hugsanleg áhrif brennisteinsvetnis á gróður er fjallað í viðkomandi kafla.

### 3.8 STAÐA SKIPULAGS OG LEYFISVEITINGA

Varðandi stöðu skipulags og leyfisveitinga vegna byggingar Þeistareykjavirkjunar bendir Skipulagsstofnun á eftirfarandi:

Fyrirhugaðar framkvæmdir eru í samræmi við Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025 sem var staðfest af umhverfisráðherra 16. janúar 2008.

Unnið er að gerð aðalskipulags fyrir Þingeyjarsveit. Skipulagsstofnun vekur athygli á að í Svæðisskipulagi háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025 segir m.a.: „Þegar nákvæmari niðurstöður liggja fyrir, byggðar m.a. á niðurstöðum rannsóknaborana, skal endurskoða afmörkun orkuvinnslusvæðisins í aðalskipulagi með hliðsjón af þeim með það að markmiði að takmarka umfang mannvirkja. Skal þá sérstaklega litið til þess hvort unnt verði að minnka orkuvinnslusvæði austan Ketilfjalls og á Þeistareykjahrauni.“

Lagning virkjunarvegar frá sveitarfélagamörkum við Sæluhúsmúla, norðan við Höfuðreiðarmúla og áleiðis til Húsavíkur er í samræmi við Aðalskipulag Húsavíkurbæjar 2005-2025 sem var staðfest af umhverfisráðherra þann 1. desember 2006 og breytingu á því sem staðfest var af umhverfisráðherra 31. mars 2010.

Tillaga að aðalskipulagi Aðalskipulag Norðurlands 2010-2030 er í kynningu, samkvæmt 18. gr. skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997 m.s.br., er hófst 28. október og lýkur fresti til athugasemda 19. desember 2010.

Framkvæmdin er háð framkvæmdaleyfi Norðurlands og Þingeyjarsveitar skv. 27. gr. skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997 og byggingarleyfi skv. 43. gr. skipulags- og byggingarlaga.

Framkvæmdin er háð starfsleyfi Heilbrigðiseftirlits Norðurlands eystra samkvæmt reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.

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

Verði röskun fornminja ber að leita leyfis Fornleifaverndar ríkisins samkvæmt þjóðminjalögum nr. 107/2001, áður en til þess kemur.

Áður en framkvæmdaleyfi er gefið út þarf framkvæmdaraðili að leggja fram áætlun um efnistöku í samræmi við lög um náttúruvernd nr. 44/1999 þar sem gera þarf grein fyrir magni, gerð efnis, vinnslutíma og frágangi efnistökusvæðis.

Skipulagsstofnun bendir á að komi til þess að námuréttarhafar hyggjast nýta efni úr námum þar sem efnistaka hófst fyrir 1. júlí 1999 eða opna nýjar námur vegna annarra verka en til þeirra framkvæmda sem sameiginlega matið nær til, ber að líta á þær sem sjálfstæðar framkvæmdir sem heyra undir lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b. fari umfang þeirra yfir stærðarviðmið sem tilgreind eru í 1. og 2. viðauka laganna.

Skipulagsstofnun bendir á að komi til þess að breytingar verða á fyrirhuguðum framkvæmdum þarf að tilkynna þær breytingar til Skipulagsstofnunar sbr. 6. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b með vísan í tölulið 13 a í 2. viðauka laganna.

#### 4 NIÐURSTAÐA SKIPULAGSSTOFNUNAR

Í samræmi við 11. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b. og 24. gr. reglugerðar nr. 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum hefur Skipulagsstofnun farið yfir matsskýrslu Þeistareykja ehf. sem lögð var fram samkvæmt 10. gr. sömu laga. Matsskýrsla framkvæmdaraðila byggði á auglýstri frummatsskýrslu, umsögnum og athugasemdum sem bárust á kynningartíma frummatsskýrslu og afstöðu Þeistareykja ehf. til þeirra.

Skipulagsstofnun telur að matsskýrsla Þeistareykja ehf. hafi uppfyllt skilyrði laga og reglugerðar um mat á umhverfisáhrifum hvað varðar þau atriði sem getið er í 18. grein reglugerðar nr. 1123/2005. Skipulagsstofnun telur að í matsskýrslu sé gerð grein fyrir athugasemdum og umsögnum sem bárust á kynningartíma frummatsskýrslu og þeim sé svarað á fullnægjandi hátt.

**Áhrif á jarðhitakerfið og jarðhitann sem auðlind.** Skipulagsstofnun telur ljóst að í ferli mats á umhverfisáhrifum beri framkvæmdaraðila að leggja mat á líkleg áhrif nýtingar á jarðhitaauðlindina og í því sambandi hvort að orkuvinnsla verði sjálfbær og hver áhrif nýtingarinnar verði á endurnýjanleika auðlindarinnar. Skipulagsstofnun telur að líta megi á vinnslufyrirkomulag sem sjálfbært þegar vinnsla er í jafnvægi við náttúrulega endurnýjun jarðhitakerfisins með orku- og massastraumum frá ytri jöðrum þess. Þannig væri unnt að viðhalda óbreyttri orkuvinnslu úr kerfinu yfir mjög langt

tímabil (100-300 ár) eins og kemur fram í matsskýrslu. Samkvæmt matsskýrslu á að tryggja að vinnsla jarðhita verði innan marka sjálfbærni með því að auka vinnslu jarðhita í áföngum. Þannig liggja fyrir ákvarðanir framkvæmdaraðila um að orkuvinnslan verði ekki ágeng, þ.e. ekki er gert ráð fyrir það mikilli orkuvinnslu að stöðva þurfi vinnsluna eftir 30-40 ár í allt að 50 ár eða draga verulega úr henni til þess að hvíla jarðhitakerfið. Skipulagsstofnun telur að ofangreint markmið um að halda orkuvinnslu innan sjálfbærra marka sé jákvætt en telur mjög óljóst hvernig staðið verði að því að ná því markmiði í ljósi þess hversu mikil raforkuframleiðsla er fyrirhuguð og með hliðsjón af því sem fram kemur í matsskýrslu um að sjálfbær vinnslugeta jarðhitakerfa er óþekkt við upphaf vinnslu. Vinnslugetu má hins vegar meta/áætla út frá fyrirliggjandi gögnum um innri gerð og eðli jarðhitakerfanna og gögnum um viðbrögð þeirra við vinnslu. Slíkar áætlanir verða áreiðanlegri eftir því sem vinnslusaga viðkomandi jarðhitakerfis lengist. Ljóst er að engin vinnslusaga er til staðar á Þeistareykjasvæðinu og þar með liggur í raun ekki fyrir mat á sjálfbærri vinnslugetu jarðhitakerfisins. Fyrir liggur að ekki er unnt að segja fyrir um sjálfbærni út frá rúmmálsaðferðinni sem er notuð til að áætla hversu mikill varmi er fólgin í bergi og vatni jarðhitasvæðis og hve stór hluti þess sé nýtanlegur til orkuframleiðslu á gefnum tíma. Samkvæmt niðurstöðum hennar eru líkur á að ekki verði unnt að viðhalda 200 MWe orkuvinnslu, nema í um 40 ár en þá virðist þurfa að draga úr vinnslunni og hugsanlegt að gera hlé á orkuvinnslu til þess að jarðhitakerfið nái að jafna sig. Skipulagsstofnun telur að líta verði á slíka vinnslu sem ágenga en ekki sjálfbæra, sbr. það sem fram kemur hér að framan, m.a. með hliðsjón af ofangreindri skilgreiningu um sjálfbæra nýtingu jarðhitans. Slík ágeng vinnsla getur, að mati Skipulagsstofnunar, haft þau áhrif í för með sér að sífellt verði þess freistað að stækka vinnslusvæði til þess að auka við vinnsluna eða mæta dvínandi afköstum borhola svo raforkuframleiðsla geti haldist óbreytt. Enn fremur er ágeng vinnsla, að mati stofnunarinnar, 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. Þessu til viðbótar liggja fyrir vísbendingar um að uppstreymissvæðið á Þeistareykjum kunni að vera þröngt og því bendir Skipulagsstofnun á að vinnslusvæðið sem kynnt er í matsskýrslunni standi e.t.v. ekki undir jafn mikilli orkuvinnslu og vænst sé.

Skipulagsstofnun telur að framansögðu að ekki sé mögulegt að leggja raunhæft mat á áhrif 200 MWe Þeistareykjavirkjunar á jarðhitann sem auðlind. Til þess er gert ráð fyrir of stórrri virkjun, miðað við fyrirliggjandi þekkingu og þ.a.l. byggðar upp væntingar um of mikla áætlaða raforkuframleiðslu. Bent er á að fyrirhuguð Þeistareykjavirkjun er 20 sinnum stærri en stærðarviðmið sem sett eru um matsskyldu jarðvarmavirkjana í viðauka 1, í lögum um mat á umhverfisáhrifum, en þau eru væntanlega öðru fremur sett með hliðsjón af þeirri óvissu um áhrif á jarðhitaauðlindina sem fylgir vinnslu jarðvarma.

Í ljósi þess sem rakið er hér að framan er það mat Skipulagsstofnunar að veruleg óvissa sé um hver áhrif af fyrirhugaðri 200 MWe virkjun verði á jarðhitaauðlindina og að meiri líkur en minni séu á að þegar um er að ræða virkjun af þessari stærð, verði orkunýtingin ekki sjálfbær.

**Sjónræn áhrif og áhrif á landslag, verndargildi, útivist og ferðaþjónustu.** Skipulagsstofnun telur óhjákvæmilegt með tilliti til sjónrænna þátta, áhrifa á landslag og áhrifa á ferðamenn þ.m.t. vegna hávaða, að heildaráhrif svo umfangsmikilla framkvæmda sem Þeistareykjavirkjun er verði verulega neikvæð. Einkum á þetta við á

svæðinu norðan Bæjarfjalls þar sem megin hveravirkni er og minjar eyðibýlisins á Þeistareykjum. Fyrir liggur að verndargildi þessa svæðis er hátt, sbr. hverfisverndun í svæðisskipulagi, minjavernd og náttúruminjasrá. Þó að framkvæmdaraðili hafi reynt að koma mannvirkjum þannig fyrir að framkvæmdin valdi ekki beinni röskun á þessum minjum er verið að gjörbreyta yfirbragði svæðisins með mannvirkjum er þrengja mjög að verndarsvæðum. Að auki er mikil óvissa um afleidd áhrif jarðhitanýtingarinnar á yfirborðsvirkni á jarðhitasvæðinu eða utan þess og hvort þau áhrif verða neikvæð.

Leggja verður áherslu á að mannvirkjum sé ekki dreift um svæðið meira en óhjákvæmilegt er og í því sambandi er heppilegra að borsvæði næst stöðvarhúsi verði virkjuð fyrst, en borsvæði O, K, L, N og M látnin bíða enda eru fjarlægðir að þeim miklar og mikil ásýndaráhrif felast í löngum lögnum og vegtengingum. Við leyfisveitingu þarf að skoða staðsetningu borteiga L og M með það í huga að hún skerði landslagsheildina Þeistareykjabungu sem allra minnst og draga úr sjónrænum áhrifum með því að leggja lagnir frá borholum þar í jörðu eða velja sérstaklega lit og áferð með tilliti til þess. Við leyfisveitingar þarf að setja skilyrði þess efnis að framkvæmdaraðili leggi í jörðu lagnir niður úr Bóndhólsskarði og lagnir vestan bæjarstæðisins á Þeistareykjum. Lágmarka þarf einnig umfang og uppbyggingu vegar að borsvæði F og áfram að Þeistareykjaskála. Ljóst er að fyrirhugaður virkjunarvegur frá Húsavík mun hafa talsvert neikvæð áhrif á landslagsheildirnar Þeistareykjahraun og Skildinga- og Stórávítishraun, en minni á aðrar landslagsheildir og hefði verið æskilegt að skoða betur aðra kosti á legu vegarins yfir hraunin.

Upplifun ferðamanna er vilja skoða afskekkt eyðibýli í jaðri einstaks hverasvæðis, skynja þögn og einangrun Þeistareykja verður allt önnur en verið hefur. Ferðaþjónusta sem nú byggir á heimsókn á svæðið og hluti af útivist sem þar er stunduð mun ekki þrífast í núverandi mynd og verða áhrif framkvæmdanna á ferðaþjónustu og útivist því talsvert neikvæð. Svæðið verður ekki markaðssett til framtíðar með þeim hætti sem gert hefur verið. Ferðamönnum kann hins vegar að fjölga með bættum samgöngum.

**Áhrif á jarðmyndanir.** Skipulagsstofnun telur óhjákvæmilegt að áhrif á hraun vegna fyrirhugaðra framkvæmda við virkjun verði talsvert neikvæð og verulega neikvæð við lagningu virkjunarveggar. Um 110 ha af að mestu óröskuðu hraunasvæði mun raskast en hraun njóta sérstakrar verndar samkvæmt náttúruverndarlögum og falla undir jarðmyndanir sem er forgangsmál að vernda samkvæmt stefnumörkun stjórnvalda. Áhrif á yfirborðsvirkni jarðhita, sem rekja má til vinnslu, eru að mati Skipulagsstofnunar háð óvissu. Breytingar á yfirborðsvirkni geta verið bæði jákvæðar og neikvæðar. Þannig getur aukin yfirborðsvirkni og breytingar á hverasvæðum hugsanlega haft neikvæð áhrif á hveraörverur og ýmsar gróðurtegundir. Aftur á móti kunna áhrifin að skapa skilyrði eða búsvæði fyrir hitakærar tegundir og hugsanlega á ferðamenn sem leið eiga um svæðið þar sem líta má á kröftuga hveravirkni sem jákvæða upplifun fyrir ferðamenn. Í Svæðisskipulagi háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025 er svæði vestan og norðan Bæjarfjalls og upp í hlíðar fjallsins, auk tveggja minni reita, afmarkað sem hverfisverndarsvæði í 1. flokki og innan þess er hvorki gert ráð fyrir mannvirkjum eða jarðraski. Því telur Skipulagsstofnun ljóst að ekki sé ætlunin að fara í framkvæmdir á Þeistareykjum er geti haft hliðstæð áhrif og mannvirkjagerð eða annað jarðrask, þó þau verði óbein, innan hverfisverndarsvæðis í flokki 1. Áætlanir um mótvægisáðgerðir, borun í gufupúða, niðurdæling eða/og samdráttur í vinnslu, þyrfti að gera, eftir því sem kostur er, við upphaf reksturs.

**Áhrif á menningarminjar.** Skipulagsstofnun tekur undir ábendingar Fornleifaverndar ríkisins um mikilvægi þess að fornminjar verði afmarkaðar og merktar svo ekki verði hætt á röskun þeirra af vangá. Mikilvægt er að mannvirkjagerð verði ekki of nærri bæjarhólum á Þeistareykjum þar sem framkvæmdir og mannvirkin muni hafa sjónræn áhrif og áhrif á upplifunargildi fornleifanna. Ennfremur þarf að hafa lagnir við vesturjaðar bæjarhólsins niðurgrafnar og setja skilyrði þess efnis í leyfi til framkvæmda. Skipulagsstofnun telur að þó minjar á Þeistareykjum verði ekki fyrir beinu raski verði áhrif á svæðið samt nokkuð neikvæð. Bent er á óvissu um hættu á því að breytingar á yfirborðsvirkni af völdum jarðhitánýtingar hafi áhrif á minjasvæðið á Þeistareykjum og þarf eftirlit með því að vera hluti af vöktun. Á svæðinu milli Höskuldsvatns og Höfuðreiðarmúla kann veglagningin að hafa nokkuð neikvæð áhrif. Á áhrifasvæði virkjunarvegar þarf einnig að merkja og mæla upp minjar. Þá þarf að fá leyfi Fornleifaverndar ríkisins ef raska þarf minjum.

**Áhrif á gróður og dýralíf.** Skipulagsstofnun telur óhjákvæmilegt að áhrif svo umfangsmikillar framkvæmdar á gróður verði nokkuð neikvæð. Um er að ræða framkvæmd á virkjunarsvæðinu er eyðir gróðri á 90 ha lands og um 90 ha á misvel grónu landi við lagningu vegar að svæðinu. Skipulagsstofnun telur að ekki sé ásættanlegt að farga affallsvatni á yfirborði við borun eða blástur hola þar sem það kann að hafa neikvæð áhrif á gróður og lífríki í tjörn við Tjarnarás, vegna grugginnihalds, útfellinga, efnainnihalds eða hita. Í leyfi til framkvæmda þarf að setja skilyrði um að skolvatn við borun og affall frá holum í blæstri verði leitt í lögn að niðurrennsliastað, svelgholu, sprungu, eða borholu. Tekið er undir álit Umhverfisstofnunar um að nauðsynlegt sé að búsvæði tegunda á válista verði afmörkuð í samráði við Umhverfisstofnun, en þær tegundir finnast á það litlum blettum að þær koma ekki fram á gróðurkorti. Votlendi finnst á svæðinu á mjög takmörkuðum blettum undir Ketilfjalli og til þess að tryggja verndun þess verður að afmarka það greinilega. Í leyfi til framkvæmda þarf að setja skilyrði um afmörkun búsvæða tegunda á válista og votlendis undir Ketilfjalli á framkvæmdatíma.

Tekið er undir ábendingu Umhverfisstofnunar um að sérstaklega þurfi að fylgjast með breytingum á yfirborðsvirkni á Þeistareykjum sem virkjun kann að orsaka þar sem slík breyting geti haft neikvæð/óæskileg áhrif á gróðurlendi og þá ekki aðeins á búsvæði tegunda á válista. Sýni vöktun að vinnsla jarðhita er að hafa óæskileg áhrif á gróður þyrftu að vera til staðar áætlanir um mótvægisáðgerðir, svo sem borun í gufupúða, niðurdæling eða/og samdráttur í vinnslu. Ljóst er að óvissa ríkir um áhrif brennisteinsvetnis ( $H_2S$ ) á viðkvæman gróður og þarf að fylgjast með hvort breytingar verði á gróðri af völdum brennisteinsvetnis og grípa til ráðstafana ef tilefni er til.

Skipulagsstofnun tekur undir að fuglar geti orðið fyrir nokkuð neikvæðum, tímabundnum og staðbundnum áhrifum vegna framkvæmdanna, einkum á áður óröskuðum svæðum. Mest er hættan á truflun á varptíma en flestir fuglar eiga auðvelt með að finna sér ný varpsvæði. Viðkvæmasta fuglategundin er trúlega fálki og því mikilvægt að framkvæmdir við veglagningu í nágrenni hreiðurstæða fálka verði utan varptíma og fylgst með ábúð fálka í nágrenni framkvæmdasvæða.

Skipulagsstofnun bendir á að þrátt fyrir óvissu um hvort og þá hvaða breytingar jarðhitavinnsla kann að hafa á jarðhitavirkni á yfirborði sé ekki hægt að halda því fram með rökum að áhrif framkvæmdarinnar á örverur í hverum verði óveruleg. Breyting á jarðhitavirkni kann einnig að hafa áhrif smádýr svo sem sjaldgæfan snigil, *Vallonia excentrica*. Að öðru leyti verða áhrif staðbundin talsvert neikvæð. Vísað er

til frekari umfjöllunar um breytingar og áhrif á yfirborðsvirkni í kafla um jarðmyndanir.

**Áhrif á grunn- og yfirborðsvatn.** Skipulagsstofnun telur líklegt að áhrif á grunnvatn, vatnsból og ferskvatnslindir við Húsavík eða í Kelduhverfi verði óveruleg af völdum vatnsöflunar til virkjunarinnar, byggingar og reksturs hennar og virkjunarvegar. Mikilvægt er hins vegar að fara að settum reglum við framkvæmdir innan verndarsvæða vatnsbóls Húsavíkur. Vegna mikilvægis ómengað grunnvatns og þess stóra grunnvatnsstraums sem fer til norðurs vestan Bæjarfjalls og út í Lón í Kelduhverfi er nauðsynlegt að vakta efnasamsetningu grunnvatnsins. Ef fram koma óæskilegar breytingar í grunnvatninu sem rekja má til reksturs virkjunarinnar, þarf að greinda þær tímanlega og grípa til viðeigandi ráðstafana. Ekki er ásætlanlegt að farga affallsvatni á yfirborði við borun eða blástur hola og er nánar fjallað um það í kafla um gróður og dýralíf. Breyting á yfirborðsvirkni á hverasvæðinu, sem vinnsla jarðhitans kann að orsaka getur haft neikvæð áhrif á vatnsbúskap á hverasvæðinu og í nágrenni þess. Eftirlit með breytingum á vatnsbúskap tengist vöktun á áhrifum jarðhitavinnslunnar á yfirborðsvirkni og gróður sem nánar er gerð grein fyrir í viðkomandi köflum.

**Áhrif á loftgæði.** Skipulagsstofnun telur að áhrif af völdum brennisteinsvetnis ( $H_2S$ ) sé sá þáttur sem mest neikvæð áhrif kann að hafa á loftgæði. Skipulagsstofnun telur að óveruleg áhrif vegna brennisteinsvetnis verði í byggð í Aðaldal, Kelduhverfi og á Húsavík og telur að ekki sé ástæða til þess að setja upp mælistöðvar í og við þéttbýli eða hreinsibúnað vegna brennisteinsvetnis frá virkjuninni. Skipulagsstofnun leggur áherslu á að styrkur brennisteinsvetnis í lofti verði mældur reglulega í nágrenni við virkjunina og inni í stöðvarhúsinu, eins og framkvæmdaraðili áformar, til að fylgjast með hvort styrkur fari yfir heilsuverndarviðmið og vinnuverndarviðmið. Í kafla um gróður er fjallað um hugsanleg áhrif brennisteinsvetnis á viðkvæman gróður.

Skipulagsstofnun telur að hvernig til tekst um áhrif framkvæmdarinnar og starfsemi sem henni fylgir á umhverfið sé háð verktilhögun og mótvægisáðgerðum sem kynnt hafa verið við meðferð málsins og vöktun á aðgerðum og áhrifum á byggingar- og rekstrartíma.

Skipulagsstofnun telur að við leyfisveitingar þurfi að setja eftirfarandi skilyrði:

- Þeistareykir ehf. þurfa að leggja safnæðalagnir, er kunna að verða lagðar niður úr Bónðhólsskarði og lagnir vestan bæjarstæðisins á Þeistareykjum, í jörðu.
- Þeistreykir ehf. þurfa, í samráði við Orkustofnun og Umhverfsstofnun, að gera áætlun um vöktun breytinga á yfirborðsvirkni og þurfa athuganir samkvæmt henni að hefjist sem fyrst. Niðurstöður verði kynntar leyfisveitendum árlega.
- Þeistareykir ehf. þurfa á framkvæmdatíma að afmarka búsvæði tegunda á valista og votlendi undir Ketilfjalli.

Reykjavík, 24. nóvember 2010.