

LV-2015-052



Landsvirkjun



Þeistareykjavirkjun

Áætlun um aðgerðir og vöktun umhverfispáttá

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2015-052

Dags: 15.4.2015

Fjöldi síðna: 22

Upplag: 8

Dreifing:

- Birt á vef LV
 Opin
 Takmörkuð til

Titill: Þeistareykjavirkjun. Áætlun um aðgerðir og vöktun umhverfisþátta.

Höfundar/fyrirtæki: Haukur Einarsson og Rúnar Bjarnason/Mannvit-Verkís hf.

Verkefnisstjóri: Jóna Bjarnadóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar:

Útdráttur:

Í skýrslunni er yfirlit yfir þau skilyrði og tilmæli sem sett hafa verið fram í mati á umhverfisáhrifum og því lýst hvernig brugðist hefur verið við þeim við hönnun, gerð deiliskipulags og við leyfisveitingar. Greint er frá stöðu leyfisveitinga og skipulagsmála og sett fram áætlun um aðgerðir og vöktun umhverfisþátta á framkvæmdatíma sem og eftir að rekstur virkjunar hefst. Áætlunin á sér ekki tilvísun í lög en er að mati Landsvirkjunar nauðsynleg til að fylgja því eftir að allar umhverfiskröfur séu uppfylltar á öllum stigum þ.e. við hönnun, framkvæmdir og í rekstri. Áætlunin er uppfærð eftir þörfum en stefnt er að næstu uppfærslu samhliða útgáfu starfsleyfis.

Lykilorð: Þeistareykir, Þeistareykjavirkjun, skilyrði, tilmæli, vöktun, eftirlit, vöktunaráætlun, aðgerðaáætlun.

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

Þeistareykjavirkjun

ÁÆTLUN UM AÐGERÐIR OG VÖKTUN UMHVERFISÞÁTTA

MARS 2015

ÞEISTAREYKJAVIRKJUN

ÁÆTLUN UM AÐGERÐIR OG VÖKTUN UMHVERFISÞÁTTA

UNNIÐ FYRIR: Landsvirkjun

DAGS: 26.03.2015

ÚTGÁFA: 1

ÁBYRGÐARMADUR: Claus Ballzus

RÝNI: FH

UNNIÐ AF: Mannvit – Verkís

FJÖLDI BLS. 25

DREIFING: Landsvirkjun

- Opin
 Lokuð
 Háð leyfi verkkaupa

Útgáfusaga

Útgáfa:	Dags:	Lýsing:	Umsjón:	Rýni:	Ábyrgð:
0	25.04.2012	Afhent til rýni hjá LV.	VYS	HE	CB
1	26.03.2015	Útgefið til LV.	HE	FH	CB

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	1
2	SKIPULAGSÁÆTLANIR	2
3	SKILYRÐI OG TILMÆLI	4
3.1	VERKÞÆTTIR.....	4
3.1.1	<i>Vegir og slóðar</i>	4
3.1.2	<i>Borteigar og borun</i>	5
3.1.3	<i>Lagnir</i>	6
3.1.4	<i>Geymslusvæði</i>	7
3.2	UMHVERFISÞÆTTIR.....	7
3.2.1	<i>Jarðhiti</i>	7
3.2.2	<i>Gróður</i>	8
3.2.3	<i>Dýralíf</i>	9
3.2.4	<i>Fornleifar</i>	10
3.2.5	<i>Grunnvatn</i>	11
3.2.6	<i>Loftgæði</i>	12
3.2.7	<i>Ásýnd</i>	12
3.2.8	<i>Samfélag</i>	13
3.2.9	<i>Aðrir þættir</i>	14
4	VÖKTUNARÁÆTLUN	15

1 INNGANGUR

Í þessari skýrslu er sett fram áætlun um aðgerðir og vöktun umhverfis vegna uppbyggingar og reksturs Þeistareykjavirkjunar. Um er að ræða áætlun sem byggir á eftirfarandi gögnum:

- Matsskýrsla Þeistareykjavirkjunar.
- Álit Skipulagsstofnunar.
- Skipulagsáætlanir fyrir svæðið.
- Nýtingarleyfi á jarðhita á Þeistareykjum.
- Nýtingarleyfi á grunnvatni á Þeistareykjum.
- Virkjunarleyfi vegna Þeistareykjavirkjunar.
- Framkvæmdaleyfi fyrir 100 MW_e virkjunaráfanga Þeistareykjavirkjunar.

Eftir stendur að sækja þarf um starfsleyfi hjá Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra (HNE) fyrir Þeistareykjavirkjun sem fyrirhugað er að gera á vormánuðum 2015.

Landsvirkjun, sem verkkaupi, leggur áherslu á að fullnægja öllum lagalegum kröfum á sviði umhverfismála og setur sér strangari kröfur eftir því sem við á. Áætlun sem þessi á sér ekki tilvísun í lög, en er að mati Landsvirkjunar nauðsynleg til að fylgja því eftir að allar umhverfis-kröfur séu uppfylltar á öllum stigum, það er á hönnunar-, uppbyggingar- og rekstrarstigi.

Landsvirkjun hefur meðal annars sett sér eftirfarandi markmið í umhverfismálum:

- Starfsemi án umhverfisóhappa.
- Umgengni í sátt við lífríki og náttúru.
- Betri nýting auðlinda.
- Minni losun gróðurhúsalofttegunda.
- Minni úrgangur.

Áætlun um aðgerðir og vöktun umhverfis á Þeistareykjasvæðinu er ætlað að stuðla að því að framangreind markmið verði uppfyllt.

Í síðasta kafla skýrslunnar er sett fram vöktunaráætlun í þeim tilgangi að fylgjast með mögulegum áhrifum og lágmarka þau eftir fremsta megni.

2 SKIPULAGSÁÆTLANIR

Svæðisskipulag

Á framkvæmdasvæði Þeistareykjavirkjunar er í gildi Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025, sem var staðfest af umhverfisráðherra þann 16. janúar 2008. Fyrirhugaðar framkvæmdir eru í samræmi við það skipulag. Svæðisskipulagið markar sameiginlega stefnu viðkomandi sveitarstjórna um orkuvinnslu og vernd á jarðhitasvæðum í Þingeyjarsýslum og var skipulagið unnið í samræmi við lög nr. 105/2006 um umhverfismat áætlana. Við mótnun þeirrar stefnu sem fram kemur í skipulaginu var haft samráð við stofnanir, hagsmunaaðila og félagsamtök. Afmörkuð eru orkuvinnslusvæði út frá niðurstöðum rannsókna, náttúrufars, náttúruverndar og menningarminja. Til áréttingar stefnu um vernd eru sett hverfisverndarákvæði vegna náttúru- og menningarminja. Jafnframt er mörkuð stefna um legu aðkomuvega og flutningslína.

Í svæðisskipulaginu eru sett fram áform um að fylgst verði með þróun í atvinnumálum, íbúafjölda og afkomu sveitarfélaga til að greina áhrif framkvæmda á byggðapróun. Teknar verða saman tölulegar upplýsingar fimm og tíu árum eftir að framkvæmdir hefjast til að fylgjast með þróun þessara málaflokka á skipulagssvæðinu.

Þá er í svæðisskipulaginu mælt til að framkvæmdaaðilar hafi samráð við sérfræðinga um þörf og fyrirkomulag vöktunar framkvæmda á válistategundirnar fálka og hrafn.

Aðalskipulag

Aðalskipulag Þingeyjarsveitar 2010-2022 var staðfest 20. júní 2011. Afmörkun orkuvinnslusvæða og verndarákvæði við Þeistareyki í skipulaginu eru í samræmi við Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.

Í aðalskipulaginu kemur fram að vöktun og eftirlit skuli haft með jarðhitasvæðunum, breytingum á landi við vinnslu, lífríki, grunnvatni, frárennsli og útstreymi jarðhitaloftegunda. Jafnframt skuli fylgjast með hljóðvist á svæðinu. Gert er ráð fyrir að þessir þættir verði útfærðir nánar í deiliskipulagi.

Deiliskipulag

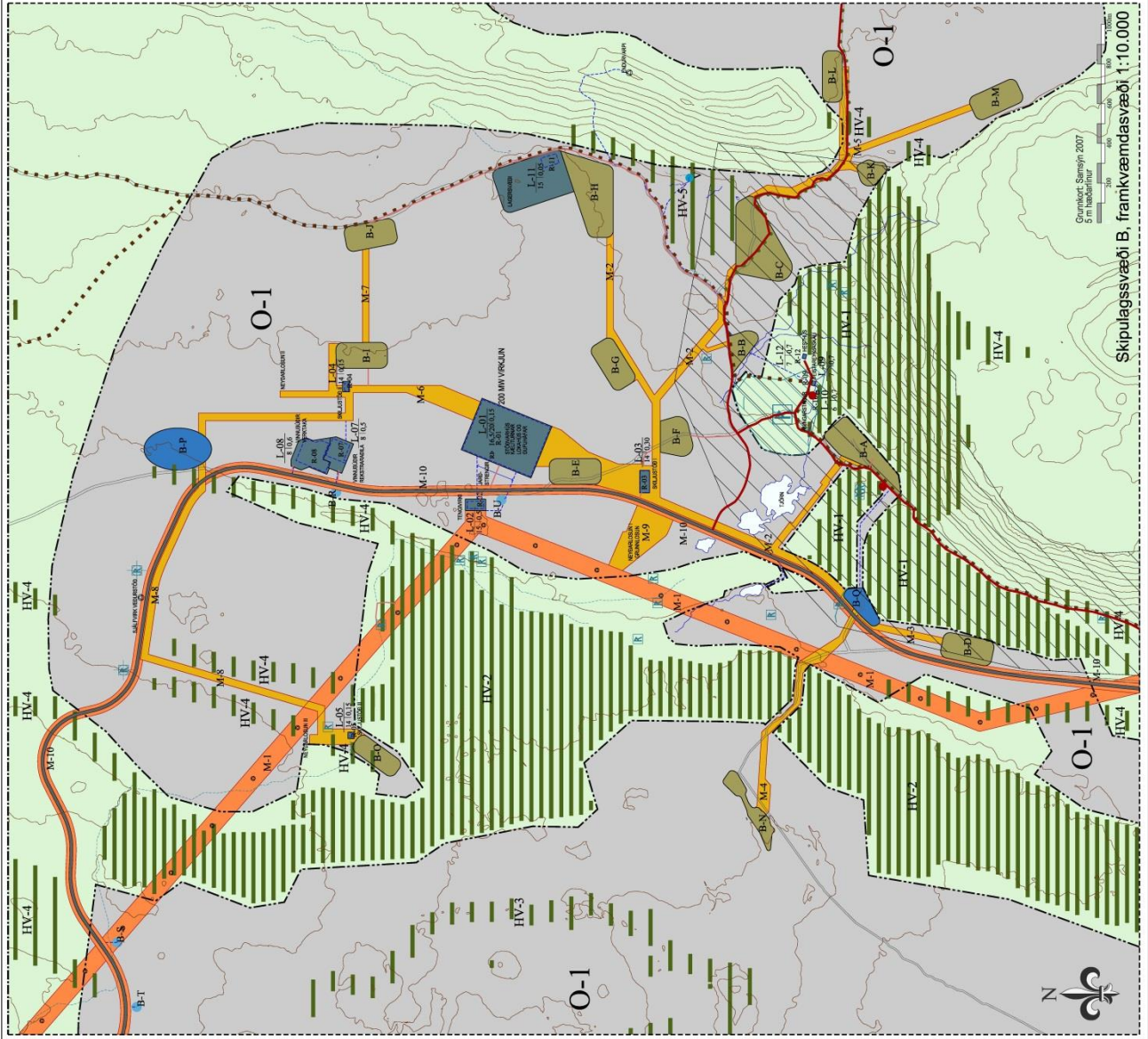
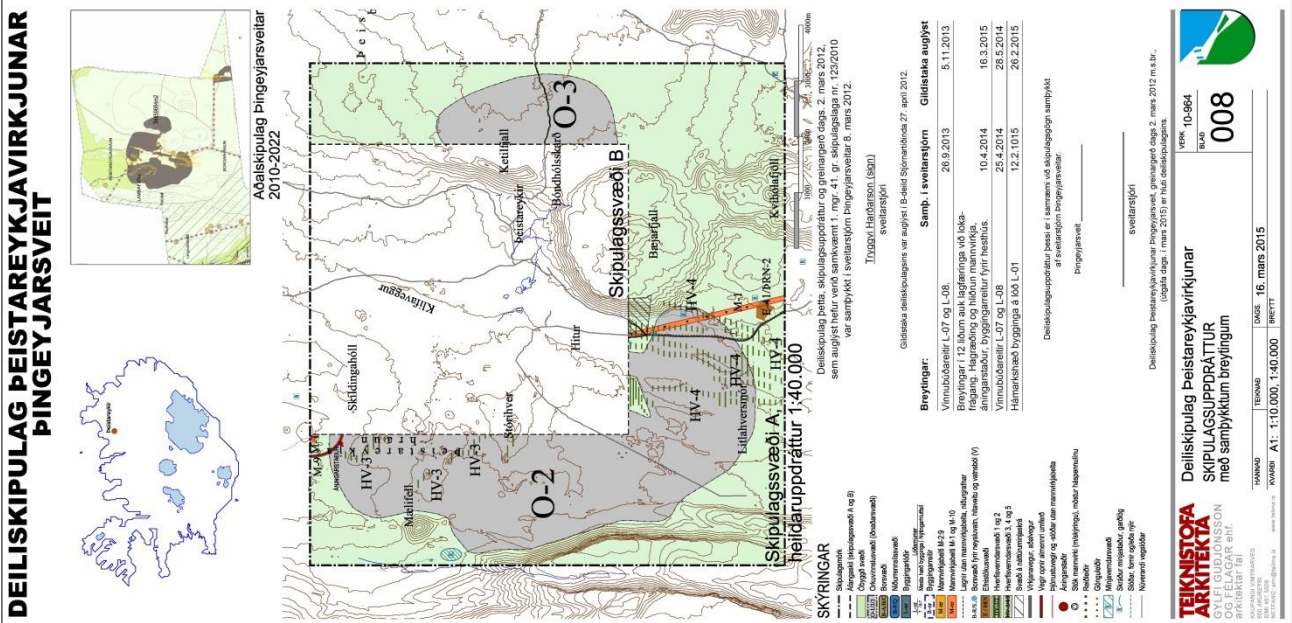
Deiliskipulag fyrir Þeistareykjavirkjun á orkuvinnslusvæðinu, var unnið í samvinnu Landsvirkjunar og Þingeyjarsveitar. Í deiliskipulaginu eru ákvarðaðir megindrættir virkjunarinnar, en gert er ráð fyrir talsverðu svigrúmi til útfærslu mannvirkja innan ramma skipulagsins. Deiliskipulagið er unnið í samræmi við fyrirliggjandi skipulagsáætlanir, niðurstöðu mats á umhverfisáhrifum Þeistareykjavirkjunar og verkhönnun virkjunarinnar.

Gerðar eru minni háttar breytingar á afmörkun orkuvinnslusvæða og hverfisverndarsvæða þar sem útfærsla virkjunarvegar víkur lítilla frá skipulagslínu svæðisskipulagsins. Breytingarnar eiga ekki við megindrætti eða stefnu svæðis- og aðalskipulags og krefjast ekki breytinga á þeim.

Í greinargerð með deiliskipulagi Þeistareykjavirkjunar eru sett skilyrði um að framkvæmdaraðili upplýsi sveitarstjórn um vöktun umhverfisáhrifa vegna Þeistareykjavirkjunar. Einnig verði eftirlit með því að framkvæmdir verði í samræmi við deiliskipulag og verkhönnun. Upplýsingar skulu veittar á 6 mánaða fresti á uppbyggingartíma og á 12 mánaða fresti eftir að rekstur hefst. Veita skal upplýsingar um

- skilyrði sem sett hafa verið við leyfisveitingar.
- vöktunaráætlun.
- niðurstöðu vöktunar.
- mengunarvarnir auk annarra mótvægisáðgerða ef til kemur.

Sjá má samþykktan deiliskipulagsupprátt á næstu blaðsíðu.



3 SKILYRÐI OG TILMÆLI

Mati á umhverfisáhrifum Þeistareykjavirkjunar lauk með álitni Skipulagsstofnunar þann 24. nóvember 2010. Í matinu er fyrirhuguðum framkvæmdum lýst, hugsanleg áhrif á umhverfið metin og greint frá aðgerðum sem miða að því að draga sem mest úr þeim áhrifum.

Í álitni Skipulagsstofnunar eru settar fram tillögur að skilyrðum sem Skipulagsstofnun telur að setja þurfi við leyfisveitingar. Auk þess eru í álitinu sett fram ýmis tilmæli. Hér á eftir er gerð grein fyrir þessum atriðum, bæði skilyrðum og tilmælum, og hvernig brugðist er við þeim, bæði með umhverfislegan ávinning sem og hagkvæmni í huga.

Vísað er í deiliskipulagsuppdrátt á bls. 3 til hliðsjónar við þá umfjöllun sem hér fer á eftir sem og þau leyfi sem liggja fyrir þar sem það á við. Þá á eftir að sækja um starfsleyfi til HNE sem fyrirhugað er að gera á vormánuðum 2015.

3.1 VERKÞÆTTIR

3.1.1 Vegir og slóðar

Í álitni Skipulagsstofnunar er mælt til þess að umfang og uppbygging vegar að borsvæði F og áfram að Þeistareykjaskála verði lágmarkað.

Við gerð deiliskipulags hefur borsvæði F (B-F) verið minnkað og fært til norðurs, fjær Þeistareykjatúni og Þeistareykjaskála. Fyrir vikið hefur aðkomu að því verið breytt og er megin-aðkoman nú úr norðri, frá skiljustöð I. Einnig verður unnt að komast inn á borsvæðið úr suðri, frá veginum að Þeistareykjaskála og Þeistareykjabungu. Eins og fram kemur í matsskýrslu er um að ræða vegslóða með lágmarksuppbyggingu á rannsóknartíma. Verði tekin ákvörðun um vinnslu á borsvæði B-F verður vegurinn fullbyggður til að tryggja heilsársaðgengi um svæðið.

Þó svo að borsvæði F hafi verið fært og aðkoma að því sé önnur en gengið var út frá í álitni Skipulagsstofnunar er áfram gert ráð fyrir vegi á svipuðum slóðum. Sá vegur verður lagður frá núverandi vegi, skammt norðan Þeistareykjaskála, til vesturs að virkjunarveginum. Þessi vegur verður megin-aðkoma að hverasvæðinu, Þeistareykjaskála og Þeistareykjabungu.

Framangreind veglagning að Þeistareykjaskála er nauðsynleg til þess að þeir sem eiga leið þangað þurfi ekki að fara um framkvæmdasvæðið og þvera þar margar lagnaleiðir og borsvæði.

Eins og aðrir vegir á svæðinu verður hann 4-6 m breiður og uppbyggður þar sem vegurinn kemur einnig til með að gegna hlutverki sem aðkomuleið að borsvæðum við og í Bóndhólsskarði. Hér er um að ræða lágmarksumfang auk þess sem reynt verður að halda uppbyggingu eins lítilli og talið er nægjanlegt.

Í álitni Skipulagsstofnunar er mælt til þess að staðsetja slóðir og lagnaleiðir þannig að jarðmyndunin Þeistareykjabunga haldist ósnortin eins og kostur er.

Verkhönnun miðar nú þegar að því að sem minnst rask verði á Þeistareykjabungu, það er þegar komið er upp úr Bóndhólsskarði. Þannig er borsvæði B-L við núverandi vegslóða til að takmarka slóðagerð og borsvæði B-M er þétt upp við Bæjarfjall en utan við jarðhitaummyndunarsvæði.

Eins og fram kemur í kafla 3.1.3 hefur legu lagna niður Bóndhólsskarð verið breytt frá því sem kynnt var í matsskýrslu, til að gera þær minna áberandi en ella. Þær munu fylgja vegi í núverandi vegstæði og hefur verið reynt að fella þær að landi eins og kostur er.

Í álitni Skipulagsstofnunar segir að framkvæmdir við veglagningu í nágrenni hreiðurstæða fálka þurfi að vera utan varptíma.

Í matsskýrslu um Þeistareykjavirkjun kemur fram, að fálkahreiður hafi verið í 500 m fjarlægð frá fyrirhuguðum virkjunarvegi, samkvæmt upplýsingum frá Náttúrufræðistofu Norðausturlands (NNA). Fram kemur að fálkar hafa nokkur hreiðurstæði innan hvers óðals og verpi yfirleitt ekki í

sama hreiðrið ár eftir ár. Í ljósi þess er talin hætta á að vegur í nágrenni hreiðurstæðis geti valdið því að fálkinn hætti að nota það, en við það rýrna gæði óðalsins að mati sérfræðinga.

Í ljósi framangreinds hefur Landsvirkjun samið við NNA um vöktun á hugsanlegum áhrifum á fálka og er hún hafin.

Niðurstaða

Við útfærslu vega er almennt reynt að samþætta þá lagnaleiðum. Fyrir veg að Þeistareykjaskála gegnir öðru máli þar sem hann gegnir hlutverki sem meginaðkomuleið að skálanum, hverasvæðinu undir Bæjarfjalli og Þeistareykjabungu. Umfang og uppbygging vegarins verður lágmarkið eins og mælt er til auk þess sem vegurinn gegnir ekki lengur hlutverki sem vinnuvegur að borsvæði B-F.

Umfang slóða þegar komið er upp úr Bóndhólsskarði er í lágmarki og reynt hefur verið að fella lagnir að landi meðfram vegi í núverandi vegstæði niður Bóndhólsskarð.

Á vettvangi deiliskipulags hafði Landsvirkjun samráð við leyfisveitendur og eftirlitsaðila um útfærslu vegar að Þeistareykjaskála sem og annarra vega og slóða á svæðinu. Þá hefur Landsvirkjun samið við Náttúrustofu Norðausturlands (NNA) um vöktun á fálkum og hugsanlegum áhrifum framkvæmda á þá.

3.1.2 Borteigar og borun

Í álitni Skipulagsstofnunar er mælt til þess að staðsetja borteiga L (B-L) og M (B-M) þannig að þeir verði eins nálægt fjöllum og hægt er. Lagt er til að borteigur B-L sé samsíða Ketilfjalli en ekki að hann teygist til austurs.

Í matsskýrslu um Þeistareykjavirkjun er greint frá því að staðsetning borteigs B-L miðist við að ná til austurs inn undir Þeistareykjabungu. Út frá borteig B-M er hægt að bora á nokkra áhuga-verða staði, sér í lagi inn undir Bæjarfjallið austan megin frá og lengra til suðurs.

Auk þess að staðsetja borteiga B-L og B-M út frá jarðhitafræðilegum forsendum var reynt að hafa þá sem næst fjallshlíðunum til að þeir yrðu sem minnst áberandi. Athugað var hvort hægt væri að snúa borteig B-L meira til norðurs eða norðausturs til að hann yrði samsíða Ketilfjalli. Það gekk ekki þar sem borteigurinn hefði þá hækkað nokkuð í landi sem hefði haft í för með sér meiri fyllingar eða meiri gröft til að jafna teiginn. Snúningur á borteignum hefði því valdið meiri sjónrænum áhrifum og raski.

Í deiliskipulagi eru sett fram tilmæli um að ekki verði farin inn á borsvæði B-K/L/M nema ekki fáist nægjanleg orka miðað við 200 MW virkjun á öðrum borsvæðum.

Í álitni Skipulagsstofnunar segir að skolvatn við borun og affall frá holum í blæstri þurfi að leiða í lögn að niðurrennslisstað, svelgholu, sprungu eða borholu.

Við borun er skolvökva og affalli frá holum í blæstri veitt í lögnum að niðurrennslisstöðum, svo sem staðbundinni í svelgholu, sprungu eða borholu. Ef niðurrennslisstaðurinn hefur ekki undan er vökvinn leiddur um fráveitulögn út í tjörnina við Tjarnarás.

Í álitni Skipulagsstofnunar kemur fram að ljúka þurfi borun niðurrennslishola og leggja að þeim nauðsynlegar lagnir áður en virkjunin tekur til starfa. Á sama tíma þurfi að vera til staðar neyðarlosun.

Í matsskýrslu kemur fram að stefnt sé að því að niðurrennslisholur verði boraðar um leið og vinnsluholur fyrir Þeistareykjavirkjun. Einnig kemur fram að grunnlosun skiljuvatns muni hefjast um leið og virkjunin verður gangsett. Jafnframt er gert ráð fyrir að þá verði til staðar kerfi fyrir tímabundna neyðarlosun skiljuvatns frá virkjuninni. Árið 2014 voru boraðar tvær niðurrennslis-

holur, ÞN-1 og ÞN-2 þar sem skiljuvatn verður losað á 300-430 m dýpi. Áformað er að nýta rannsóknarholu ÞR-12, sem er á milli niðurrennslisholanna, til neyðarlosunar á sama dýpi.

Þess ber að geta að ein af áherslum sveitarstjórnar Þingeyjarsveitar í greinargerð með samþykktum síðari breytingum með deiliskipulagi Þeistareykjavirkjunar, dags. í mars 2015, var sú að ekki var talið ásættanlegt að losa affallsvatn frá virkjun á yfirborði þar sem það kunni að hafa neikvæð áhrif á umhverfið, m.a. á gróður og lífríki í tjörninni við Tjarnarás. Borsvarf verður urðað eða fjarlæggt af borteig að lokinni borun og fargað samkvæmt samráði við Heilbrigðis-
eftirlit Norðurlands eystra.

Landsvirkjun hefur samið við NNA um skráningu á lífríki tjarna og eftirlit með því sem hófst árið 2011.

Niðurstaða

Við staðsetningu borteiga B-L og B-M hefur verið reynt að velja hentuga jarðhitafræðilega staðsetningu sem jafnframt hefur lágmarks umhverfisáhrif í för með sér. Stefnt er að því að fylgja tilmælum um að fara ekki inn á þessi borsvæði nema ekki fáist nægjanleg orka á öðrum borsvæðum.

Losun skolvatns við borun og affall frá holum í blæstri miðar að því að koma vökvanum undir yfirborð. Sums staðar gæti þó þurft að leiða vökvann eftir lögnum að náttúrulegum vatnsfarvegi, þaðan sem hann rynni út í tjörnina við Tjarnarás. Borsvarf verður urðað eða fjarlæggt af borteig að lokinni borun og fargað samkvæmt samráði við Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra.

Landsvirkjun hefur samið við NNA um skráningu á lífríki tjarna og eftirlit með því sem hófst árið 2011.

3.1.3 Lagnir

Í álitni Skipulagsstofnunar er lagt til að setja sem skilyrði að lagnir niður úr Bóndhólsskarði og lagnir vestan bæjarstæðisins á Þeistareykjum verði lagðar í jörðu. Í álitinu eru einnig sett fram almenn tilmæli um að verulega megi draga úr sjónrænum áhrifum með því að leggja lagnir í jörðu og/eða með því að velja liti og áferð á lagnir og borholuhús þannig að falli sem best að umhverfinu.

Í umhverfisskýrslu deiliskipulagsáætlunar kemur fram að niðurgráfin lögn vestan Þeistareykjatóns yrði um gróíð hraun og lyngmóa. Ummerki um lögnina yrðu því varanlegt rask á landi og gróðri. Í deiliskipulagi er lagt til að breyta lagnaleið frá borsvæði A (B-A) í grundvallaratriðum og sneiða algerlega hjá Þeistareykjatúninu. Lagnir frá borsvæði B-A fara því til norðvesturs, vestur fyrir tjörnina og meðfram virkjunarvegi að skiljustöð I.

Frumdrög að legu lagna niður Bóndhólsskarð, sem lágu til grundvallar matskýrslu og álitni Skipulagsstofnunar, voru grófunnin og sýndu lagnir niður mitt skarðið eða því sem næst. Við gerð deiliskipulags voru skoðaðir ýmsir möguleikar á legu lagna niður Bóndhólsskarð, bæði niðurgröfnum og annarri legu ofanjarðar. Niðurstaðan var sú að breyta legunni þannig að lagnir fylgi núverandi vegslóða, sem verður endurbættur að mestu á sama stað og núverandi slóði. Þessi lega fellur vel að landi og er miðað við að lögn á sama stað geri það einnig. Með þessu móti verða lagnirnar ekki eins áberandi og samkvæmt frumdrögum frá ákveðnum sjónarhornum. Lagnirnar verða þó alltaf sýnilegar úr fjarlægð og skiptir litur, áferð og lega meginmáli. Til að draga úr sýnileika verða lagnirnar klæddar með grálituðu áli (RAL 7022 Umbra grey).

Í greinargerð með deiliskipulagsupprætti kemur fram að sveitarstjórn Þingeyjarsveitar tekur ekki undir þau sjónarmið um að sett skuli skilyrði um að leggja tilteknar lagnir um svæðið í

jörðu. Leggur sveitarstjórn til að skoðaður verði möguleikinn á því að lagnir verði litaðar jarðlitum og lagðar meðfram vegum og vegslóðum og aðlagðar landslagi. Sérstaklega skuli horfa til þess við lagnir niður Bóndhólsskarð. Þá skuli stefnt að því að borholur verði sem flestar á hverjum borteig til þess að röskun lands verði í lágmarki.

Niðurstaða

Við útfærslu mannvirkja á Þeistareykjum hafa lagnir og vegir verið samþætt eins og kostur er, þannig að lagnaleiðir fylgi vegum og slóðum. Lagnir verða lagaðar að landi eins og kostur er, einkum niður Bóndhólsskarð. Valinn var litur á lagnir og borholuhús til að mannvirkin falli sem best að umhverfinu.

Huga þarf að því að færar leiðir verði yfir eða undir lagnir.

Ekki er ekki gert ráð fyrir að leggja lagnir í jörðu.

3.1.4 Geymslusvæði

Skipulagsstofnun leggst gegn því að í botn námu ÞRN-1 í hlíð Bæjarfjalls verði geymslusvæði því slíkt fyrirkomulag auki á neikvæð sjónræn áhrif af því verulega raski sem efnistakan hafi valdið.

Efnistöku úr námunni er nú lokið og hefur verið gengið frá henni í samræmi við áætlun þar um.

Niðurstaða

Gengið hefur verið frá námu ÞRN-1 í hlíð Bæjarfjalls. Í deiliskipulagi er afmarkað lagersvæði á flötunum undir Ketilfjalli, austan við stöðvarhúsið, sem geymslusvæði. Umrætt svæði er reitur L-11 á deiliskipulagsupprætti. Auk þess má gera ráð fyrir að byggingarreitir mannvirkja og borsvæði verði nýtt til geymslu að einhverju leyti.

3.2 UMHVERFISÞÆTTIR

3.2.1 Jarðhiti

Í álitni Skipulagsstofnunar er farið fram á að verkkaupi, í samráði við Orkustofnun og Umhverfisstofnun, geri áætlun um vöktun breytinga á yfirborðsvirkni. Athuganir samkvæmt slíkri áætlun þurfi að hefjast sem fyrst og verði niðurstöður kynntar leyfisveitendum árlega.

Í álitni Skipulagsstofnunar er mælt til þess að í fyrstu verði fylgst með breytingum á jarðhitasvæðinu oft á ári. Síðar mætti fækka athugunum niður í árlegar athuganir sem gerðar yrðu við svipaðar veðurfarslegar aðstæður í hvert sinn. Bent er sérstaklega á að fylgjast þurfi með hvort hugsanleg breyting á yfirborðsvirkni af völdum orkuvinnslu teygir sig inn á minjasvæðið.

Í álitni Skipulagsstofnunar segir ennfremur að leggja þurfi fram áætlanir um mótvægisáðgerðir, borun gufupúða, niðurdælingu eða/og samdrátt í vinnslu, eftir því sem kostur er, við upphaf reksturs.

Í matsskýrslu Þeistareykjavirkjunar kemur fram að við nýtingu háhitasvæða á Íslandi hafi komið í ljós að breytingar á yfirborðsvirkni eru ýmist litlar sem engar á sumum svæðum, en á öðrum hefur orðið umtalsverð aukning á virkni. Ástæðan er þrýstilækkun og aukin suða efst í jarðhita-kerfinu.

Í matsskýrslu er bent á að náttúrulegar breytingar á yfirborðsvirkni eru vel þekktar. Þannig hafa athuganir frá árinu 1981 sýnt að á Þeistareykjum hafa orðið töluverðar breytingar, meðal annars á gufuaugum, brennisteins- og ummyndunarskellum, leirhverum og laugum. Það getur því reynt erfitt að greina á milli hvort breytingar á yfirborðsvirkni séu af náttúrulegum orsökum

eða af völdum vinnslu, eftir að rekstur virkjunar hefst. Frá árinu 2012 hefur verið gerð árleg úttekt á yfirborðsvirkni svæðisins, sýni tekin úr gufuaugum og gasflæði um jarðveg mælt.

Í skýrslu Axels Björnssonar um möguleg áhrif virkjunar á Þeistareykjum á jarðhitasvæðið, sem unnin var í tengslum við matsskýrslu Þeistareykjavirkjunar, kemur fram að talið er að breytingar á hverasvæðinu vegna vinnslu verði vart meiri en búast megi við vegna náttúrulegra orsaka. Jafnvel verði slíkar breytingar verulega minni en árstíðabundnar sveiflur, eða svipaðar.

Allar áætlanir gera ráð fyrir uppbyggingu virkjunarinnar í áföngum í samráði við Orkustofnun. Athuganir og rannsóknir eru undanfari og forsenda vinnslu á svæðinu og verður staðsetning borhola og vinnsla ákveðin út frá reynslu fyrri borhola og reynslu af rekstri svæðisins. Ekki eru forsendur til að gera áætlanir um samdrátt í vinnslu áður en rekstur hefst.

Í matsskýrslu um Þeistareykjavirkjun eru settar fram mótvægisáðgerðir sem til greina koma þegar það á við. Ráðgerð er grunnlosun skiljuvatns þar sem því yrði veitt niður um 300-500 m djúpar borholur. Til greina kemur að breyta fyrirkomulagi niðurrennsli í djúplosun, ef það er talið vænlegt fyrir jarðhitageyminn. Við upphaf reksturs jarðhitavirkjunar er ekki hægt að segja til um hvort og þá hvar gufupúðar kunni mögulega að myndast. Ef gufupúði myndast er besta mótvægisáðgerðin fólgin í að bora vinnsluholur í gufupúðann og nýta þannig gufuna til raforkuframleiðslu. Ekki eru forsendur til að gera áætlanir um slíkt fyrir en reynsla er komin af rekstri jarðhitasvæðisins.

Frá árinu 2012 hefur Landsvirkjun, í samráði við Orkustofnun og Umhverfisstofnun, verið með árlegt eftirlit með breytingum á yfirborðsvirkni jarðhitans með sýnatöku og myndum. Öllum breytingum á yfirborðsvirkni er lýst og virkni borin saman á milli ára.

Eins og fram kemur í nýtingarleyfi á jarðhita mun Landsvirkjun reglulega láta endurskoða reiknilíkan af jarðhitakerfinu til að spá fyrir um líkleg viðbrögð þess við nýtingu jarðhitans. Enn fremur er farið fram á að leyfishafi skili Orkustofnun árlega ákveðnum upplýsingum um eðli og umfang þeirra auðlinda sem nýttar eru.

Niðurstaða

Frá árinu 2012 hefur verið árlegt eftirlit með breytingum á yfirborðsvirkni jarðhitans með sýnatöku og myndum. Öllum breytingum á yfirborðsvirkni er lýst og virkni borin saman á milli ára.

Landsvirkjun mun reglulega láta endurskoða reiknilíkan af jarðhitakerfinu og skila Orkustofnun árlega ákveðnum upplýsingum um eðli og umfang jarðhitaauðlindarinnar sem nýtt er í samræmi við það sem fram kemur í nýtingarleyfi á jarðhita.

3.2.2 Gróður

Í áliti Skipulagsstofnunar er farið fram á að verkkaupi afmarki búsvæði tegunda á válista og votlendi undir Ketilfjalli.

Í álitinu er einnig bent á mikilvægi þess að vakta gróðurframvindu á framkvæmdasvæðinu og bregðast við ef neikvæð áhrif verða sýnileg. Þá þurfi að hafa samráð við sérfræðinga og eftirlitsaðila í því að gera rökstudda áætlun um vöktun á hugsanlegum áhrifum brennisteinsvetnis, H₂S, á gróður.

Sumarið 2008 voru sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands fengnir til að afmarka vaxtar-svæði jarðhitagróðurs með nákvæmum hætti og að kortleggja sjaldgæfar jarðhitaplöntur. Í ljós kom að jarðhitaplönturnar vaxa einungis á litlum blettum og var því talið óráðlegt að merkja fundarstaði þessara tegunda nákvæmlega á kort. Þess í stað voru afmörkuð þrjú svæði þar sem helst er að finna jarðhitaplöntur. Þessi svæði eru í megindráttum innan hverfisverndarsvæða HV-1, HV-2 og HV-5, sjá deiliskipulagsuppdrátt. Eftir að skýrsla Náttúrufræðistofnunar kom út

var staðsetning ýmissa framkvæmdaþátta skoðuð og tekið mið af framangreindri afmörkun eftir fremsta megni. Ekki er mögulegt að færa alla framkvæmdaþætti út fyrir afmörkuðu svæðin og þarf því að viðhafa sérstaka aðgát við þá. Þeir þættir sem um ræðir eru eftirfarandi, sjá deiliskipulagsupprátt:

- Borsvæði B-A, B-D og B-C.
- Niðurrenslissvæði B-Q.
- Mannvirkjabelti M-2, M-3 og M-4.

Í deiliskipulagi Þeistareykjavirkjunar hefur votlendi og jarðhitahólar undir Ketilfjalli verið afmarkað sem nýtt hverfisverndarsvæði. Votlendið nær að borsvæði B-C og þarf því að hafa þar sérstaka aðgát til að spilla ekki votlendinu.

Gróðurvöktun, sem ætlað er að fylgjast með áhrifum útblásturs, hófst árið 2012. Einkum er verið að fylgjast með áhrifum brennisteinsvetnis (H_2S) í nágrenni við stöðvarhús. Staðsetning gróðurreita tekur mið af nokkrum þáttum, eins og ríkjandi vindátt og fjarlægð frá fyrirhuguðu stöðvarhúsi. Til viðmiðunar eru svo reitir utan áhrifasvæðis. Niðurstöður verða síðan bornar saman við grunnástand og fyrri mælingar á sömu svæðum.

Landsvirkjun tekur einnig þátt í evrópsku vöktunarverkefni, sem Náttúrufræðistofnun Íslands sér um, þar sem fylgst verður með þungmálmamengun í andrúmslofti með því að mæla styrk þeirra í mosa á fimm ára fresti víðs vegar um álfuna. Annað markmið verkefnisins er að kanna áhrif eldvirkinnar í Holuhrauni á styrk mengandi efna í umhverfinu með mælingum í mosa og mati á skemmdum í honum. Þannig fæst vísbending um hve mikil mengun var frá gosinu og hve langt frá upptökum hún nær. Samhliða söfnun á mosa og mælingum á þungmálmum á landsvísu verður styrkur þeirra mældur og teknar ljósmyndir við helstu iðjuver á Íslandi sem og í nágrenni nokkurra jarðvarmavirkjana, þar á meðal við Þeistareyki.

Niðurstaða

Eins og tíðkast við framkvæmdir af því tagi sem hér um ræðir verða athafnasvæði verktaka afmörkuð í samræmi við verkhönnun. Allt rask verður óheimilt utan afmarkaðra svæða.

Landsvirkjun mun í samráði við Umhverfisstofnun afmarka og girða af eftir þörfum búsvæði tegunda á valista. Votlendið undir Ketilfjalli verður ekki girt af þar sem ekki verða framkvæmdir í næsta nágrenni við það. Norðausturhorn á borplani B-C verður þó girt af á bortíma og borplan B-H girt frá votlendi á bortíma.

Fylgst er með breytingum á gróðri í samráði við sérfræðinga og hófst vöktun árið 2012. Þá tekur Landsvirkjun þátt í evrópsku vöktunarverkefni þar sem fylgst er með þungmálmamengun í andrúmslofti og SO_2 mengun með því að mæla styrk í mosa.

3.2.3 Dýralíf

Í álitum Skipulagsstofnunar segir að framkvæmdir við veglagningu í nágrenni hreiðurstæða fálka þurfi að vera utan varptíma. Þá sé mikilvægt að fylgst verði með ábúð fálka í nágrenni framkvæmdasvæða eins og framkvæmdaraðili áformar.

Eins og fram kemur í kafla 3.1.1 hér að framan var talin hætta á að vegur í nágrenni hreiðurstæðis geti valdið því að fálkinn hætti að nota það. Við það rýrna gæði óðalsins að mati sérfræðinga. Landsvirkjun hefur því samið við NNA um árlega úttekt á varpi og varpafkomu fálka á svæðinu.

Í samningi Landsvirkjunar og NNA er auk þess kveðið á um athugun á þéttleika mófugla. Vöktun hófst sumarið 2012 og hefur niðurstöðum fyrir árin 2013 og 2014 einnig verið gerð skil í

skýrslum frá NNA. Samkvæmt samningi rannsakaði NNA einnig lífríki tjarna við Tjarnarás. Hefur sú rannsókn nú þegar farið fram en ekki hefur verið ákveðið með framhald á því.

Niðurstaða

Á vettvangi deiliskipulags hafði Landsvirkjun samráð við leyfisveitendur og eftirlitsaðila um útfærslu vega og slóða á svæðinu. Þá hefur Landsvirkjun samið við Náttúrustofu Norðausturlands (NNA) um að fylgjast árlega með varpi og varpakomu fálka annars vegar og hins vegar athugun á þéttleika mófugla. NNA hefur einnig rannsakað lífríki tjarnarinnar við Tjarnarás eins og kveðið var á um að gera í samningi við Landsvirkjun, áður en rekstur hefst.

3.2.4 Fornleifar

Í álitni Skipulagsstofnunar er talið mikilvægt að garðarnir norðaustan og utan við minjaverndarsvæðið séu merktir greinilega eða girtir af meðan á framkvæmdum á svæðinu stendur. Senda þurfi allar frekari mælingar á fornleifum sem hætta er á að raskist til Fornleifaverndar ríkisins (nú Minjastofnun Íslands) og sækja um leyfi þegar röskun er óumflýjanleg. Fulltrúi Fornleifaverndar ríkisins (nú Minjastofnun Íslands) þarf að taka 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 að farið verði að tilmælum hans.

Í deiliskipulagi er afmarkað minjaverndarsvæði utan um bæjarhól, tóftir, garða og Þeistareykja-skála. Við val á staðsetningu mannvirkja og borsvæða var þess gætt að fara hvergi yfir fornleifar og voru mannvirkjabelti færð fjær minjasvæðinu á Þeistareykjatúni. Ekki verður þó komist hjá því að raska einum minjastað. Það er garður, um 1 km vestsuðvestur af bæjarhólnum (minjastaður 546), rétt norðan við borsvæði B-Q. Virkjunarvegur og mannvirkjabelti munu liggja yfir austurhluta garðsins.

Í deiliskipulagi er sérstök athygli vakin á skráðum minjastað (SP-250x:094) nálægt fyrirhuguðu mannvirkjabelti frá borsvæði B-O, suðaustan Skildingahóls. Þar er um að ræða vörðu, minjar um samgöngubætur fyrri tíma. Þá er mannvirkjabelti norðan borsvæðis B-B, norðaustan minjasvæðisins á Þeistareykjatúni, um 40 m frá Mórahelli (minjastaður 555). Á þessum stöðum þarf að viðhafa sérstaka aðgát við framkvæmdir og ef til vill girða minjastaði af meðan á þeim stendur.

Hvað varðar garðana norðaustan og utan við minjaverndarsvæðið, þá hefur verndarsvæðið verið stækkað í deiliskipulagsáætlun. Minjaverndarsvæðið nær nú yfir allt heimatún Þeistareykja, svo og túngarðana, sem eru um 280 m norðan bæjarhólsins.

Hafa ber í huga að þegar framkvæmdir sem þessar standa yfir er gjarnan töluverð umferð vinnuvéla og því mikilvægt að ökumenn séu meðvitaðir um að vinna ekki umhverfisspjöll og þá um leið að skemma ekki fornleifar óafvitandi ef þannig ber undir. Haft verður samráð við Minjastofnun Íslands varðandi fjarlægðir mannvirkja við fornleifar og þær afmarkaðar og merktar ef stofnunin telur þörf á því. Með þessu er dregið úr hættu á að minjastöðum verði spillt á framkvæmdatíma.

Eins og fram kemur í 21. gr. laga um menningarminjar nr. 80/2012, má enginn, hvorki landeigandi, ábúandi né nokkur annar, spilla, granda eða breyta fornleifum. Ekki má heldur hylja þær, laga eða aflaga né flytja úr stað, nema með leyfi Minjastofnunar Íslands. Í 2. mgr. 24 gr. sömu laga segir einnig að finnist fornleifar sem áður voru ókunnar skuli sá sem fyrir því stendur stöðva framkvæmd án tafar. Skal Minjastofnun Íslands láta framkvæma vettvangskönnun umsvifalaust svo skera megi úr um eðli og umfang fundarins. Stofnuninni er skylt að ákveða eins fljótt og hægt hvort verki megi fram halda og með hvaða skilmálum.

Niðurstaða

Til að draga úr hættu á að minjastöðum verði spillt á framkvæmdatíma verður haft samráð við Minjastofnun Íslands varðandi fjarlægðir mannvirkja við fornleifar og þær afmarkaðar og merktar ef stofnunin telur þörf á því.

Við útfærslu deiliskipulags var minjaverndarsvæðið stækkað og mannvirkjabelti færð fjær minjarsvæðinu á Þeistareykjatóni til að draga úr líkum á áhrifum á fornleifar við framkvæmdir.

Finnist fornleifar sem áður voru ókunnar mun verkkaupi skýra Minjastofnun Íslands frá fundinum eins fljótt og hægt er.

3.2.5 Grunnvatn

Í álitni Skipulagsstofnunar kemur fram að nauðsynlegt sé að setja í leyfi skýr mörk um magn vatns sem má losa í neyðarlosun og tímalengd, til dæmis dagafjölda á ári.

Eins og fram kemur í kafla 3.1.2 verður skolvökva og affalli frá holum í blæstri veitt í lögnum að niðurrennslistöðum, svo sem staðbundinni svelgholu, sprungu eða borholu. Ef niðurrennslistaðurinn hefur ekki undan er vökvinn leiddur um fráveitulögn út í tjörnina við Tjarnarás.

Affallsvatn frá virkjuninni er leitt í niðurrennslisholur, grunnlosunarholurnar ÞN-1 og ÞN-2 (sjá kafla 3.1.2). Þar sem affallsvatn verður ekki losað á yfirborði tekur neyðarlosunarhola ÞR-12 við ef niðurrennslisholur taka ekki við öllu affallsvatninu. Ef bilun verður í niðurrennslisveitukerfinu er virkjunin stöðvuð.

Ef þessi áætlun gengur eftir mun ekki reyna á ákvæði nýtingarleyfis jarðhita á Þeistareykjum, sem Orkustofnun gaf út 28. mars 2014, en þar kemur fram að losun vökva á yfirborði (yfirborðslosun) er óheimil nema til prófana á holum í skemmri tíma og vegna stórfelldra bilana (neyðarlosun). Neyðarlosun er tilkynningarskyld til Orkustofnunar með skýringu og viðbragðs-áætlun þannig að neyðarlosun vari ekki lengur en að hámarki í þrjá mánuði. Myndun lóna á yfirborði er í öllum tilfellum óheimil.

Í álitni Skipulagsstofnunar segir að vakta þurfi efnasamsetningu grunnvatns þannig að ef fram komi óæskilegar breytingar í grunnvatninu sem rekja megi til reksturs virkjunarinnar verði þær greindar tímanlega og gripið til viðeigandi ráðstafana.

Í matsskýrslu kemur fram að fylgst verði reglulega með efnasamsetningu og samsætu hlutföllum vatns í grunnvatnskerfinu við Þeistareyki. Megináhersla verður lögð á greiningu seltu, hlutfallslegan styrk klóríðs og bíkarbónats og hlutföll stöðugra samsætna. Einnig verða snefilefni í vatninu mæld. Í samræmi við þetta er hafin vöktun á grunnvatnsgæðum á Þeistareykjum og í grunnvatnsstraum, sem þaðan liggur norður í Kelduhverfi. Í því skyni hefur Landsvirkjun borað fjöldann allan af grunnvatnsrannsóknarholum, bæði innan og utan vinnslusvæðis. Borholur ÞR-05, 08, 09, 15 og 16, verða nýttar til eftirlits. Sýnataka fer nú fram reglulega til að fylgjast með rennsli og efnafræði vatns í lindum, laugum og borholum á Þeistareykjum og í Kelduhverfi. Í sýnum verða öll aðalefni greind, einnig snefilefni og samsætur vetnis og súrefnis.

Í nýtingarleyfi fyrir grunnvatn kemur fram að Landsvirkjun skuli árlega skila Orkustofnun upplýsingum um eðli og umfang auðlinda, upplýsingum um heildarmagn og mat á verðmæti auðlindar sem nýtt hefur verið og fleiri atriðum samkvæmt nánari ákvæðum í viðkomandi leyfi.

Niðurstaða

Losun skolvatns við borun og affall frá holum í blæstri miðar að því að koma vökvanum undir yfirborð. Sums staðar gæti þó þurft að leiða vökvann eftir lögnum að náttúrulegum vatnsfarvegi, þaðan sem hann rynni út í tjörnina við Tjarnarás.

Eingöngu verður notuð grunnlosun fyrir skiljuvatn frá Þeistareykjavirkjun, það er djúpt niður í grunnvatnskerfið. Neyðarlosun á yfirborði verður ekki beitt.

Hafin er vöktun á grunnvatnsgæðum á Þeistareykjum og í grunnvatnsstraum, sem þaðan liggur norður í Kelduhverfi, þar sem reglulega er fylgst með rennsli og efnafræði vatns í lindum, laugum og borholum á Þeistareykjum og í Kelduhverfi.

Landsvirkjun mun skila Orkustofnun árlega ákveðnum upplýsingum um eðli og umfang nýtingar á grunnvatnsauðlindinni í samræmi við það sem fram kemur í nýtingarleyfi fyrir grunnvatn.

3.2.6 Loftgæði

Í álitum Skipulagsstofnunar er lögð áhersla á að mæla styrk brennisteinsvetnis í lofti reglulega í nágrenni við virkjunina og inni í stöðvarhúsinu til að fylgjast með hvort styrkur fari yfir heilsværndarviðmið og vinnuverndarviðmið. Ekki er talin ástæða til þess að setja upp mælistöðvar í og við þéttbýli eða hreinsibúnað vegna brennisteinsvetnis frá virkjuninni.

Í framkvæmdaleyfi kemur fram að á rekstartíma Þeistareykjavirkjunar muni Landsvirkjun skrá efnainnihald jarðhitalofttegunda frá virkjuninni og taka stakar mælingar á styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í andrúmslofti á orkuvinnslusvæðinu og í stöðvarhúsi virkjunar. Þetta er í samræmi við reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum. Í þeim tilgangi var sumarið 2014 sett upp brennisteinsvetnismælistöð á framkvæmdasvæðinu, sem er sams konar stöð og Landsvirkjun hefur rekið á Eyvindarstöðum í Kelduhverfi frá desember 2011. Áformað er að mælirinn verði fluttur á stöðvarhúsreit þegar rekstur hefst. Í mars 2015 var jafnframt settur upp mælir á Húsavík við skíðaskálann Skálamel.

Landsvirkjun mun einnig mæla styrk koltvísýrings (CO_2) og metans (CH_4) frá borholum í rekstri, í rakaskilju og í millieimsvala til að fylgjast með kolefnisbúskap virkjunarinnar.

Niðurstaða

Landsvirkjun hefur hafið skráningu á efnainnihaldi jarðhitalofttegunda og tekur stakar mælingar á styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti á þremur stöðum, á framkvæmdasvæðinu, í Kelduhverfi og á Húsavík. Eftir að rekstur virkjunar hefst verður einnig fylgst með styrk H_2S í vinnu- umhverfi og styrk koltvísýrings og metans frá borholum, rakaskilju og í millieimsvala.

3.2.7 Ásýnd

Í álitum Skipulagsstofnunar eru sett fram tilmæli um að lágmarka sjónræn áhrif mannvirkja í nágrenni jarðhitasvæðisins og minjasvæðisins undir hlíðum Bæjarfjalls.

Í matsskýrslu Þeistareykjavirkjunar, við útfærslu deiliskipulags og við hönnun virkjunarinnar hefur ýmislegt verið gert til að draga úr sjónrænum áhrifum mannvirkja. Fyrirkomulag og staðsetning fyrirhugaðra mannvirkja hefur því sums staðar tekið breytingum. Til að mynda hafa lagnaleiðir vestan við minjaverndarsvæðið verið sameinaðar og færðar fjær svæðinu. Þessi tilhögun gengur lengra en óskað er eftir í álitum Skipulagsstofnunar þar sem lagt er til að færa lagnirnar 50 m vestar en gert var í fyrstu drögum að fyrirkomulagi mannvirkja og borsvæða. Við þetta fer minna land undir lagnir en áætlað var í fyrstu. Með færslu lagnaleiða í nágrenni minjaverndarsvæðisins eru sjónræn áhrif minni en samkvæmt fyrra fyrirkomulagi.

Eftirfarandi eru önnur dæmi frá hönnun virkjunarinnar um aðgerðir til að draga úr sjónrænum áhrifum:

Stöðvarhússvæði: Á stöðvarhússvæðinu var uppgröftur úr húsgrunni notaður í manir til að loka á sýn inn á baklóð og kæliturna. Áður en manir voru byggðar upp var svarðlagi undan þeim mokað til hliðar og það síðan notað utan á manirnar. Eftir því sem jarðvinnan hélt áfram var svarðlagið flutt og klætt utan á manir og í vegfláa eftir því hvernig stóð á í verkinu og því miðaði.

Aðveitulagnir: Frá skiljustöð og að gufulokahúsi við stöðvarhús eru aðveitulagnir einhalla og á 100-120 m kafla liggja lagnirnar lágt í landi. Þar liggja lagnirnar í skurði, sem þurfti að sprengja fyrir. Á öðrum stað liggja þær hærra, á um 150-170 m kafla. Efnið úr skurðinum, auk viðbótar-efnis úr húsgrunninum var notað til að fylla undir lagnirnar og búa til mön sem kemur til með að skyggja á lagnirnar. Aðveitulagnirnar verða því að miklu leyti huldar.

Borsvæði, almennt: Á borsvæðum er lagt upp með að byggja upp manir og garða til að leyna lögnum og eftir því sem hægt er borholuhúsum. Hljóðdeyfalagnir eru lagðar í jörð og hljóðdeyfar því nokkuð lægra í landi en algengt hefur verið fram að þessu. Einnig verður hlaðið með grjóti utan á hljóðdeyfana, til að milda ásýnd á þá.

Borplan B-A: Mön var byggð upp við enda borplansins til þess að loka á sýn frá helsta áningarstað ferðamanna, Þeistareykjaskálanum. Utan á mönina var sett gróðurmold af stöðvarhússvæðinu og verður reynt að græða hana upp með fræslægju frá gömlu túnunum (enginu) á Þeistareykjum.

Borplan B-B: Háir fláar á borplaninu verða mildaðir og byggðar upp lágar manir (1,5 m) til þess að leyna lögnum á planinu. Fláar og manir verða græddar upp með svarðlagi úr nærumhverfinu, þ.e. af Þeistareykjaenginu. Einnig með fræslægju af Þeistareykjaenginu eða túninu.

Borplan B-C: Borplanið var á sínum tíma skorið inn í brekku að hluta. Þar sem ekki verður borað meira á þessu plani er gert ráð fyrir að í jarðvinnuverki fyrir gufulagnir 2015 verði fyllt í þessar skeringar og þær græddar upp með svarðlagi sem til fellur vegna slóðagerðar og annarrar jarðvinnu í lagnastæðinu.

Spennar: Byggt verður yfir spenna sem mun milda ásýnd þeirra auk þess sem hljóðvist frá þeim batnar.

Niðurstaða

Ýmislegt hefur verið gert til að draga úr sjónrænum áhrifum. Til dæmis er allur gróðursvörður tekinn til hliðar og hann notaður í uppgræðslu þar sem jarðrask á sér stað til að milda ásýnd mannvirkjasvæða. Þá hafa mannvirkjabelti verið færð fjær minjasvæðinu á Þeistareykjatúni til að minnka ásýndaráhrif, manir gerðar til að lágmarka sjónræn áhrif og gróðursvörðurinn notaður til að klæða manirnar, vegfláa og annað jarðrask.

3.2.8 Samfélag

Í álitni Skipulagsstofnunar kemur fram að Þeistareykjavirkjun muni valda talsverðum neikvæðum áhrifum á upplifun útivistarfólks og annarra ferðamanna.

Í matsskýrslu kemur fram að upplýsinga verði aflað í samstarfi við sveitarfélög, félagasamtök og ferðaþjónustuaðila um landnotkun og fjölda ferðamanna og útivistarfólks á Þeistareykjasvæðinu á framkvæmdatíma og eftir að rekstur virkjunar hefst. Þetta er einn liður í þeirri vöktun og eftirliti sem sett er fram í matsskýrslunni. Með hliðsjón af því var árið 2013 gefin út skýrsla um ferðamál á virkjunarsvæðinu við Þeistareyki. Um er að ræða umferðartalningu á svæðinu og ferðakönnun meðal ferðafólks sem fór um svæðið við afleggjarann að Þeistareykjaskála, sem unnin var sumarið 2012. Tilgangur skýrslunnar var að leggja grunn að mati á breytingum á

umferð ferðafólks um svæðið í tengslum við framkvæmdir og umsvif Landsvirkjunar. Því er nauðsynlegt að gera slíka könnun að nýju þegar allar framkvæmdir eru yfirstaðnar.

Annar liður í þeirri vöktun og eftirliti sem sett er fram í matsskýrslunni vegna hugsanlegra samfélagslegra áhrifa er að gert er ráð fyrir mælingum á hljóðstigi við boranir og blástursprófanir vinnsluhola til að fylgjast með hljóðvist á framkvæmdasvæðinu. Jafnframt verður hljóðstig mælt árlega í nágrenni við stöðvarhús og kæliturna eftir að rekstur virkjunarinnar hefst. Í samræmi við þetta hefur Landsvirkjun hafið mælingar á hljóðvist á Þeistareykjum. Í því skyni hefur verið settur upp fastur hljóðmælir við Þeistareykjaskála. Einnig hafa verið ákvarðaðir staðir þar sem áformað er að mæla hljóðstig sex sinnum á ári. Staðirnir eru á stöðvarhúsreit, við gönguleiðir og áningarstaði.

Niðurstaða

Upplýsinga verður aflað um landnotkun og fjölda ferðamanna og útivistarfólks á Þeistareykjasvæðinu á framkvæmdatíma og eftir að rekstur hefst með það að markmiði að leggja grunn að mati á breytingum á umferð ferðafólks um svæðið í tengslum við framkvæmdir og umsvif Landsvirkjunar.

Einn liður í vöktun og eftirliti vegna hugsanlegra samfélagslegra áhrifa er að fylgjast með hljóðvist á svæðinu. Í því skyni er ráðgert að mæla hljóðstig sex sinnum á ári á stöðvarhúsreit, við gönguleiðir og áningarstaði.

3.2.9 Aðrir þættir

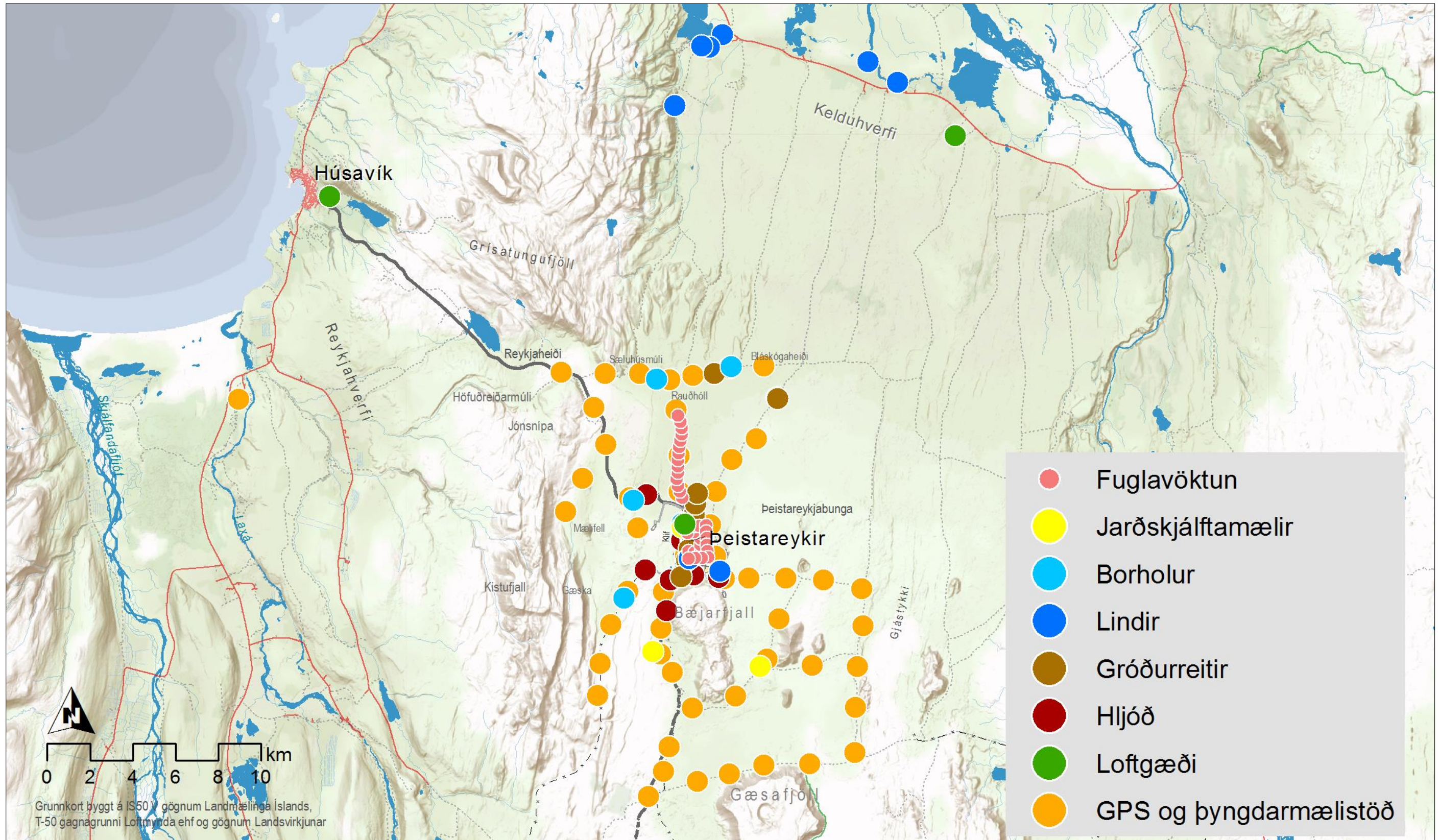
Auk þess sem fjallað er um hér á undan eru nokkrir þættir sem vaktar eru sérstaklega í tengslum við framkvæmdir og rekstur Þeistareykjavirkjunar en er ekki getið í skipulagi, leyfum og mati á umhverfisáhrifum. Flestir þessara þátta eiga uppruna sinn í umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar en um aðra er einnig fjallað í lögum og reglugerðum þar sem eru tilmæli um reglubundið eftirlit og stjórnun. Landsvirkjun heldur utan um eldsneytisnotkun og rafmagns- og heitavatnsnotkun fyrir allar stöðvar sem komnar eru í rekstur. Einnig er úrgangur flokkaður á stöðvunum og spilliefnum komið til viðurkenndra móttökuaðila í samræmi við kröfur í lögum og reglum. Landsvirkjun gefur út leiðbeiningar til verktaka vegna framkvæma á vegum fyrirtækisins sem ber nafnið „*Kröfur sem Landsvirkjun gerir til verktaka og þjónustuaðila varðandi umhverfis- og öryggismál*“. Eins og heitið ber með sér er þarna um að ræða þær kröfur sem gerðar eru til verktaka varðandi framkvæmdir. Þar á meðal eru kröfur um meðhöndlun efna, flokkun úrgangs, skráningu eldsneytis og almenna umgengni á framkvæmdasvæðum. Landsvirkjun hefur til að mynda fylgst markvisst með uppgræðslu lands í tengslum við lagningu Þeistareykjavegar í samráði við Landgræðslu ríkisins. Nýjasta skýrsla um uppgræðsluaðgerðir 2014 og áætlaðar aðgerðir 2015 var útgefin í febrúar 2015.

4 VÖKTUNARÁÆTLUN

Landsvirkjun hefur útbúið vöktunaráætlun fyrir vöktunarverkefni fyrirtækisins á Þeistareykja-svæðinu. Áætlunin miðar að því að ná utan um öll vöktunarverkefni sem fyrirtækið mun halda úti og sett hafa verið fram við mat á umhverfisáhrifum, í skipulagsáætlunum, við leyfisveitingar og sem kveðið er á um í lögum og reglugerðum. Jafnframt er horft til verklags fyrirtækisins við uppbyggingu og rekstur jarðvarmavirkjana og umhverfisstjórnun fyrirtækisins. Þar er greint frá eftirliti og vöktun umhverfismála út frá þýðingarmiklum umhverfisþáttum í starfsemi Landsvirkjunar eins og þeir eru skilgreindir í umhverfisstjórnunarkerfi fyrirtækisins. Áætlunin getur tekið breytingum og mótast með framkvæmdinni í samráði við leyfisveitendur.

Í töflum 1 og 2 er gerð grein fyrir þeirri vöktun sem Landsvirkjun áformar að viðhafa og eru sum verkefnanna þegar hafin. Í töflu 1 er gerð grein fyrir vöktun sem tengist rekstri en í töflu 2 eru sett fram sértæk verkefni sem tengjast framkvæmdum. Áætlunin er uppbyggð í samræmi við skilgreinda þýðingarmikla umhverfisþætti Landsvirkjunar og eru vöktunarverkefnin flokkuð eftir því. Greint er frá því hvað er vaktað, hvenær vöktun hófst eða hefst og tíðni mælinga eða athugana. Þá er greint frá uppruna vöktunar hvers tiltekins umhverfisþáttar og markmiðum vöktunarinnar.

Jafnframt hefur verið útbúið yfirlitskort yfir þá vöktunarþætti sem heyra undir vöktun og eftirlit vegna virkjunarframkvæmda á Þeistareykjum (sjá á næstu síðu).



Yfirlit yfir mælistaði þeirra umhverfispátta sem heyra undir þá vöktun og eftirlit sem fram fer vegna virkjunarframkvæmda á Peistareykjum.

Tafla 1 VÖKTUNARÁÆTLUN PEISTAREYKJAVIRKJUNAR - REKSTUR

Umhverfisþættir í starfsemi LV	Undirþættir	Vöktun	Markmið	Hófst/hefst	Tíðni	Uppruni fyrirmæla
1. Vatnsforðinn	1.3 Nýting grunnvatns					
	Grunnvatnsmælingar í Kelduhverfi	Grunnvatsstaða og grunnvatnsgæði. Rennsli, hitastig og efnafræði vatns í 6 lindum í Kelduhverfi vaktað.	Þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á grunnvatn.	2006	Síritun + reglu-bundnar handvirkar mælingar	Fyrirmæli í mati á umhverfisáhrifum og í nýtingarleyfi grunnvatns.
	Grunnvatnsmælingar á Þeistareykjum	Grunnvatsstaða og grunnvatnsgæði. Rennsli, hitastig og efnafræði vatns í 5 borholum og 1 lind á Þeistareykjum.	Þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á grunnvatn. Kanna hvort Þeistareykjavirkjun hafi áhrif á efnainnihald vatns sem streymir út í Öxarfjörð.	2006	Síritun + reglu-bundnar handvirkar mælingar	
Grunnvatn – Reiknilíkan fyrir NA-land	Reiknilíkan fyrir NA-land. Niðurstöður grunnvatnsmælinga ásamt ýmsum rannsóknarupplýsingum liggja til grundvallar líkaninu.	Þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á grunnvatn. Kanna hvort Þeistareykjavirkjun hafi áhrif á efnainnihald vatns sem streymir út í Öxarfjörð.	Þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á grunnvatn. Kanna hvort Þeistareykjavirkjun hafi áhrif á efnainnihald vatns sem streymir út í Öxarfjörð.	1992 (Jökulsá á Fjöllum o.fl) 1999 (aðrennissvæði Mývatns) 2008 (frá Mývatni til Axarfjarðar)	5 ára fresti	Almennt viðhald á spálíkönunum til að hafa eftirlit með grunnvatnskerfinu.
2. Jarðhitatorðinn	2.1 Nýting jarðhitatorðans					
	Magn jarðhitavökva (massataka úr jarðhitageymi)	Heildarrensli/aflmæling (kg/s) úr jarðhitakerfinu í borholum í vinnslu. Mælingar eru gerðar á blásandi borholum í rekstri og nokkrum stöðum í vinnslurás.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar, þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið og áhrif og þróun vinnslunnar á einstakar borholur.	Ekki hafin	Árlega, að sumri	Ákvæði í nýtingarleyfi jarðhita.
	Massastreymi í vinnslurás	Heildargufustreymi	Að tryggja rekstraröryggi stövarinnar.		Víkulega	Vöktun hefst við upphaf reksturs stöðvarinnar. Hluti af nauðsynlegum rekstrarupplýsingum.
	Gasstyrkur og meðburður í jarðhitavökva	Gasstyrkur og meðburður borholuvatns er mældur í rakaskiljum vikulega.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið, ásamt því að tryggja rekstraröryggi stöðvarinnar.	2001	Árlega	Fyrirmæli um vöktun í mati á umhverfisáhrifum og tekið upp í framkvæmdaleyfi. Ákvæði í nýtingarleyfi jarðhita.
	Efnainnihald og gasstyrkur jarðhitavökva	Efnainnihald og gasstyrkur jarðhitavökva fyrir ýmis frumefni og efnasambönd.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið, ásamt því að tryggja rekstraröryggi stöðvarinnar.	Haustið 2010	Árlega	Eðlilegur hluti af álagsprófunum. Fjallað um í mati á umhverfisáhrifum og tekið upp í framkvæmdaleyfi. Ákvæði í nýtingarleyfi jarðhita.
	Hiti og þrýstingur í jarðhitakerfi	Hitastig og þrýstingur mælt í sérstökum eftirlitsholum sem að jafnaði eru ekki í vinnslu.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og þekkjahugsanleg áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið, ásamt því að tryggja rekstraröryggi stöðvarinnar.	2001	Mánaðarlega en oftar ef vart verður við breytingar og eftir upphleypingu.	Fyrirmæli um vöktun í mati á umhverfisáhrifum og tekið upp í framkvæmdaleyfi.
	Toppþrýstingur á borholum	Þrýstingur við holutopp mældur og skráður á öllum borholum í rekstri.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og lágmarka umhverfisáhrif.	Ekki hafin	Rauntímamæling og mánaðarleg vöktun og árleg sýnataka.	Ákvæði í nýtingarleyfi jarðhita.
Niðurdæling skiljuvatns	Mæling á magni skiljuvatns (kg/s), hitastigi þess og toppþrýstingi, sem dælt er niður í jarðhitageyminn.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og lágmarka umhverfisáhrif.	Ekki hafin	Rauntímamæling og mánaðarleg vöktun og árleg sýnataka.	Ákvæði í nýtingarleyfi jarðhita.	

Umhverfisþættir í starfsemi LV	Undirþættir	Vöktun	Markmið	Hófst/hefst	Tíðni	Uppruni fyrir mæla
	Jarðhitalíkan	Jarðhitalíkan lýsir heildar ástandi jarðhitasvæðisins og byggir aðallega á vöktunarmælingum á hita, þrýstingi, efnasamsetningu og massatöku úr jarðhitakerfinu.	Að öðlast betri skilning á eiginleikum jarðhitakerfisins og þannig tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og þekkja áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið.	1976 (frá 1985 í rekstri Landsvirkjunar)	5 ára fresti.	
	Skjálftavirkni	Sett hefur verið upp staðbundið net skjálftamæla til að mæla skjálftavirkni í háhitasvæðunum á Norðausturlandi. Smáskjálftanetið á Þeistareykjum samanstendur af 3 skjálftamælum, þ.e. á Grjóthálsi, í Skildingahrauni og á Dimmadalsási.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og þekkja áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið. Einnig að tryggja að rekstraröryggi vinnslunnar og að geta veitt upplýsingar til almennings um skjálftavirkni á svæðinu.	1976 (skjálftavakt(frá 1985 í rekstri Landsvirkjunar)) 1990 (SIL kerfi VÍ) 2007-2009 (smáskjálftanet)	Síritandi mælar – árlega teknar saman upplýsingar.	Samkvæmt mati á umhverfisáhrifum og tekið upp í framkvæmdaleyfi.
	Þyngdarmælingar	Við þyngdarmælingar er gerð nákvæm mæling á þyngdarhröðun eða aðdráttarkrafti jarðar. Mælingarnar beinast að orkunýtingasvæðinu og mæla breytingar frá einu tímabili til annars.		2011	5 ára fresti	Fyrirmæli í mati á umhverfisáhrifum Þeistareykjavirkjunar um þyngdarmælingar til að meta áhrif massatöku.
	Hæðar- og hnikmælingar	Hæðarbreytingar á landi mældar með beinum hæðarmælingum (fallmælingar) miðað við fastmerki.	Að tryggja sjálfbæra nýtingu auðlindarinnar og þekkja áhrif orkuvinnslunnar á jarðhitakerfið.	Hæðarmælingar frá 1975 og GPS og INSAR mælingar frá 1993	Síritandi mælingar. Beinar hæðarmælingar árlega: GPS	Fyrirmæli í mati á umhverfisáhrifum Þeistareykjavirkjunar um eftirlit með landhæðarbreytingum.
	Yfirborðsvirkni jarðhita - Fjarkönnun	Stafræn myndataka af yfirboði jarðhitasvæðis úr loft, með flugvél eða dróna. Lóðrétt teknar loftmyndir, í raunlitum og innrauðar, hnitsettar og gerð upprétt loftmyndakort.		2007	5 ára fresti.	Fyrirmæli um vöktun í mati á umhverfisáhrifum.
	Yfirborðsvirkni jarðhita: Jarðvegshiti, gas- og hitaústreymi við hveru og gufuaugu	Breytingar á yfirborðsvirkni jarðhitans eru vaktaðar á skilgreindum stöðum innana orkuvinnslusvæðisins þar sem yfirborðsvirkni er að finna. Um er að ræða svæðin Hitur, Randir, Tjarnarás, Bæjarfjall og Ketilfjall. Breytingarnar eru vaktaðar með ljósmyndum og hitamyndum, hitamælingum og afbræðsluathugunum. Einnig eru gassýni tekin og efnagreind.	Þekkja umhverfisáhrif orkuvinnslunnar.	1982	Árlega	Fyrirmæli um vöktun í mati á umhverfisáhrifum.
	Yfirborðsmælingar – Gasflæði um jarðveg	Flæði koltvísýrings (CO ₂) í jarðvegi er mælt (g/m ² /dag) í ákveðnum sniðum innan orkuvinnslusvæðisins. Bakgrunnsgildi mæld árið 2012.		2012	Árlega eftir að vinnsla hefst.	Bakgrunnsmælingar voru gerðar 2012. Fyrirmæli um vöktun í mati á umhverfisáhrifum.
3. Efnisnotkun	3.1 Hættumerkt efni	Halda skrá yfir öll varúðarmerkt efni sem notuð verða við rekstur virkjunar.	Að tryggja öryggi starfsmanna og umhverfis.	Hefst við rekstur virkjunar.	Skráning við innkaup efna. Efnalistinn er yfirfarinn árlega.	Lög og reglugerðir og umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar.
	3.2 Innkaup	Ekki vöktuð, er til skoðunar.				
4. Orka	4.1 Eldsneyti	Halda utan um keypt magn á öllu eldsneyti.	Vera meðvitað um magn eldsneytis sem keypt er í þeim tilgangi að draga úr notkun þess og að verða kolefnishlutlaust fyrirtæki.	2006	Árlega	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar.
	4.2 Rafmagns- og heitavatnsnotkun - rafmagn	Mæla árlega raforkunotkun stöðvarinnar, þ.e. mun á vinnslu véla og þeirrar orku sem fer inn á flutningsnet Landsnets. Sú tala inniheldur þá einnig töp í stöðinni.	Vera meðvitað um raforkunotkun í þeim tilgangi að draga úr notkuninni.	Hefst við rekstur virkjunar.		

Umhverfisþættir í starfsemi LV	Undirþættir	Vöktun	Markmið	Hófst/hefst	Tíðni	Uppruni fyrir mæla
5. Losun út í andrúmsloftið	5.1 Gas frá jarðgufuvirkjunum					
	Losun gróðurhúsalofttegunda	Styrkur koltvísýrings (CO ₂) og metans (CH ₄) mældur ásamt gashlutfalli. Þessar mælingar liggja til grundvallar útreikningum á losun gróðurhúsalofttegunda.	Að verða kolefnishlutlaust fyrirtæki.	2010 (frá borholum)	Árlega (að sumri)	Umhverfisstjórnunarkerfi LV (frá 2006) og Orkustofnun (frá 2012).
	Gas frá jarðgufuvirkjunum – H ₂ S	Styrkur brennisteinsvetni (H ₂ S) frá vinnslu mældur ásamt gashlutfalli. Sýni eru tekin í borholum í rekstri, í rakaskilju (háþrýsti- og lágþrýstigufa) og í millieimsvala.	Þekkja umhverfisáhrif orkuvinnslunnar og uppfylla kröfur í reglugerð.	Í gangi.		Reglugerð nr. 514/2010, um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Fyrirmæli um mælingar í mati á umhverfisáhrifum.
	H ₂ S – í vinnuumhverfi	Starfsmenn bera gasmæla á sér sem mæla styrk brennisteinsvetni (H ₂ S) í andrúmslofti (µg/m ³) í vinnuumhverfi.	Tryggja öryggi starfsmanna.	Hefst við rekstur virkjunar.	Mánaðarlega	Reglugerð nr. 390/2009.
H ₂ S – í andrúmslofti	Rauntíma mælingar á styrk brennisteinsvetnis (H ₂ S) í andrúmslofti. Mælistöðvar eru staðsettar í Kelduhverfi (2011), á Þeistareykjum (2014) og á Húsavík (2015).	Þekkja umhverfisáhrif orkuvinnslunnar og uppfylla kröfur í reglugerð.	Í gangi.	Rauntímamæling	Reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti. Fyrirmæli um mælingar í mati á umhverfisáhrifum.	
6. Losun í vatn og jarðveg	6.1 Þétti- og skiljuvatn	Eftirlit með magni og efnainnihaldi skiljuvatns. Styrkur uppleystra efna og hiti í frárennsli skiljustöðvar og í frárennsli kæliturnna er greint.	Þekkja hugsanleg umhverfisáhrifum orkuvinnslunnar.	Hefst við rekstur virkjunar.	Árlega	Lög og reglugerðir og mat á umhverfisáhrifum.
	6.2 Grunnvatn	Sjá lið 1.3				
	6.3 Frárennsli	Fylgst er með magni og virkni sets í settönkum, olíu í olúskiljum og seyru í rotþróum.	Draga úr umhverfisáhrifum orkuvinnslunnar.	2014 (við uppsetningu vinnubúða).	Olúskiljur: 2x árlega. Rotþrær og lagnir: 1x ári. Tíðni á vöktun vatnsbóla er skilgreind í DMM.	Frárennsli er skilgreint sem mikilvægur umhverfisþáttur í starfsemi Landsvirkjunar. Kröfur eru gerðar í reglugerðum, (rg. 796/1999, 797/1999 og 798 /1999) um að ekki megi menga vatn, grunnvatn og kröfur eru gerðar um hreinsun frárennslis.
7. Úrgangur	7.1 Úrgangur	Skráning á magni óflokkaðs úrgangs sem fer til urðunar og flokkaðs úrgangs sem fer til endurvinnslu.	Draga úr umhverfisáhrifum orkuvinnslunnar.	Hefst við rekstur virkjunar.	Óregluleg, við losun.	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar. Reglugerð nr. 737/2003.
	7.2 Spilliefni	Skráning á magni og tegund spilliefna sem myndast og send eru til viðurkennds móttökuaðila.			Árlega, í lok janúar.	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar. Reglugerð nr. 806/1999.
8. Hávaði/hljóð	8.1 Hávaði	Mæling á hljóðstigi. Settur hefur verið upp fastur mælir við skálann á Þeistareykjum. Einnig er mælt hljóðstig við gönguleiðir og áningarstaði. Alls eru þetta 7 staðir.	Þekkja hljóðstig á svæðinu og áhrif af starfsemi.	2014	6 sinnum á ári.	Mat á umhverfisáhrifum. Reglugerð nr. 724/2008.
9. Líffræðilegur fjölbreytileiki	9.1 Landgræðsla og skógrækt	Skráning á magni tilbúins áburðar sem dreift er á vegum Landsvirkjunar.	Frágangur á landi og einnig að bæta beitarnland sem skerðist vegna virkjunar.	2013	Árlega í tengslum við útgáfu umhverfis-skýrslu LV.	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar.
	9.2 Áhrif á lífríki – gróður	Fylgst með hlutfallslegri þekju plöntutegunda á rannsóknarsvæði, dýpt jarðvegs mæld sem og hæð gróðurs. Gróðurreitir eru 14 talsins frá 100 m fjarlægð frá stöðvarhúsi til 8 km frá stöðvarhúsi.	Að sannreyna að rekstur valdi ekki neikvæðum áhrifum á lífríkið.	2012	Árlega (að sumri).	Mat á umhverfisáhrifum.

Umhverfisþættir í starfsemi LV	Undirþættir	Vöktun	Markmið	Hófst/hefst	Tíðni	Uppruni fyrir mæla
	9.2 Áhrif á lífríki – fuglar	Fylgst með varpi og varpafkomu fálka annars vegar og hins vegar er athugun á þéttleika mófugla.	Að sannreyna að rekstur valdi ekki neikvæðum áhrifum á lífríkið.	2012		
	9.2 Áhrif á lífríki – Styrkur þungmálma og brennisteins í mosa	Meta þungmálmamengun í andrúmsloftinu með því að mæla styrk þeirra í mosa. Hluti af evrópsku vöktunarverkefni þar sem styrkur þungmálma í andrúmslofti er mældur á víðs vegar um Ísland og Evrópu á fimm ára fresti. Þeistareykir er einn af mælistöðum.	Kanna dreifingu þungmálma í Evrópu, finna helstu uppsprettur þungmálmamengunar og kanna hvort breytingar verða á milli ára.	2010	5 ára fresti	Evrópskt vöktunarverkefni sem Náttúrufræðistofnun Íslands sér um með þátttöku Landsvirkjunar o.fl.
Samfélag	Sjálfbærni verkefnið	Landsvirkjun vinnur um þessar mundir að því að setja aftur í gang sjálfbærni verkefnið á Norðausturlandi þar sem fylgst verður með ýmsum þáttum sem geta haft áhrif á sjálfbæra þróun samfélagsins.	Þekkja áhrif orkuvinnslunnar á samfélagið.	Ekki hafin.	Árlega	Landsvirkjun
	Landnotkun og fjöldi ferðamanna	Afla upplýsinga um landnotkun og fjölda ferðamanna og útivistarfólks á Þeistareykja-svæðinu á framkvæmdatíma og eftir að rekstur virkjunar hefst.	Þekkja áhrif framkvæmda á ferðamennsku og útivist á svæðinu.	2012	Fyrir og eftir framkvæmdir.	
	Ferðapjónusta og útivist	Þess verður gætt, í samráði við þá sem nýta svæðið, að göngu- og reiðleiðir, auk annarra þekktra ferðaleiða verði greiðfærar á rekstrartíma.	Að rekstur virkjunar verði ekki til þess að ferðaleiðir lokist.	2011	Samtíma eftirlit	Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
Deiliskipulag		Veittar eru upplýsingar um vöktunaráætlun Þeistareykjavirkjunar, skilyrði sem sett hafa verið við leyfisveitingar, niðurstöður vöktunar og mengunarvarnir auk annarra mótvægisáðgerða ef til kemur.	Að upplýsa sveitarfélagið um framgang vöktunar.	2014	Árlega	Deiliskipulag Þeistareykjavirkjunar, kafli 4.4.6

Tafla 2 VÖKTUNARÁÆTLUN ÞEISTAREYKJAVIRKJUNAR - FRAMKVÆMDIR

Umhverfisþættir í starfsemi LV	Undirþættir	Vöktun	Markmið	Tíðni	Uppruni fyrirmæla
3. Efnisnotkun	3.1 Hættumerkt efni	Notkun eitrefna og hættulegra efna er vöktuð. Samkvæmt umhverfisstjórnunarkerfi LV er gerð krafa til verktaka eða þjónustuaðila um að í upphafi verk sé skilað til fulltrúa LV lista yfir öll eitrefni og hættuleg efni ásamt öryggisblöðum.	Tryggja öryggi starfmannna og umhverfis.	Skráning við innkaup efna.	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar.
4. Orka	4.1 Eldsneyti	Haldið er utan um keypt magn (lítra) á öllu eldsneyti á bifreiðar, vinnuvélar og tæki í eigu Landsvirkjunar og bílaleigubíla. Skráningin fer fram við samþykkt reikninga í bókhaldskerfi. Einnig skulu verktakar og þjónustuaðilar skila yfirliti yfir notkun jarðefnaeldsneytis.	Vera meðvitað um magn eldsneytis sem keypt er í þeim tilgangi að draga úr notkun þess og að verða kolefnishlutlaust fyrirtæki.	Mánaðarlega	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar.
6. Losun í vatn og jarðveg	6.1 Frárennsli				
	Skolvökvi og affall	Skolvökva og affalli þarf að koma undir yfirborð þar sem það er mögulegt. Ef það er ekki mögulegt þarf að leiða vökvann tímabundið eftir lögnum náttúrulegum vatnsfarvegum, þaðan sem hann rynnir út í tjörnina við Tjarnarás. Borsvarf verður urðað eða fjarlæggt af borteig að lokinni borun og fargað samkvæmt samráði við Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra.	Draga úr umhverfisáhrifum vegna frárennslis á framkvæmdatíma.	Samtíma eftirlit.	Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
	Olíuskiljur og rotþrær	Verktaka ber að setja fram áætlun um vöktun á frárennsli og eftirlit með olíuskiljum og rotþræm. Á framkvæmdasvæði Þeistareykjavirkjunar verður smur- og olíuáfyllingarplan fyrir vinnuvélar og flutningabíla þar sem frárennsli er leitt um olíugildru til hreinsunar olíu. Olíugryfjur verða undir spennum, vélum og olíugeymslum í orkuverinu í samræmi við reglugerðir. Allt afrennsli annað en skólþ verður leitt í gegnum olíuskilju.	Draga úr hættu á mengun frárennslis.	Mánaðarlega	Lög nr. 7/1998 og reglugerð nr. 806/1999. Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar og framkvæmdaleyfi.
7. Úrgangur	7.1 Úrgangur	Skráning á magni óflokkaðs úrgangs sem fer til urðunar og flokkaðs úrgangs sem fer til endurvinnslu. Verktaka ber að flokka úrgang til endurvinnslu eins og hægt er og skila til viðurkennds móttökuaðila.	Draga úr umhverfisáhrifum á framkvæmdatíma.	Mánaðarlega	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar. Geymsla flutningur og losun úrgangs í samræmi við reglug. nr. 737/2003.
	7.2 Spilliefni	Skráning á magni og tegund spilliefna sem myndast og send eru til viðurkennds móttökuaðila. Farið er fram á að verktaki haldi spilliefnum til haga og skili til viðurkennds móttökuaðila.		Mánaðarlega	Umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar. Lög nr. 7/1998 og reglug. nr. 806/1999.
9. Líffræðilegur fjölbreytileiki	9.2 Áhrif á lífríki – gróður	Athafnasvæði verktaka afmörkuð í samræmi við verkhönnun, meðal annars til verndar plöntum á valista og votlendi undir Ketilfjalli. Eftirlit á verkstað í samráði við leyfisveitendur og eftirlitsaðila og er í höndum Umhverfisstofnunar skv. samningi.	Koma í veg fyrir að athafnir á framkvæmdatíma valdi áhrifum á gróður með verndargildi.	Samtíma eftirlit.	Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
	9.2 Áhrif á lífríki - fuglar	Árlega verður varþættleiki mófugla ákvarðaður, sem og ábúð og varþakoma fálka í nágrenni Þeistareykjavirkjunar.	Koma í veg fyrir að framkvæmdir við veginn valdi áhrifum á fálka og áhrif á mófugla verði í lágmarki..	Á ekki við.	
	9.2 Áhrif á lífríki – lífríki tjarna	Lífríki tjarna við Tjarnarás er rannsakað áður en rekstur hefst.	Að afla grunnupplýsinga um lífríki í tjörnum og að sannreyna að rekstur valdi ekki neikvæðum áhrifum á lífríki tjarna.	Ákveðið síðar.	Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.

Umhverfisþættir í starfsemi LV	Undirþættir	Vöktun	Markmið	Tíðni	Uppruni fyrir mæla
10. Jarðmyndanir	10.2 Jarðrask vegna framkvæmda og reksturs	Eftirfarandi verður vaktað sérstaklega m.t.t. jarðrask: <ul style="list-style-type: none"> Reitur L-11 og byggingarreitur mannvirkja verði notaðir sem geymslusvæði. Allt jarðrask utan framkvæmdasvæðis er óleyfilegt samkvæmt kröfum LV til verktaka og þjónustuaðila varðandi umhverfis- og öryggismál. Hverfisverndarsvæði er vaktað með verkeftirliti og loftmyndatökum. Eftirlit er í höndum Umhverfisstofnunar samkvæmt samningi. 	Lágmarka jarðrask vegna framkvæmda og vernda jarðmyndanir.	Samtíma eftirlit.	Almennir skilmálar í deiliskipulagi um að vanda frágang þar sem landi er raskað. Tilmæli um snyrtilega umgengni og góðan frágang í umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar. Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
11. Sjónræn áhrif og ásýnd	11.1 Sjónræn áhrif og landmótun	Ýmsa þætti þarf að vakta og fylgjast með, með tilliti til að lágmarka áhrif mannvirkja á landslag og ásýnd. Staðsetja þarf borteiga B-L og B-M eins nálægt fjöllum og hægt er. Lagnir þurfa að vera lagaðar að landslagi eins og kostur er auk þess sem valinn hefur verið litur á lagnir og borholuhús til að þau falli sem best að umhverfinu. Umhverfisstofnun sér um verkeftirlit skv. samningi.	Draga úr áhrifum mannvirkja á landslag og ásýnd á Þeistareykjum.	Samtíma eftirlit.	Almennir skilmálar í deiliskipulagi um að vanda frágang þar sem landi er raskað. Tilmæli um snyrtilega umgengni og góðan frágang í umhverfisstjórnunarkerfi Landsvirkjunar. Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
Fornleifar		Áhrif framkvæmda á fornleifar. Í samráði við Minjastofnun Íslands verða fornleifar afmarkaðar og merktar ef stofnunin telur þörf á því vegna nálægðar við framkvæmdir. Fylgt verður ábendingum Minjastofnunar Íslands um nauðsyn þess að garðar utan minjasvæðisins á Þeistareykjum verði merktir greinilega eða girtir af meðan á framkvæmdum stendur svo þeim verði ekki raskað. Hafa þarf einnig samráð við Minjastofnun Íslands um framkvæmdir í nágrenni við skráða minjastaði og varðandi efnisvinnslu í námum RHN-10/11. Finnist fornleifar sem áður voru ókunnar mun verkkaupi skýra Minjastofnun Íslands frá fundinum eins fljótt og hægt er.	Koma í veg fyrir að framkvæmdir valdi áhrifum á fornleifar.	Samtíma eftirlit.	Lög um menningarminjar nr. 80/2012, mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
Samfélag – ferðaþjónusta og útivist		Þess verður gætt, í samráði við þá sem nýta svæðið, að göngu- og reiðleiðir, auk annarra þekktra ferðaleiða verði greiðfærar á framkvæmdatíma.	Að framkvæmdir við virkjun verði ekki til þess að ferðaleiðir lokist.	Samtíma eftirlit.	Mat á umhverfisáhrifum og framkvæmdaleyfi.
Deiliskipulag		Veittar eru upplýsingar um vöktunaráætlun Þeistareykjavirkjunar, skilyrði sem sett hafa verið við leyfisveitingar, niðurstöðu vöktunar og mengunarvarnir auk annarra mótvægisáðgerða ef til kemur.	Að upplýsa sveitarfélagið um framgang vöktunar.	6 mánaða fresti.	Deiliskipulag Þeistareykja.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

