

LV-2016-073



Landsvirkjun



Kröfluvirkjun

Stækkun Kröfluvirkjunar

Deiliskipulag Skútustaðahrepps

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2016-073

Dags: 26.maí 2016

Fjöldi síðna: 75

Upplag: 5

Dreifing:

- Birt á vef LV
 Opin
 Takmörkuð til

Titill: Kröfluvirkjun, stækkun Kröfluvirkjunar deiliskipulag Skútustaðahrepps

Höfundar/fyrirtæki: Landslag ehf. / Skútustaðahreppur

Verkefnisstjóri: Björk Guðmundsdóttir

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: Finnur Kristinsson, Halldóra Narfadóttir Landslag ehf.

Útdráttur: Deiliskipulagið tekur yfir núverandi mannvirki og skipulag, gerir grein fyrir þeim viðbótum og breytingum sem verða við stækkun Kröfluvirkjunar um 150 MWe. Deiliskipulagið sýnir byggingar sem gert er ráð fyrir að reisa: eitt stöðvarhús, þjónustubygging, þrjú kæliturnar, ein skiljustöð, skemmur og verkstæði og kælivatnsdæluhús. Gert er ráð fyrir átta borplönnum með allt að 30 borholum í allt. Einnig eru lagnir sem almennt fylgja vegum eða núverandi lögnum en gera má ráð fyrir að undantekningar verði á því. Gert er ráð fyrir þrem nýjum háspennulínum sem loftlínum, tvær í vestur og ein í austur. Háspennulína verður lögð í jörðu frá Bjarnarflagi til Kröflu. Sett eru fram markmið, umhverfisskýrsla, fjallað er um mótvægisáðgerðir, kynningu og samráð, ferli og breytingar að lokinni auglýsingu. Þá tekur deiliskipulagið til efnisnáma auk vegtenginga að svæðum. Skýrslan er myndskreytt með ljósmyndum, uppdráttum, töflum og skýringarmyndum.

Lykilorð: Deiliskipulag, skipulag, forsendur, umhverfisskýrsla, landmótun, mannvirki, mótvægisáðgerðir, kynning og samráð

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

SKÚTUSTAÐAHREPPUR

KRÖFLUVIRKJUN

STÆKKUN KRÖFLUVIRKJUNAR

DEILISKIPULAG OG UMHVERFISSKÝRSLA



Kröflusvæðið – (Emil Þór 2009).



28. september 2012

8. maí 2014. Breytt eftir auglýsingar- og kynningartíma.

1 Samþykkt deiliskipulags

Deiliskipulag þetta sem fengið hefur meðferð í samræmi við ákvæði 1. mgr. 41. gr. skipulagslaga nr. 123/2010 var samþykkt í sveitarstjórn Skútustaðahrepps þann 8. maí 2014.

Tillagan var auglýst frá 2. apríl 2013 með athugasemdafresti til og með 14. maí sem síðan var framlengdur til 20. júní 2013.

Sveitarstjóri

Auglýsing um gildistöku deiliskipulagsins var birt í B-deild Stjórnartíðinda þann _____

2 Samantekt

Landsvirkjun áformar að stækka Kröfluvirkjun um allt að 150 MW_e en fyrir er 60 MW_e virkjun.

Upphaflega var talað um nýja 150 MW_e Kröfluvirkjun II en nú er áætlað að stækka virkjunina í áföngum.

Helstu byggingar sem gert er ráð fyrir að reisa eru tengivirki, eitt stöðvarhús, þjónustubygging, þrjár kæliturenar, ein skiljustöð, skemmur og verkstæði og mögulega kælivatnsdæluhús. Gert er ráð fyrir átta borplönum með allt að 30 borholum í allt. Einnig eru lagnir sem almennt fylgja vegum eða núverandi lögnum en gera má ráð fyrir að undantekningar verði á því. Gert er ráð fyrir þrem nýjum háspennulínum sem loftlínur, tvær í vestur (Kröflulína 4 og 5) og ein í austur (Kröflulína 3). Háspennulína verður lögð í jörðu frá Bjarnarflagi til Kröflu (Bjarnarflagslína 1). Gert er ráð fyrir byggingarreit vegna skiljuvatnsvirkjunar sem kemur mögulega seinna meir og einnig er gert ráð fyrir þjónustusvæði við Vítismó (borsvæði KJ-8). Efnistaka verður úr námum á svæðinu.

Þær matsskyldu framkvæmdir sem fyrirhugaðar eru á Kröflusvæðinu í nánustu framtíð, hafa þegar farið í umhverfismat.

Áhrif eru talin nokkuð jákvæð vegna fjölda atvinnutækifæra sem skapast á framkvæmdatíma. Á rekstrartíma getur aukin raforkuframleiðsla á Kröflusvæðinu haft óbein, veruleg jákvæð áhrif á atvinnulíf í Þingeyjarsýslum ef orkan verður nýtt til atvinnuuppbyggingar þar.

Á framkvæmdatíma er talið að áhrif aukinnar umferðar, ónæðis og hávaða frá borholum í blæstri muni hafa talsvert neikvæð, tímabundin áhrif á ferðamenn.

Á rekstrartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun eru áhrif af auknum umsvifum, svo sem aukinni umferð, á ferðamenn talin verða óveruleg. Áhrif hávaða frá borholum í rekstri á nýjum svæðum (þar sem engin starfsemi er nú) eru talin verða óveruleg til nokkuð neikvæð á ferðamenn.

3 Efnisyfirlit

1	Samþykkt deiliskipulags	ii
2	Samantekt	iii
3	Efnisyfirlit	iv
4	Myndaskrá	vi
5	Töfluskrá.....	vii
6	Inngangur	1
6.1	Afmörkun svæðisins.....	2
7	Fyrirliggjandi stefna.....	2
7.1	Svæðisskipulag miðhálandis Íslands 2015	2
7.2	Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.	3
7.3	Aðalskipulag Skútustaðahrepps 1996-2015.....	3
8	Staðhættir og byggð, grunnástand umhverfis	3
8.1	Staðhættir og landslag	3
8.2	Veðurfar	4
8.3	Jarðfræði og jarðmyndanir.....	5
8.4	Jarðhitakerfi og orkuforði	7
8.5	Vatn	8
8.6	Lífríki.....	9
8.7	Loft	10
8.8	Samfélag.....	11
8.9	Fornminjar.....	12
9	Verndun	12
9.1	Hverfisvernd.....	12
9.2	Náttúruverndarkort Náttúruverndarráðs frá 1987	12
9.3	Vatnsvernd	13
10	Deiliskipulag.....	14
10.1	Markmið skipulagsins.....	14
10.2	Landnotkunarflokkar, samgöngur og veitur.	14
10.3	Mörk jarðhitaréttindasvæðis og rannsóknarsvæðis - orkuvinnsla og útivist.....	14

10.4	Iðnaðarsvæði.....	15
10.5	Veitur.....	22
10.6	Efnistökusvæði	26
10.7	Samgöngur	27
10.8	Opin óbyggð svæði.....	28
10.9	Opin svæði til sérstakra nota	28
10.10	Þjónustusvæði – aðstaða fyrir ferðamenn.....	29
10.11	Samfélag.....	29
10.12	Hverfisvernd	30
10.13	Vatnsvernd	33
11	Umhverfisskýrsla	34
11.1	Inngangur	34
11.2	Umhverfisþættir.....	34
11.3	Aðferðir við umhverfismat.....	34
11.4	Umhverfismat áætlunar	35
11.5	Núllkostur.....	62
11.6	Heildaráhrif	62
12	Kynning, afgreiðsla og samþykktir	66
13	Viðauki – bókun sveitarstjórnar 14. nóv. 2013	68
14	Fylgiskjöl - uppdrættir	69
14.1	Landslag ehf., 2012. Kröflusvæði, Deiliskipulag Kröfluvirkjunar. Uppdráttur A	69
14.2	Landslag ehf., 2012. Kröflusvæði, Deiliskipulag Kröfluvirkjunar. Uppdráttur B.....	70
15	Heimildaskrá	71

4 Myndaskrá

Mynd 1	Vindrós fyrir Kröflu og Bjarnarflag nóv 2011 til apríl 2012	5
Mynd 2	Jarðfræði svæðisins	7
Mynd 3	Mötuneyti, starfsmannahús og færanlegar vinnubúðir 2012. (KES)	11
Mynd 4	Núverandi mannvirki Kröfluvirkjunar í Leirbotnum. Horft til norðausturs (Mannvit hf).....	17
Mynd 5	Afstaða fyrirhugaðra borsvæða uppi á Sandabotnafjalli til Hrafninnuhryggjar.	19
Mynd 6	Staðsetning borsvæða G og H neðan við lágan hrygg vestan Hrafninnuhryggs.....	20
Mynd 7	Þjónustusvæði fyrir ferðamenn	29
Mynd 8	Víti, Krafla í baksýn, október 2000 (FK).....	31
Mynd 9	Áhrif á landslagsheildir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Kröflu.....	38
Mynd 10	Athugunarsvæði náttúrufars- og fornleifarannsókna við Kröflu og á háspennulínu-leiðum þaðan og frá Bjarnarflagi.	46
Mynd 11	Reiknað hljóðstig frá borsvæði E í blæstri. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.....	56
Mynd 12	Reiknað hljóðstig frá borsvæði B í blæstri, norðan Vítis. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við Kröflustöð og borholur í rekstri.	57
Mynd 13	Reiknað hljóðstig frá Borsvæði F í blæstri, þaðan sem mestra áhrifa mun gæta í vesturhlíð. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.	57
Mynd 14	Reiknað hljóðstig frá borsvæði C í blæstri, þaðan sem mestra áhrifa mun gæta í grennd við Leirhnjúk, einkum suður af honum. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.....	58
Mynd 15	Reiknað hljóðstig frá borsvæði H í blæstri, þaðan sem mestra áhrifa mun gæta við Hrafninnuhrygg. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.	58
Mynd 16	Reiknað núverandi hljóðstig frá útblásturshljóðdeyfum við Kröflustöð og borholum í rekstri. Næst Kröflustöð (frá kæliturnum) er hljóðstig 80 dB(A) og næst borholum í rekstri 70 dB(A). 60	
Mynd 17	Reiknað hljóðstig frá kæliturnum við fyrirhugaða Kröfluvirkjun II og borholum í rekstri. Næst núverandi og fyrirhugaðri Kröflustöð er hljóðstig 80 dB(A) og næst núverandi og fyrirhuguðum borholum í rekstri 70 dB(A). Á myndinni er einnig sýnt reiknað hljóðstig frá kæliturnum við Kröflustöð og núverandi borholum.	60

5 Töfluskrá

Tafla 1	Núverandi byggingar og mannvirki orkuvers	16
Tafla 2	Aðrar núverandi byggingar	16
Tafla 3	Áætluð stærð nýrra bygginga	17
Tafla 4	Rask á eldhraunum vegna fyrirhugaðrar stækkunar Kröfluvirkjunar	41
Tafla 5	Áætlað hámarksrask vegna fyrirhugaðra framkvæmda á gróðurlendi.	48
Tafla 6	Samantekt helstu umhverfisáhrifa fyrirhugaðra framkvæmda.....	64

6 Inngangur

Sveitarstjórn Skútustaðahrepps leggur fram þetta deiliskipulag til kynningar og samþykktar með formlegum hætti. Deiliskipulag fyrir Kröflu, sem samþykkt hafði verið í sveitarstjórn Skútustaðahrepps 6. október 2005, var af óþekktum ástæðum aldrei sent til B-deildar til auglýsingar og hefur því ekki öðlast gildi. Því er lagt fram nýtt deiliskipulag sem er byggt á gamla grunninum. Skipulagið er unnið af Landslagi ehf. í samstarfi við sveitarstjórn Skútustaðahrepps og Landsvirkjun.

Um er að ræða deiliskipulag í samræmi við þær breytingar sem gerðar voru á aðalskipulagi Skútustaðahrepps 1996-2015 sem auglýst var í B-deild 24. mars 2011 að þremur atriðum undanskildum. Lega Bjarnarflagslínu 1 hefur verið breytt í samræmi við þær athugasemdir sem gerðar voru í umhverfismati. Nýtt þjónustusvæði kemur við Vítismó (borsvæði KJ-8). Verndarflokkar í samræmi við náttúruverndarkort Náttúruverndarráðs frá 1987 eru teknir út. Skipulagið er í samræmi við nýtt Aðalskipulag Skútustaðahrepps 2011-2023 var staðfest 3. maí 2013.

Framkvæmdir við jarðgufuvirkjun á Kröflusvæðinu hófust árið 1974 með tilraunaborunum en borun á vinnsluholum, bygging orkuvers og framkvæmdir við 132 kV línu til Akureyrar hófust sumarið 1975.

Íslenska ríkið lét hana og reisa stöðina en reksturinn var upphaflega í höndum Kröflunefndar. Rafmagnsveitur ríkisins tóku við rekstrinum árið 1979 og annaðist hann til ársloka 1985. Þá keypti Landsvirkjun Kröfluvirkjun af ríkinu og yfirtók hana til eignar og reksturs.

Fyrri vélasamstæða virkjunarinnar var gangsett í ágúst 1977 en vegna gufuskorts hófst rafmagnsframleiðsla ekki fyrr en í febrúar 1978. Jarðhræringar í tengslum við Kröfluelda 1975 – 1984 höfðu slæm áhrif á gufuöflun m.a. þar sem tærandi kvikugas streymdi inn í jarðhitakerfið og skemmdi borholufóðringar og vélbúnað. Frá lokum eldsumbrotanna hafa þessi áhrif farið mjög dvínandi.

Um miðjan níunda áratuginn náði fyrri vélasamstæðan fullum afköstum og árið 1996 ákvað Landsvirkjun að ráðast í uppsetningu á seinni vélasamstæðu virkjunarinnar. Frá 1998 hefur virkjunin verið rekin með fullu afli, eða 60 MW_e.

Landsvirkjun áformar að stækka Kröfluvirkjun um allt að 150 MW_e en fyrir er 60 MW_e virkjun. Upphaflega var talað um nýja 150 MW_e Kröfluvirkjun II en nú er áætlað að stækka virkjunina í áföngum. Landsvirkjun stefnir að því að byggja upp frekari vinnslu jarðhita á Kröflusvæðinu í áföngum til að tryggja að unnið sé innan marka sjálfbærni.

Lög nr. 38/2002 um virkjun Jökulsár á Brú og Jökulsár í Fljótsdal og stækkun Kröfluvirkjunar heimila iðnaðarráðherra „að veita Landsvirkjun leyfi til að stækka Kröfluvirkjun í allt að 220 MW_e ásamt aðalorkuveitum, enda liggja fyrir mat á umhverfisáhrifum framkvæmda.“

Helstu byggingar sem gert er ráð fyrir að reisa eru tengivirki, eitt stöðvarhús, þjónustubygging, þrjár kæliturnar, ein skiljustöð, skemmur og verkstæði og kælivatnsdæluhús. Gert er ráð fyrir átta borplönnum með allt að 30 borholum í allt. Einnig eru lagnir sem almennt fylgja vegum eða núverandi lögnum en gera má ráð fyrir að undantekningar verði á því. Gert er ráð fyrir þrem nýjum háspennulínum sem loftlínnum, tvær í vestur (Kröflulína 4 og 5) og ein í austur (Kröflulína 3). Háspennulína verður lögð í jörðu frá Bjarnarflagi til Kröflu (Bjarnarflagslína 1). Gert er ráð fyrir

byggingarreit vegna skiljuvatnsvirkjunar sem kemur mögulega seinna meir. Einnig er gert ráð fyrir nýrri lóð við borholu KJ-8 fyrir þjónustusvæði. Efnistaka verður úr núverandi námum.

Þær matsskyldu framkvæmdir sem fyrirhugaðar eru á Kröflusvæðinu í nánustu framtíð hafa þegar farið í umhverfismat:

Þann 7. desember 2001 var fallist á framkvæmd vegna „*Stækkun Kröfluvirkjunar í Skútustaðahreppi um 40 MW_e*“.

Skipulagsstofnun skilaði af sér álit 24. nóvember 2010 á mati á umhverfisáhrifum vegna „*Kröfluvirkjun II, allt að 150 MW_e jarðhitavirkjun í Skútustaðahreppi*“ og er afstaða framkvæmdaraðila og sveitarstjórnar til álits Skipulagsstofnunar á viðeigandi stöðum í greinagerðinni.

Á sama tíma var einnig skilað álit vegna „*Sameiginlegt mat á umhverfisáhrifum álvers á Bakka við Húsavík, Þeistareykjavirkjunar, Kröfluvirkjunar II og háspennulína frá Kröflu og Þeistareykjum að Bakka við Húsavík*“.

Einnig var á þessum tíma skilað álit vegna „*Háspennulínur (220 kv) frá Kröflu og Þeistareykjum að Bakka við Húsavík. Jarðstrengur (132 kv) frá Bjarnarflagi að Kröflu; Norðurþingi, Skútustaðahreppi og Þingeyjarsveit*“.

Skipulagsstofnun úrskurðaði þann 9. febrúar 2011 að „*Breyting á legu jarðstrengs (132kV) frá Bjarnarflagi að Kröflustöð, tilkynning til ákvörðunar um matsskyldu framkvæmdar*“, er ekki matsskyld.

6.1 Afmörkun svæðisins

Mörk deiliskipulagsins fylgir að mestu mörkum jarðhitaréttindasvæðis Landsvirkjunar sem afmarkar Kröflusvæðið, skilgreint sem svæði A. Svæði B nær yfir Bjarnarflags- og Námafjallssvæði. NV horn deiliskipulagssvæðisins er norðvestan við Leirhnjúk. NA horn svæðisins er norðaustan við Kröflu. Í Sandabotnaskarði teygir deiliskipulagið sig til austurs útfyrir mörk jarðhitaréttindasvæðis, vegna áætlaðrar efnistöku. SA horn skipulagssvæðisins er nokkru vestan við Sandfell og SV horn svæðisins er á mótis við Hlíðarfjall. Skipulagssvæðið er um 32,5 km², sjá uppdrátt A.

7 Fyrirliggjandi stefna

7.1 Svæðisskipulag miðhálandis Íslands 2015

Mörk Svæðisskipulags miðhálandis Íslands 2015 ná rétt innfyrir NA mörk deiliskipulagsins. Svæðið sem er innan skipulagsmarkanna er flokkað sem náttúruverndarsvæði í svæðisskipulaginu. Náttúruverndarsvæðin ná yfir mikilvægustu og merkustu náttúruminjar hálandisins. Sérstæð eða einstæð svæði vegna landslags, jarðmyndana, gróðurfars eða dýralífs. Þau ná yfir stórar landslagsheildir og óröskuð víðerni, s.s. stóra hluta gosbeltanna og víðfeðm votlendissvæði.

Þetta svæði er skilgreint sem opið óbyggt svæði og ekki gert ráð fyrir neinum framkvæmdum innan þess svæðis sem er innan marka Svæðisskipulags miðhálandis Íslands 2015.

7.2 Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.

Í leiðarljósi svæðisskipulags háhitasvæða í Þingeyjarsýslum er lögð áhersla á sjálfbæra orkuöflun og að við virkjun og mannvirkjagerð alla verði tekið tillit til umhverfis og landslags, sjónarmiða um náttúruvernd og útivistargildi svæðisins svo og samfélagslegs ávinnings og hagkvæmni í orkuvinnslu.

Gert er ráð fyrir að deiliskipulagið verði í samræmi við svæðisskipulagið en í svæðisskipulaginu eru afmörkuð orkuvinnslusvæði, sett hverfisverndarákvæði vegna náttúru- og menningarminja og mörkuð stefna um legu aðkomuvega og flutningslína.

7.3 Aðalskipulag Skútustaðahrepps 1996-2015

Aðalskipulag Skútustaðahrepps 1996-2015 var upphaflega staðfest 31. desember 1997. Innan marka deiliskipulagsins hafa eftirfarandi breytingar verið gerðar á aðalskipulaginu: Jarðbaðshólar 19. mars 2003, Kröflusvæðið 31. ágúst 2004, Bjarnarflag 19. desember 2005 og nú síðast breyting sem staðfest var í B-deild 24. mars 2011 vegna iðnaðar- og orkuvinnslusvæða við Kröflu, hverfisverndarsvæði, stofnkerfi veitna og efnistökusvæði til samræmis við Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.

Deiliskipulagið er í samræmi við þær breytingar sem gerðar voru á aðalskipulagi Skútustaðahrepps 1996-2015 sem auglýst var í B-deild 24. mars 2011 að þremur atriðum undanskildum. Lega Bjarnarflagslínu 1 hefur verið breytt í samræmi við þær athugasemdir sem gerðar voru í umhverfismati. Nýtt þónustusvæði kemur við Vítismó. Verndarflokkar í samræmi við náttúruverndarkort Náttúruverndarráðs frá 1987 eru teknir út.

Deiliskipulagið er einnig í samræmi við nógildandi Aðalskipulag Skútustaðahrepps 2011-2023 staðfest 3. maí 2013.

8 Staðhættir og byggð, grunnástand umhverfis

8.1 Staðhættir og landslag

Frá þjóðvegi nr. 1, austan við Námafjall, liggur Kröfluvegur (vegur nr. 863) að Kröflustöð norður um Hlíðardal með Dalfjall að vestanverðu en Halaskógafjall að austanverðu. Hlíðardalur er grænn og grösugur en svæðið er í um 400-700 m hæð. Um 1100 ára gamalt hraun þekur dalbotninn að stórum hluta. Dallækur (Hlíðardalslækur) rennur eftir dalnum. Að hluta til er hann afrennsli frá hverasvæðunum og að hluta lindarvatn úr Sandabotnaskarði rétt við Skarðssel. Norðan við Dalfjall er Hvíthólaklif. Þar hefur hraunelfur frá Mývatnseldum (1724–29) flætt niður í dalinn. Mikil og fögur náttúrusmíð sem setur svip á umhverfið. Hraunið rann í Mývatnseldum 1727 – 1729. Hvíthólar eru austan við Hvíthólaklif.

Nyrst á Hlíðardal, gegnt Hvíthólaklifi er Skarðssel, gamalt sel frá Reykjahlíð, og sjást rústir þess greinilega nálægt veginum, austan við Dallæk. Utan við Skarðssel fer landið að hækka og er þar til norðurs afmarkað dalverpi um það bil 1,5 km að lengd og 500 m breitt. Þessi dalur nefnist Leirbotnar og er hann í raun framhald af Hlíðardal. Þegar komið er í Leirbotna verða orkumannvirkin áberandi í landslaginu.

Stöðvarhúsin og starfsmannabúðir standa skipulega í tveimur þyrpingum í vestanverðum Leirbotnum. Kæliturninn er áberandi hluti af virkjuninni. Upp af turninum standa mismikið áberandi

gufuský, sem eru háð veðri. Yfirfall frá kælitureni og skiljustöð endar í farvegi Dallækjar en upptök hans eru einkum í Hveragili.

Grænaeil gengur upp úr Leirbotnum sunnan í Kröflu. Krafla er vel þekkt móbergsfjall norðaustur af Leirbotnum en virkjunin dregur nafn sitt af því. Hveragil skerst upp í hlíðar Kröflu að suðvestanverðu. Neðst í gilinu er gufugoshver sem nefndur er Litla-Víti. Í hlíðum Kröflu sunnan og vestan, niður í Leirbotna er aðal jarðhitanýtingarsvæði Kröflustöðvar og eru borholur þar víða. Borholuhúsin og gufuveituaðarnar frá þeim eru áberandi í landslaginu. Lagnirnar tengjast í þrjár megin safnæðar sem liggja að skiljustöðinni. Til viðbótar er vinnslusvæði á Hvíthólum. Þaðan liggur lögn sem var tengd skiljustöðinni 1984. Árið 2001 var fyrirkomulaginu breytt og safnæðin framlengd og tengd skiljustöðinni beint í kjölfar niðurlagningar á skiljustöðinni í Hvíthólum.

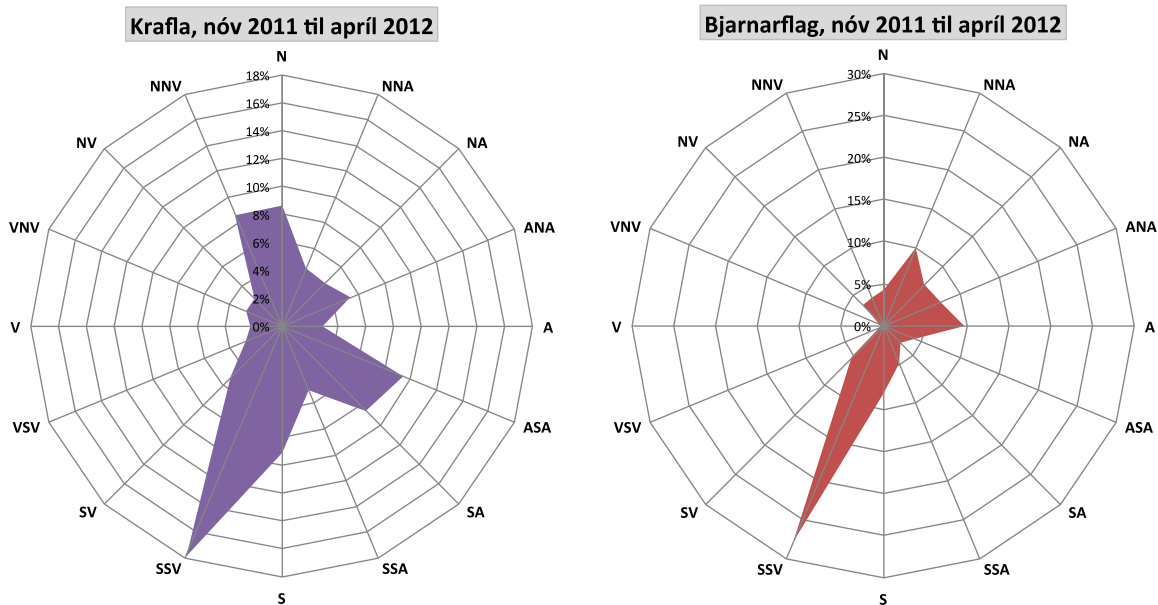
Vestur af Leirbotnum og norður af Hvíthólaklifi er hnjúkaklasi sem nefnist Þríhyrningur en austur af honum er Þríhyrningadalur. Vestan við Kröflu, ofan Leirbotna, er stór sprengigígur sem myndaðist þann 17. maí 1724, Víti (oft nefndur Stóra-Víti), en hann markar upphaf Mývatnselda. Enn vestar er svo Leirhnjúkur með yfirborðsjarðhita og eldgígum. Áhugaverðustu skoðunarstaðir fyrir ferðafólk eru, auk virkjunarinnar, eldstöðvar frá Kröflueldum, umhverfi Leirhnjúks og sprengigígurinn Víti.

Þegar ekið er upp úr Leirbotnum um brattan veg í austurhlíðum Rauðhóls, er þar útsýnisplan sem aka má inn á. Þar er upplýsingaskilti og útsýni yfir virkjunarsvæðið.

Frá vel afmörkuðu bílastæði norðan við Rauðhól, áður borstæði KG-8, er göngustígur að Leirhnjúk. Við Víti er einnig bílastæði og þaðan er vinsæl gönguleið umhverfis gíginn.

8.2 Veðurfar

Ný veðurstöð var sett upp skammt sunnan Kröflustöðvar þann 13. október 2011. Veðurvaktin ehf hefur unnið úr vindmælingum fyrir tímabilið 1. nóvember 2011 til 30. apríl 2012 en ekki hefur verið unnið úr öðrum gögnum enn sem komið er. Eftirfarandi upplýsingar eru úr minnisblaði sem unnið var fyrir Landsvirkjun. Reiknuð var vindrós (16 áttir) og til samanburðar var gerð sams konar vindrós fyrir Bjarnarflag. Bent er á að veturinn 2011-2012 var um margt afbrigðilegur hvað vindafar snertir. SV-átt var tíðari norðanlands en venja er til og einkum á kostnað N-áttar, sem ásamt SV-áttinni (eða öllu heldur SSV-átt) teljast til ríkjandi vindátta í Mývatnssveit og þar í grennd. Meðalvindur þetta tímabil var hærrí í Kröflu eða 5,6 m/s á móti 5,2 m/s í Bjarnarflagi. Þetta er marktækur munur. Í Bjarnarflagi er ríkjandi SSV-átt og eina vindáttin sem nær sér virkilega á strik (fSSV ~ 8,1 m/s) á meðan meira jafnvindi eftir áttum virðist ríkja í Kröflu. Meðalvindur var veturinn 2011-2012 var 7,1 m/s í SSV-átt í Kröflu, Ætla má að vindafar að sumrinu geti verið talsvert frábrugðið þegar sólfarsvindar eru ráðandi. Bætt hefur verið við vindmælum norðan við Kröflustöðina en ekki hefur verið unnið úr gögnum frá þeim enn.



Mynd 1 Vindrós fyrir Kröflu og Bjarnarflag nóv 2011 til apríl 2012

Sú veðurathugunarstöð næst Kröflu sem hægt er að fá meðaltalstöflur yfir á heimasíðu Veðurstofu Íslands er Reykjavíð. Hún er í um 8 km fjarlægð og athuganir eru samfelldar frá 1936, en mælingum var hætt 2010. Veðurstöðin Reykjavíð er í 285 m hæð yfir sjó en Kröflustöð er í um 460 m hæð yfir sjó. Meðal vindhraði yfir árið í Reykjavíð er nálægt 3,6 m/s, sem er minna en bæði meðal vindhraði á Akureyri (4,1 m/s) og í Reykjavík (5,9 m/s). Logn er einnig algengt í Reykjavíð eða nálega í 24% mælinga. Árs meðalhiti (1961-1990) í Reykjavíð var um 1,4°C, sem er talsvert lægri meðalhiti en t.d. í Reykjavík (4,3°C) eða Akureyri (3,2°C). Meðalúrkoma er um 435 mm á ári, mun minni en t.d. í Reykjavík (799 mm/ár) og aðeins minni en á Akureyri (490 mm/ár) (Veðurstofa Íslands 2012).

8.3 Jarðfræði og jarðmyndanir

Eftirfarandi samantekt um jarðfræði Kröflusvæðisins er úr skýrslunni "Rannsóknaboranir við Kröflu í Skútustaðahreppi. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun". Mannvit hf., 2008.

Samkvæmt Kristjáni Sæmundssyni (1991), er megineldstöð á Kröflusvæðinu. Aðdragandi Kröfluhálendisins að vestan, sunnan og austan eru hliðar þessa eldfjalls. Í því miðju er 8-10 km víð askja og í tengslum við hana kerfi af sveigsprungum. Sprungusveimur liggur langsum eftir jarðhitakerfinu í Kröflu og nær frá Jökulsársöndum fyrir botni Öxarfjarðar allt suður á móts við Bláfjall. Eldstöðvakerfið allt er þannig nálægt 100 km á lengd. Jarðhiti í Kröflukerfinu er einkum á tveimur svæðum þ.e. í Kröfluöskjunni og kringum Námafjall. Aðal jarðhitasvæðið við Kröflu liggur frá NV til SA austanvert í öskjunni. Þriðja jarðhitasvæðið er í Gjástykki, um 15 km norðar.

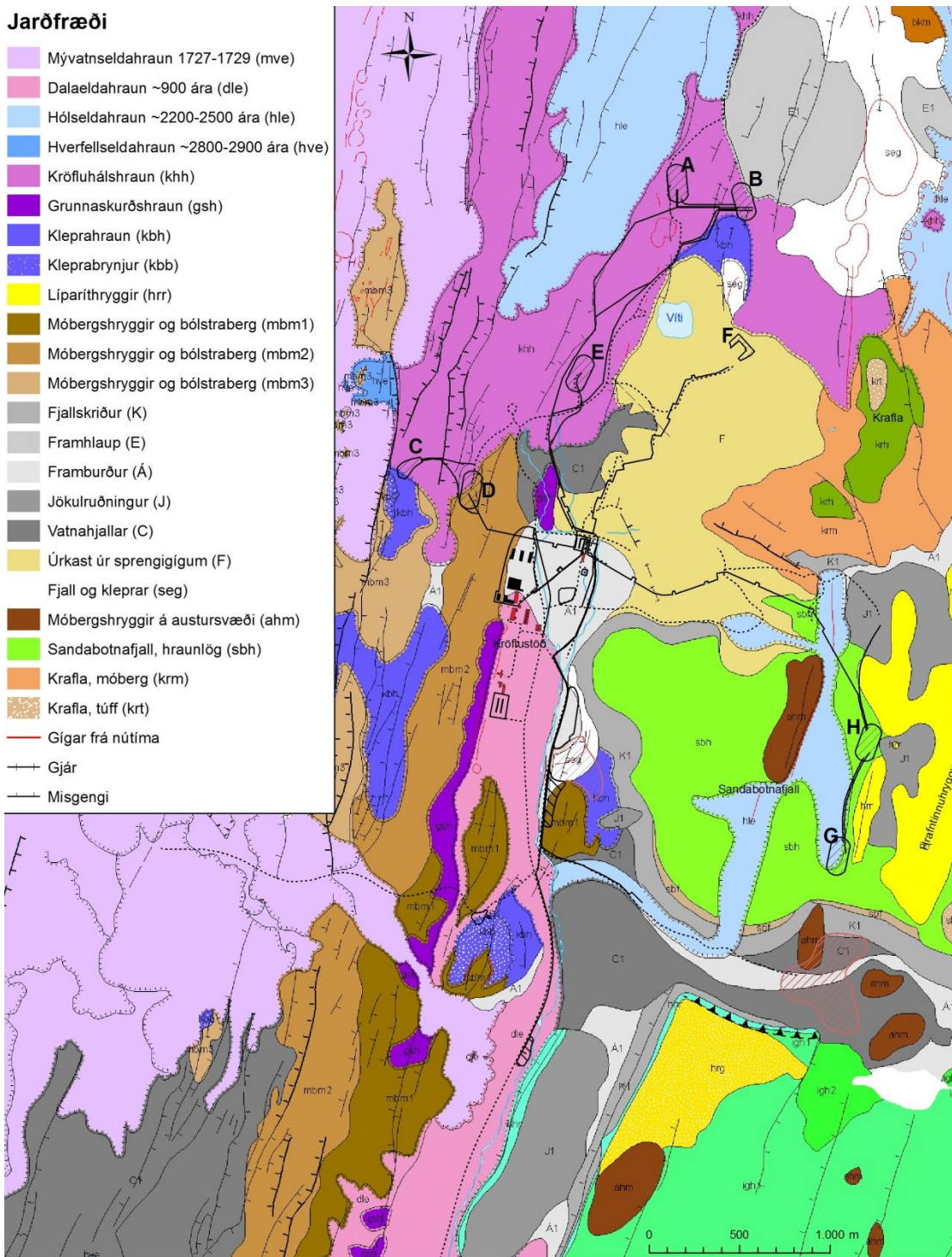
Á Kröflusvæðinu eru yfirborðsmerki um jarðhita svo til eingöngu innan öskjunnar og ná yfir um 15 km² svæði (Guðmundur Ómar Friðleifsson o.fl., 2003). Byggt á yfirborðsvirkni og eiginleikum borholuvökva er jarðhitasvæðinu skipt í fimm undirsvæði. Þau eru norðursvæði, Leirbotnar, Suðurhlíðar og Sandabotnar, vestursvæði og Hvíthólar. Aðal jarðhitasvæðið er í eystri sprungusveimnum, austanvert í öskjunni, og liggur frá NV til SA. Mestur er jarðhitinn vestan og sunnan Kröflu og í Leirhnjúki (bls 6).

Nýtt jarðfræðikort var gert af svæðinu 2008 í tengslum við væntanlegar framkvæmdir. Innan framkvæmdasvæðisins eru það aðallega þrjú hraun sem eru mest áberandi: Dalaeldahraun, Hólseldahraun og Kröfluhálshraun en einnig eru önnur hraunlög. Úrkast úr sprengigígum er á stóru svæði ásamt árframburði, móbergshryggjum, bólstrabergi og vatnahjallar (sjá jarðfræðikort á Mynd 2).

Í nágrenni framkvæmdasvæðisins eru ýmsar formfagar og áberandi jarðmyndanir. Áður nefndur sprengigígur Víti og minni sprengigígar norðan og suðaustan við Víti sem mynduðust um leið og hann og eru óaðskiljanlegur hluti af þessari jarðmyndun (Kristján Sæmundsson, 1991). Norðvestur af framkvæmdasvæðinu er móbergshryggurinn Leirhnjúkur. Í austurhlíð hans er gufuhituð tjörn með leirhverum og brennisteinsþúfum á bakkanum. Í hlíðinni þar suður af er heit jörð með gufuaugum, hverasöltum, brennisteini og áberandi gulbrúnum svæðum í kringum heitu blettina. Norður frá Leirhnjúki gengur slitrótt hraungígaröð, meðal annars hinn formfagri Hófur. Hrafninnuhryggur er austan við Sandabotnafjall og er hann fyrir utan skipulagssvæðið.

Jarðfræði

- Mývatnseldahraun 1727-1729 (mve)
- Dalaeldahraun ~900 ára (dle)
- Hólseldahraun ~2200-2500 ára (hle)
- Hverfellseldahraun ~2800-2900 ára (hve)
- Kröfluhálshraun (khh)
- Grunnaskurðshraun (gsh)
- Kleprahraun (kbh)
- Kleprabrynjur (kbb)
- Liparíthryggir (hrr)
- Móbergshryggir og bólstraberg (mbm1)
- Móbergshryggir og bólstraberg (mbm2)
- Móbergshryggir og bólstraberg (mbm3)
- Fjallskriður (K)
- Framhlaup (E)
- Framburður (Á)
- Jökulruðningur (J)
- Vatnahjallar (C)
- Úrkast úr sprengigígum (F)
- Fjall og kleprar (seg)
- Móbergshryggir á austursvæði (ahm)
- Sandabotnafjall, hraunlög (sbh)
- Krafla, móberg (krm)
- Krafla, túff (krt)
- Gígar frá nútíma
- Gjár
- Misgengi



- Kröflustöð
- Byggingarreitur og geymslusvæði
- Borsvæði
- Núv. vegir og slóðar
- Byggingar
- Losunarsvæði
- Efnistaka
- Færsla á vegi, aðkomuslóðir og lagnaleiðir

Jarðfræði

Kortagrunnur: ISOR
Hittakseri: ISN83
Verknúmer: 5-001-002
Tilknað: MIT
Dags: 19.02.2010



Mynd 2 Jarðfræði svæðisins

8.4 Jarðhitakerfi og orkuforði

Eftirfarandi upplýsingar eru fengnar úr matsskýrslunni vegna Kröfluvirkjunar II (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010. Kafli 9.1)

Fyrstu rannsóknarborholurnar voru boraðar á Kröflusvæðinu 1974 og ári seinna voru fyrstu vinnsluholurnar boraðar og byrjað að byggja stöðvarhúsið. Boraðar hafa verið 44 háhitaholur á svæðinu. Afköst holanna eru misjöfn en þau eru mæld reglulega. Boranir gefa til kynna að tvö megin uppstreymi í Kröflu eru undir Víti-Hveragili og Leirhnjúki og að öflugustu holurnar á Kröflusvæðinu, fyrir utan K-21 á Hvíthólum, eru við Hveragil og í Vesturhlíðum. Samtals hefur jarðhiti þannig verið staðfestur með borunum á alls 16 km² svæði. Í reikningunum er hámarksstærð svæðisins talin vera 40 km² og lágmarksstærð 16 km². Líklegasta stærðin er meðaltal þessara stærða, það er 28 km². Kerfið er mjög flókið og ýmis tæknileg vandamál sem gera það að verkum að allt mat er háð óvissu og ekki er hægt að meta afkastagetu jarðhitakerfisins nákvæmlega. Niðurstöður hugmyndalíkans af jarðhitakerfinu bendir þó til þess að orkuforði Kröflukerfisins sé mikill.

8.5 Vatn

8.5.1 Yfirborðsvatn

Á Kröflusvæðinu er lítið um vatn á yfirborði. Ofan úr Kröflu renna lækjarsprænur, sem safnast saman í eitt afrennsli í Leirbotnum, Dallæk, sem rennur síðan suður Hlíðardal. Lækurinn hefur verið stíflaður sunnan við Kröfluvirkjun en þaðan liðast hann eftir dalnum nær hindrunarlaust suður í Búrfellshraun. Þar hverfur lækurinn ofan í hraunið, í grunnvatnið. Lækurinn hefur náttúrulegt afrennsli frá dalkvosinni sem Kröfluvirkjun er í. Að hluta til er hann afrennsli frá hverasvæðunum og að hluta lindarvatn úr Sandabotnaskarði rétt við Skarðssel. Dallækur hefur nú þegar orðið fyrir verulegum áhrifum frá núverandi Kröflustöð, nyrsti hluti lækjarins hefur hitnað, rennsli hans aukist, pH gildi sýrustigs lækkað, efnasamsetning vatnsins breyst og útfellingar á botni aukist (Landsvirkjun, 2009a).

8.5.2 Grunnvatn

Vatnasvið Laxár og Mývatns nær yfir allt framkvæmdasvæðið og vatnsverndarsvæði Austaraselslinda, nær inná norðausturhluta skipulagssvæðisins, sjá nánar í kafla 9.3 um verndun.

Í matskýrslu vegna Kröfluvirkjunar II kafla 9.4.1. (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010) kemur fram að miklar rannsóknir á grunnvatnsrennsli og eiginleikum grunnvatns á Norðausturlandi hafa farið fram á undanförunum áratugum. Flókin jarðfræði svæðisins, jarðhitavirkni og fleira veldur því að grunnvatnskerfin eru margbreytileg og nokkuð flókin þar sem megin grunnvatnsstraumar renna um sprungureinar. Hindrun virðist vera á streymi grunnvatns til vesturs af Kröflusvæðinu þannig að það streymir til suðurs, austan við Mývatn. Efnagreiningar á affallsvatni, holuvatni og lindarvatni á svæðinu styðja þessa niðurstöðu. Umfangsmikið eftirlit hefur verið með grunnvatni og efnainnihaldi þess í austanverðu Mývatni til að fylgjast með hvort efnamengunar verði vart vegna affallsvatns frá Kröflustöð og Bjarnarflagsstöð.

Árið 2002 var sett fram endurskipulögð eftirlitsáætlun með áhrifum losunar skiljuvatns frá Kröflustöð á Dallæk og grunnvatn á Mývatnssvæðinu austanverðu. Áætlunin var unnin í samráði við Umhverfisstofnun og Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra. Umhverfisstofnun fær árlega skýrslu um niðurstöður eftirlitsins. Sýnum er safnað til efnamælinga úr frárennsli skiljustöðva, úr Dallæk, nokkrum borholum í Búrfellshrauni, niðurfalli frá Bjarnarflagslóni, Grjótagjá og lindum í Langavogi og Vogafloa við Mývatn. Í niðurstöðuskýrslu fyrir árið 2008 (Halldór Ármannsson o.fl., 2008) er styrkur ýmissa efna í vatnssýnum borinn saman við tiltæk umhverfismörk. Megin niðurstöður eru þær að áhrifa affallsvatnsins hefur ekki orðið vart í grunnvatni á svæðinu né í grunnvatni í námunda við Mývatn. Tvö efni, arsen (As) og ál (Al), hafa verið notuð sem leiðarefni við túlkun niðurstaðna.

Aukning hefur orðið á styrk snefilefna í nyrsta hluta Dallækjar. Þar ber helst að nefna að styrkur arsens hefur aukist í læknum næst Kröflustöð. Í reglugerð nr. 796/1999 er fjallað um mengun af völdum arsens með tilliti til lífríkis og er styrk arsens þar skipað í fimm mengunarflokka eftir mögulegri skaðsemi, frá I. flokki (mjög lítil eða engin hætta á áhrifum) til V. flokks (ávallt ófullnægjandi ástand vatns fyrir lífríki/þynningarsvæði). Árið 2008 mældist styrkur arsens í nyrsta hluta Dallækjar, næst stöðvarhúsinu, við lægstu skaðsemismörk, það er í mengunarflokki II (lítil hætta á áhrifum; Landsvirkjun, 2009a).

8.6 Lífríki

8.6.1 Gróður

Náttúrufræðistofnun Íslands hefur gert skýrslu fyrir Landsvirkjun, Landsnet hf. og Þeistareyki ehf sem heitir „Gróðurfar á háhitasvæðum og fyrirhuguðum línu- og vegstæðum á Norðausturlandi“ eftir Kristbjörn Egilsson, Guðmund Guðjónsson og Rannveigu Thoroddsen. Þar kemur fram að miðað við önnur svæði sem rannsökuð voru þá sé orkuvinnslusvæðið við Kröflu mjög fjölbreytt gróðurfarslega.

*Eitt af því sem skapar fjölbreytnina er landslagið, en þar skiptast á lítt gróið fjallendi með melum, grónar hlíðar með ógrónum skriðum á milli og flatara land sem er ýmist missamfellt gróið hraun, vel gróið mólendi, eða lítt- eða ógróið land með melum og öðrum landgerðum. Gróðurfar er almennt frekar ósamfellt, einkum í ásnum ofan við Kröflustöð og sunnan við og austan í Sandabotnafjalli. Austan við Víti við Kröflu eru tvær fágætar tjarnir. Umhverfis tjarnirnar er votlendisgróður þar sem ríkjandi tegundir eru annars vegar mýrastör (*Carex nigra*) og klófífa (*Eriphorum angustifolium*) og hins vegar djámosi (*Philonotis fontana*).*

Á orkuvinnslusvæðinu við Kröflu er fjórðungur lands lítt- eða ógróinn. Þar er aðallega melur en einnig er stórgrýtt land, hraun og sandar nokkuð áberandi landgerðir. Algróið land er 30% en gróður með skerta þekju er samtals 42% (bls 66).

Í ofanverðum Hlíðardal þar sem Hvíthólar eru hefur fundist Naðurtunga (*Ophioglossum azoricum*). Hún er á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands. Útbreiðsla plöntunnar er ekki þekkt en hverfisvernd hefur verið sett á þetta svæði.

8.6.2 Fuglar

Náttúrustofa Norðausturlands gerði rannsókn á fuglalífi sumarið 2007 fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Þeistareyki ehf. Niðurstöður voru birtar í skýrslunni ”Fuglalíf á framkvæmdasvæðum fyrirhugaðra háhitavirkjana í Þingeyjarsýslum.” eftir Þorkel Lindberg Þórarinsson og Aðalstein Örn Snæþórsson

Fuglalíf á fyrirhuguðum framkvæmdasvæðum er hvorki mjög fjölbreytilegt né ríkulegt á heildina litið. Megnið af þessum svæðum er í talsverðri hæð yfir sjó og nokkuð stór hluti er lítt gróinn og skýrir það lágan þéttleika varpfugla. Þar sem gróðurfar er misjafnt er nauðsynlegt að skoða svæðið með tilliti til búsvæða (bls 21).

Þeir fuglar sem sáust á Kröflusvæðinu eru heiðgæs (*Anser brachyrhynchus*) grágæs (*Anser anser*), smyrill (*Falco columbarius*), sandlóa (*Charadrius hiaticula*), heiðlóa (*Pluvialis apricaria*), lóupræll (*Calidris alpina*), spói (*Numenius phaeopus*), hrossagaukur (*Galinago gallinago*), kjói (*Stercorarius parasiticus*), þúfutittlingur (*Anthus pratensis*), steindepill (*Oenanthe oenanthe*), snjótittlingur (*Plectrophenax nivalis*), auk þessara fuglategunda er vitað til að hrafn (*Corvus corax*) og fálki (*Falco rusticolus*) verpi í nágrenni fyrirhugaðs orkuvinnslusvæðis en báðar tegundirnar eru skráðar í yfirvofandi hættu á valista yfir fugla (Náttúrufræðistofnun 2012). Þá eru rjúpa (*Lagopus muta*),

skógarþröstur (*Turdus iliacus*) og sendlingur (*Calidris maritima*) líklegir varpfluglar, þó þeirra hafi ekki orðið vart.

8.6.3 Smádýr

Náttúrufraeðistofnun Íslands og Líffraeðistofnun háskólans sáu um rannsókn á gróðri og smádýralífi jarðhitasvæða sem fram fór á árunum 2001–2002, meðal annars á háhitasvæði við Hvíthóla sem er innan háhitasvæðis Kröflu (Ásrún Elmarsdóttir o.fl., 2003). Við Hvíthóla fundust alls 131 tegund smádýra, þar af 103 tegundir skordýra og 25 tegundir áttfætla. Engin af þessum tegundum er eiginleg jarðhitategund og engin telst sjaldgæf á lands vísu. Ætla má að smádýralíf innan háhitasvæða á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Kröflu sé svipað og við Hvíthóla.

8.6.4 Hveralífverur

Matís sá um rannsókn fyrir Orkustofnun á lífríki í hverum við Kröflu og Námafjall og voru niðurstöður hennar birtar í skýrslu Matís 2-8. febrúar 2007. Ríkjandi tegundir í Kröflusýnum voru frumbjarga og efnatillíffandi af fylkingum *Aquificae* og *β-Proteobacteria*.

8.7 Loft

Í matsskýrslu Kröfluvirkjunar II er fjallað um loft í kafla 9.6 (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010.) og er eftirfarandi umfjöllun um loft úr þeim kafla.

Útstreymi frá jarðhitavirkjunum er skráð í útstreymisbókhaldi Íslands vegna rammasamnings Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar. Jarðhitavirkjanir eru þó ekki háðar losunarheimildum samkvæmt lögum um losun gróðurhúsalofttegunda nr. 65/2007. Helstu lofttegundir í jarðhitagufu, sem valda umhverfisáhrifum, eru koldíoxíð (CO_2), brennisteinsvetni (H_2S) og metan (CH_4). Auk þess teljast nitur (N_2) og vetni (H_2) til jarðhitalofttegunda. Brennisteinsvetni getur valdið eituráhrifum við háan styrk en koldíoxíð og metan eru gróðurhúsalofttegundir. Af sporefnum, sem berast með gufu, hafa menn einkum áhyggjur af kvikasilfri (Hg).

Koldíoxíð, sem er aðal jarðhitalofttegundin (yfirleitt > 90%), og metan eru gróðurhúsalofttegundir. Heildarútstreymi CO_2 í andrúmsloft frá Kröflustöð á árinu 2008 nam um 44.000 t (Trausti Hauksson og Jón Benjamínsson, 2008).

Efnasambandið brennisteinsvetni (H_2S) er ein af jarðhitalofttegundunum sem berst frá flestum háhitasvæðum og eykst streymi þess út í andrúmsloftið við vinnslu jarðhita og prófun vinnsluholna. Lofttegundin er lyktarsterk og eitruð í miklu magni.

Á Kröflusvæðinu eru reglulega tekin sýni úr gufuaugum, borholum og framleiðslurás til að fylgjast með efnasamsetningu gass og hlutfalli gufu. Mældar eru helstu gastegundir og samsætuhlutföll gufu í náttúrulegu útstreymi frá jarðhitasvæðinu. Styrkur H_2S er mældur reglulega í andrúmslofti umhverfis jarðhitavirkjanir Landsvirkjunar og inni í stöðvarhúsum. Samkvæmt mælingum ársins 2008 (Trausti Hauksson og Jón Benjamínsson, 2008) er heildarútstreymi H_2S í andrúmsloft frá Kröflustöð tæplega 5.000 tonn á ári.

Settur hefur verið upp mælir í Reykjahlíð til að fylgjast með styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

8.8 Samfélag

8.8.1 Störf við Kröflustöð

Við Kröflustöð eru 17 föst stöðugildi. Á virkum dögum eru um 14 manns starfandi í stöðinni á vegum Landsvirkjunar (þrír eru í vaktafrii). Auk fastra starfsmanna eru oft starfandi verktakar og ráðgjafar á svæðinu og er fjöldi þeirra talsverður á framkvæmdatímum.



Mynd 3 Mötuneyti, starfsmannahús og færnanlegar vinnubúðir 2012. (KES)

Mötuneyti er starfrækt fyrir fasta starfsmenn og getur það bætt við sig allt að 100 manns þegar á þarf að halda. Mötuneytið er rekið af einkaaðila og eru starfsmenn einn til þrír eftir hversu margir eru að vinna á svæðinu. Þessir starfsmenn eru ekki taldir upp í tölum yfir fjölda starfsmanna Landsvirkjunar við Kröflu.

Engin föst búseta er við Kröflu vegna reksturs Kröflustöðvar og starfsmenn búa flestir í Reykjahlíð.

8.8.2 Útivist og ferðaþjónusta

Eftirfarandi upplýsingar eru fengnar úr kafla 9.8 í matsskýrslu Kröfluvirkjunar II (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010).

Ferðaþjónusta á sér langa sögu á Norðurlandi eystra og hefur ferðamennska á svæðinu verið í mikilli sókn á undanförunum áratugum. Kröflusvæðið einkennist af orkuvinnslu, ferðamennsku og útivist. Núverandi nýting Kröflusvæðisins og gildi svæðisins fyrir ferðamennsku og útivist felst fyrst og fremst í náttúruupplifun, skoðun náttúruperla, fjölbreyttri náttúru, einstakri jarðfræði, góðu aðgengi að þessum stöðum, og að einhverju leyti gönguferðamennsku. Staðir á borð við Víti og Leirhnjúk hafa lengi dregið til sín ferðamenn. Á árum áður var aðgengi að svæðinu torvelt og því lögðu ekki margir leið sína á svæðið. Aðgengi opnaðist með tilkomu núverandi Kröflustöðvar og er Kröflusvæðið nú vinsæll áfangastaður ferðamanna.

Nýjustu talningar sýna að um 70 þúsund ferðamenn komi að svæðinu ár hvert.

Athugun á áhrifum nýrrar virkjunar við Kröflu á ferðaþjónustu og útivist fór fram árið 2008 á vegum Rannsóknamiðstöðvar ferðamála (Rannveig Ólafsdóttir og Eva Sif Jóhannsdóttir, 2009. *Mat á áhrifum Kröfluvirkjunar II á ferðaþjónustu og útivist*. Rannsóknamiðstöð ferðamála). Markmið könnunarinnar var að meta möguleg áhrif fyrirhugaðra framkvæmda vegna Kröfluvirkjunar II á ferðamennsku og útivist í grennd við Kröflu. Viðhorf aðila innan helstu hagsmunahópa, það er ferðaþjónustuaðila og félagasamtaka, til frekari orkuöflunar á Kröflusvæðinu var athugað í viðtölum. Langflestir viðmælenda telja Kröflusvæðið vera mikilvægt fyrir ferðamennsku á Norðurlandi eystra, einkum vegna þess hve stutt er síðan eldsumbrot voru þar og vegna möguleika á að sjá hvernig orkan er beisluð. Margir töldu svæðið auka fjölbreytileika í afþreyingu. Aðrir viðmælendur telja hins vegar virkjanir með tilheyrandi raski almennt ekki hafa aðráttarafi fyrir ferðamenn en talsvert rask hefur orðið á núverandi orkuvinnslusvæði.

8.8.3 Skíðasvæði

Vestan í Grænagilsöxl er tekið frá svæði fyrir iðkun vetraríþróttar og var reist skíðalyfta þar árið 2000. Aðstöðuhús er við bílastæði og neðri enda lyftunnar.

8.9 Fornminjar

Gerð hefur verið deiliskráning fyrir svæðið á vegum Fornleifastofnunar Íslands „Deiliskráning vegna fyrirhugaðra framkvæmda við línustæði og orkuvinnslustöðvar Krafla – Gjástykki – Þeistareykir – Bakki“ gefin út 2007. Vegna umfangs svæðisins sem var kannað er tekið fram í skýrslunni að ekki er útilokað að fleiri minjar geti fundist. Þrír minjastaðir lenda innan marka deiliskipulagsins. Nyrst eru Kröflunámur (númer SP 208-128 í fornleifaskrá), sem er heimild um brennisteinsnámur suðvestan við Kröflu og undir austurhlíð Leirhnjúks. Töluvert sunnar er Skarðssel (númer SP 208-083 í fornleifaskrá). Skarðssel eru seltóftir á austurbakka Dallækjar, um 150 m austan við núverandi veg að Kröflustöð. Um 1,5 km sunnan við Skarðssel eru rústir syðst í Selholtum (SP- 208-083). Þar eru tvær fornar rústir, lítt áberandi í landi. Báðar standa uppi á hól og eru um 50 m á milli þeirra. Grafið hefur verið í þessar rústir og virðast þær, samkvæmt gjóskulagafræðum, vera eldri en frá 1104.

9 Verndun

9.1 Hverfisvernd

Hverfisvernd vegna náttúrufars og menningarminja er á nokkrum svæðum innan deiliskipulagssvæðisins. Með verndarsvæðunum er verið að tryggja að ekkert jarðrask né mannvirki rísi á þeim. Almenn umferð gangandi fólks verður leyfð um svæðin. Ekki er gert ráð fyrir skipulagðri göngustígagerð nema á þeim stöðum sem álag er mest, og þá fyrst og fremst til að tryggja verndun svæðanna samfara öryggi vegfarenda.

Tilgangur með hverfisvernd er að áréttastefnu skipulagsáætlana og að draga úr hugsanlegum neikvæðum áhrifum. Sjá nánar um hvert hverfisverndarsvæði í kafla 10.12

9.2 Náttúruverndarkort Náttúruverndarráðs frá 1987

Samkvæmt aðalskipulagi Skútustaðahrepps 1996-2015 sýnir náttúruverndarkortið svæði flokkuð m.t.t. verndargildis. Það gildismat sýnir afstöðu Náttúruverndarráðs til verndargildis náttúru í

Mývatnssveit og var haft til hliðsjónar við gerð aðalskipulagsins. Kortið felur hins vegar ekki í sér formleg verndarákvæði. Í endurskoðuðu aðalskipulagi Skútustaðahrepps 2011-2023 er gert ráð fyrir að þessi flokkun falli út og er því ekki höfð í deiliskipulaginu en hverfisvernd hefur tekið við hlutverki hennar.

9.3 Vatnsvernd

Samkvæmt lögum nr. 97/2004 nýtur vatnasvið Mývatns og Laxár vatnsverndar, bæði yfirborðsvatn og grunnvatn, og nær það yfir allt Kröflusvæðið. Samkvæmt skýrslu Vatnaskila frá 2008 eru vatnaskil talin liggja nokkuð norðan Kröflusvæðisins og að grunnvatn renni þaðan til suðurs í átt að Mývatni. Í lögunum eru ákvæði um varnir gegn hvers konar mengun á vatnasviðinu, þar á meðal á grunnvatnskerfi. (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010, bls.76).

Mörk vatnsverndar vatnsbóls þéttbýlisins í Mývatnssveit í Austaraselslindum, ná inn fyrir mörk deiliskipulagsins að austanverðu. Vatnsból Kröflustöðvar í Sandabotnum er einnig innan vatnsverndarsvæðisins.

10 Deiliskipulag

10.1 Markmið skipulagsins

Markmið skipulagsins er skipulagning svæðisins vegna stækkun orkuvinnslunnar um 150 MW_e. Staðfest mat liggur fyrir á umhverfisáhrifum vegna stækkunarinnar en Skipulagsstofnun telur að við leyfisveitingar þurfi að setja ákveðin skilyrði. Afstaða til álits Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum Kröfluvirkjunar II dags. 24. nóvember 2010 kemur fram á viðeigandi stöðum í greinagerðinni.

Tilgangur stækkunar Kröfluveitu er aukin orkuframleiðsla. Samræma þarf stækkunina því sem fyrir er með tilliti til núverandi orkuvinnslu, náttúrufars og útivistar á svæðinu. Helstu byggingar sem gert er ráð fyrir að reisa eru eitt stöðvarhús, þjónustubygging, þrjú kæliturnar, ein skiljustöð, skemmur og verkstæði og kælivatnsdæluhús. Gert er ráð fyrir átta borplönnum með allt að 30 borholum í allt. Einnig eru lagnir sem almennt fylgja vegum eða núverandi lögnum en gera má ráð fyrir að undantekningar verði á því. Gert er ráð fyrir þrem nýjum háspennulínum sem loftlínum, tvær í vestur og ein í austur. Háspennulína verður lögð í jörðu frá Bjarnarflagi til Kröflu.

10.2 Landnotkunarflokkar, samgöngur og veitur.

Landnotkunarflokkarnir sem þekja svæði eru: opin óbyggð svæði, opin svæði til sérstakra nota, hverfisverndarsvæði, vatnsvernd, iðnaðarsvæði, bygginga- og framkvæmdasvæði/lóðir, þjónustusvæði, byggingareitir, byggingar, efnistökusvæði, geymslusvæði, borstæði, fyrirhuguð borsvæði, rannsóknar borsvæði, niðurrenslissvæði og lagnasvæði. Vegir, stígar, lagnir, línur og afmörkun deiliskipulags, jarðhitaréttindasvæðis og rannsóknarsvæðis eru sýnd með línum. Einnig eru tákn fyrir bílastæði, rotþær og útsýnisstaði.

Tveir deiliskipulagsuppdrættir sýna svæðið A og B. Uppdráttur A sýnir allt skipulagssvæðið í mælikvarðanum 1:10.000, uppdráttur B sýnir mesta hluta virkjunarsvæðisins í mælikvarðanum 1:2.500.

10.3 Mörk jarðhitaréttindasvæðis og rannsóknarsvæðis - orkuvinnsla og útivist

Eins og kom fram áður þá fylgja skipulagsmörk að mestu mörkum jarðhitaréttindasvæðis Landsvirkjunar sem afmarkar Kröflusvæðið. Allt skipulagssvæðið er því orkuvinnslusvæði í þeim skilningi að undir yfirborðinu er nýtanlegur jarðhiti.

Stór hluti jarðhitaréttindasvæðisins verður lítt snortinn og allt svæðið verður opið fótgangandi fólki til útivistar og náttúruskoðunar, enda hefur Landsvirkjun komið fyrir upplýsingaskiltum til að merkja áhugaverðustu svæðin.

Jarðhitaréttindasvæði Landsvirkjunar við Kröflu er virkt eldfjalla-, jarðskjálfta- og háhitasvæði. Svæðið er merkt sem slíkt og viðvaranir eru á skiltum. Ekki er talin meiri hætta af orkumannvirkjum á Kröflusvæðinu en almennt má vænta á jarðhitasvæðum.

Deiliskipulagsmörkin fylgja einnig mörkum rannsóknarsvæðis Landsvirkjunar að sunnan og vestanverðu en rannsóknarsvæðið nær mun lengra til norðurs og austurs en deiliskipulagið gerir.

10.4 Iðnaðarsvæði

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

Á iðnaðarsvæðum skal fyrst og fremst gera ráð fyrir umfangsmikilli iðnaðarstarfsemi eða starfsemi sem er talin geta haft mengun í för með sér, s.s. verksmiðjum, virkjunum, tengivirkjum, veitustöðvum, skólpælu- og hreinsistöðvum, birgðastöðvum fyrir olíur og móttökustöðvum fyrir úrgang.

Íbúðir eru ekki heimilar á iðnaðarsvæðum.

Í deiliskipulagi skal gera grein fyrir byggingarmagni og nánar skilgreindri landnotkun á einstökum lóðum, bílastæðum og öðru sem þurfa þykir. Í deiliskipulagi skal frekari grein gerð fyrir hugsanlegum áhrifum starfsemi á iðnaðarsvæðum á aðra landnotkun, s.s. vegna mengunar.

Iðnaðarsvæðið er eitt svæði en innan þess er talað um Vestursvæði, svæði við Leirhnjúk, svæði við Víti og Sandabotnasvæðið. Innan marka iðnaðarsvæðisins eru bygginga- og framkvæmdasvæði, borteigar, rannsóknar borsvæði, fyrirhuguð borsvæði, niðurdælingarsvæði, geymslusvæði, lagnasvæði og rotþrær/olíuþrær.

Skilmálar um byggingamagn og aðra landnotkun á einstökum lóðum eru í kafla 10.4.1. Skilmálar vegna mögulegra áhrifa brennisteinsmengunar er í kafla 10.11.4.

Við alla hönnun hvers konar mannvirkja á svæðinu verður efnis- og litaval þannig háttað að það falli sem best að landslagi og náttúru.

Vegna yfirborðsfrágangs verður gerð áætlun um snyrtilegan frágang á borplönunum og að frágangur á yfirborði og jöðrum taki mið af umhverfinu, hraun í hraunyfirborði, gras á grónu landi og leir í leirflögum.

10.4.1 Bygginga- og framkvæmdasvæði/lóðir

Bygginga- og framkvæmdasvæði, sem sýnd eru á uppdráttum A og B, afmarka lóðir þeirra bygginga sem þjóna orkuverinu. Þessi merking þjónar einnig þeim tilgangi að skilgreina og taka frá helstu bygginga- og framkvæmdasvæði í tengslum við orkuvinnsluna.

Lóðinni fyrir mótuneyti, starfsmannahús og vinnubúðir hefur verið skipt í tvennt, annars vegar lóð mótuneytis og starfsmannahús fyrir varanlegar byggingar og hins vegar lóð vinnubúða fyrir byggingar á framkvæmdatíma.

10.4.2 Byggingareitir

Byggingareitir sem sýndir eru á uppdrætti B eru skilgreindir sem heildir fyrir hverja byggingareiningu eða framleiðslueiningu innan orkuversins. Stöðvarhússvæði er sem dæmi samfelld eining sem ekki er slitin í sundur. Einnig er skiljustöðin tekin sem ein samfelld eining. Aðrir byggingareitir eru fyrir hverja byggingu með tilheyrandi stækkunarmöguleikum, þó eftir atvikum.

10.4.3 Hönnun

Við hönnun mannvirkja skulu þau felld að landi á smekklegan hátt með virðingu fyrir náttúrunni. Umfang bygginga, húsgerð, form og litasetning skal vera í góðu samræmi við umhverfið. Einfaldar skúrabyggingar s.s. endurnýttar vinnubúðir eða gámaeiningar teljast ekki viðeigandi húsgerðir. Þar sem mannvirki kunna að verða heimiluð á eldhrauni skal þess gætt að rask verði sem minnst, mannvirki verði aðlöguð sem best að landslagi og hugað að afturkræfni framkvæmda. Að öðru leiti er vísað í *Aðalskipulag Skútustaðahrepps 2011-2023, kafla 4.1.3 Byggingarlist og mannvirkjagerð*.

10.4.4 Núverandi byggingar og mannvirki orkuvers

Núverandi byggingar á orkuvinnslusvæðinu, sem þjóna orkuverinu og vinnslu raforkunnar, eru samkvæmt eftirfarandi töflu.

Litið er á aðveitulagnir og safnæðar innan bygginga- og framkvæmdasvæðis sem hluta af mannvirkjum innan byggingarsvæðis orkuversins.

Tafla 1 Núverandi byggingar og mannvirki orkuvers

Bygging	Flatarmál m ²	Rúmmál m ³
Stöðvarhússvæði		
Stöðvarhús	1.460	30.660
Verkstæði og birgðaskemma	969	4.849
Verkstæði og birgðaskemma	396	
Birgðaskemma	444	
2 gasdæluhús	190	1.620
Brunadæluhús	80	320
CO ₂ hús	40	146
Rakaskiljuhús	30	97
Kæliturn 1	640	10.690
Kæliturn 2	640	10.690
Skiljustöð		
Skiljuhús	342	3.661
Lokahús	103	659

Aðrar núverandi byggingar eru samkvæmt eftirfarandi töflu.

Tafla 2 Aðrar núverandi byggingar

Bygging	Flatarmál m ²	Rúmmál m ³
Vinnubúðir og mötuneyti		
Mötuneyti, Jónshús	408	1.427
Starfsmannahús, Knútshús	335	966
Svefnskálar	388	1.163
Salernishús v. Leirhnjúk	4	9
Fjarskiptahús á Kröflufjalli	3	6

Svefnskálar eru nú að þeirri stærð sem kemur fram í töflunni og eru nú í einni lengju. Þessi hús eru færanleg og ekki um varanleg mannvirki að ræða.



Mynd 4 Núverandi mannvirki Kröfluvirkjunar í Leirbotnum. Horft til norðausturs (Mannvit hf)

10.4.5 Nýjar byggingar

Vegna stækkunar á virkjuninni um 150 MW_e er ráðgert að byggja eftirfarandi byggingar sem fram koma í töflu 3. Tölurnar eru einungis áætlun þar sem endanleg hönnun hefur ekki verið unnin.

Tafla 3 Áætluð stærð nýrra bygginga

Bygging	Hæð m	Flatarmál m ²
Tengivirki	≤ 15	u.þ.b. 7000
Stöðvarhús	≤ 17	3900
Þjónustubygging	8	900
3 kæliturnar	≤ 17	3x1000
Kælivatnsdæluhús	5,5	360
Verkstæði og skemmur	8	1600

Gert er ráð fyrir að nýtt verkstæði og birgðaskemma komi í stað núverandi verkstæðis og birgðaskemmu. Einnig er gert er ráð fyrir byggingarreit vegna skiljuvatnsvirkjunar sem kemur mögulega seinna meir en ekki eru komnar neinar stærðir á bygginguna.

10.4.6 Geymslusvæði og lager fyrir umframefni

Afmörkun geymslusvæðis til notkunar á framkvæmdatíma er við núverandi námu við Grænugilsöxl. Einnig er hugsanlegt að notast við eldra geymslusvæði við Hvíthóla. Áformað er að geyma rör og annað efni vegna framkvæmda á geymslusvæðinum. Gæta verður þess að nýting geymslusvæðanna einskorðist við það efni sem við kemur framkvæmdunum. Lögð er áhersla á að gengið sé frá geymslusvæðinu þannig að það sé sem minnst áberandi og að svæðin verði rýmd eftir því sem kostur

er að framkvæmdum loknum (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.3). Áætlað geymslusvæði við holu KJ-29 og KJ-39, norðaustan við lokahús er aðeins ætlað borverktökum.

10.4.7 Borsvæði/borteigar – núverandi og fyrirhuguð

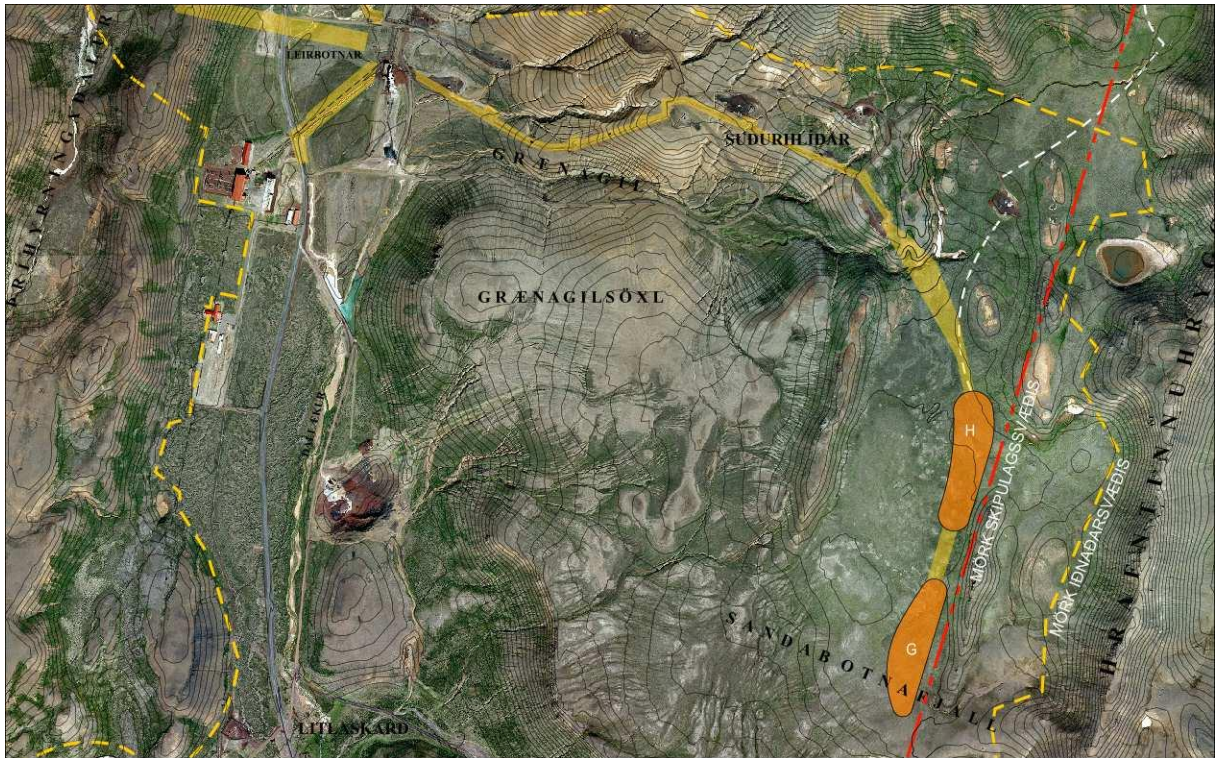
Til að dreifa borholum sem minnst um svæðið og minnka rask á landi er ráðgert að bora nokkrar holur frá hverjum borteig á alls átta borsvæðum. Núverandi og fyrirhugaðir borteigar og borstæði eru merkt á uppdráttum A og B. Þrjú svæði eru þar sem borað hefur verið á áður, borsvæði D, E og F. Fimm borsvæði eru á áður óröskuðum svæðum. Tvö þeirra eru norðan Vítis, borsvæði A og B, tvö uppi á Sandabotnafjalli, borsvæði G og H, og eitt vestan við Rauðhól, borsvæði C. Borsvæði A, B, G og H geta orðið allt að 20.000 m² að flatarmáli. Borsvæði D og E allt að 17.000 m² að flatarmáli. Borsvæði C verður allt að 8.500 m² og svæði F allt að 6.500 m² að flatarmáli en ekki verður leyft að stækka borsvæðið meira út í mýrina. Afmörkun borsvæðanna, sérstaklega svæða A, B og E er á korti mun rýmri en uppgafið flatarmál til að gefa aukið svigrúm við val um endanlega staðsetningu borteiganna. Áætlað hefur verið umfang rasks hvers borsvæðis fyrir sig og er heildarrask vegna borteiga áætlað um 129.000m². Þá verður ein safnæð frá hverju borsvæði að skiljustöð.

Á borstað þarf að útbúa stæði fyrir borinn og fylgihluti hans. Steyptir kjallarar, um 1,5 m að dýpt, verða byggðir utan um hverja borholu. Gert er ráð fyrir svarfpró við hvern borteig, sem nýtast mun við borun allra holnanna á teignum. Á borteig verður aðstaða fyrir borverktaka og rannsóknaraðila. Settur verður upp kaffiskúr og ferðasalerni fyrir starfsmenn en ekki er þörf á annarri starfsmannaaðstöðu. Affallsvatni frá borunum og blástursprófunum verður veitt í lögnum út í nálæga farvegi eða sprungur. Þar sem unnið er með olíur og mengandi vökva verður olúgildra eða olíudúkur á fráveitu eða lokað safnkerfi. Þess verður gætt að mengunarvarnir verði uppfylltar í samræmi við lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun. Að öðru leyti munu mengunarvarnir á svæðinu er varða birgðir af olíu og öðrum hættulegum efnum taka mið af ákvæðum í starfsleyfi, útgefnu af Heilbrigðiseftirliti Norðurlands eystra og þeim kröfum sem Landsvirkjun gerir til verktaka og þjónustuaðila (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2).

Gerð verður áætlun um snyrtilegan frágang á borplönunum og að frágangur á yfirborði og jöðrum taki mið af umhverfinu, hraun í hraunyfirborði, gras á grónu landi og leir í leirflögum.

Í áliti Skipulagsstofnunarinnar vegna matsskýrslu Kröfluvirkjunar II kemur fram að stofnunin telji að eftirfarandi skilyrði þurfi að uppfylla við leyfisveitingar:

„Landsvirkjun þarf að staðsetja mannvirki eins og borsvæði, safnæðalagnir og vegi, í a.m.k. 500 m fjarlægð frá rótum Hrafninnuhryggs“.



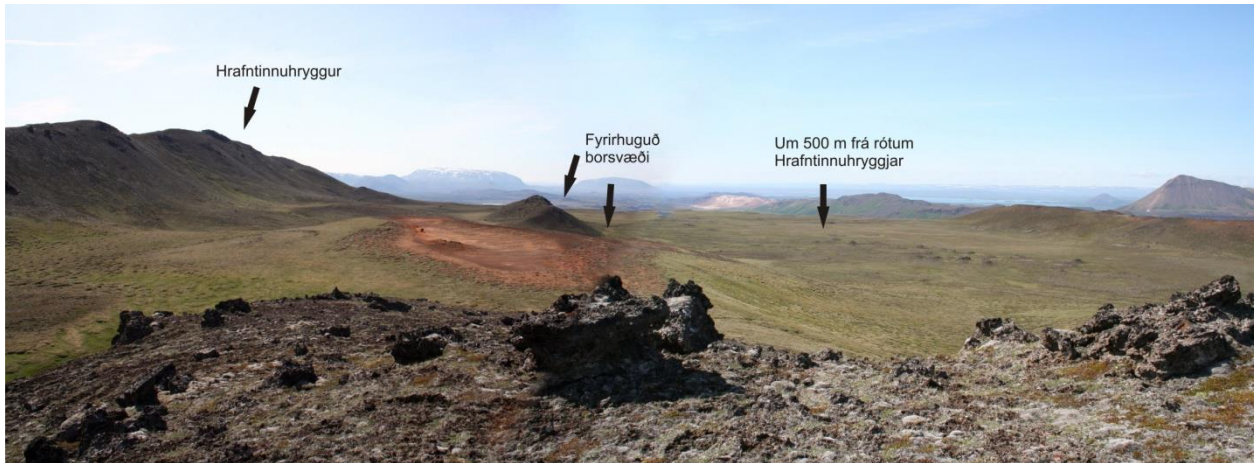
Mynd 5 Afstaða fyrirhugaðra borsvæða uppi á Sandabotnafjalli til Hrafninnuhryggjar.

Afstaða framkvæmdaraðila (Landsvirkjunar) og sveitarstjórnar gagnvart þessu skilyrði er eftirfarandi:

„Borsvæðið var valið út frá jarðfræðikortlagningu á yfirborði og niðurstöðum sem fengust úr borun Sandabotnaholunnar 2007, KS-01. Viðmiðið var að stefnubora undir sprungurein sem afmarkast af Hrafninnuhrygg í austri og nafnlausum hryggjum á Sandabotnafjalli í vestri. Borteigarnir voru staðsettir vestan við rætur nafnlausu hryggjanna til að valda sem minnstum sýnileika annars staðar frá og hentaði staðsetningin vel fyrir áætluð markmið með stefnuborunum. Þessum markmiðum má ná þó holurnar verði færðar lengra til vesturs út á Sandabotnafjallið en þar verða allar framkvæmdir meira áberandi. Farið var í ferðir inn á svæðið með umsagnaraðilum MÁU vegna Kröfluvirkjunar og einnig með fulltrúum landeiganda (bræðurnir Jón og Sigfús Illugasynir), þar sem áform LV voru kynnt.

Í matsvinnu voru tveir kostir gefnir upp og varð kostur 2 fyrir valinu og voru borsvæði færð til til að laga þau að þessu sjónarmið sjá Mynd 6.

Landsvirkjun telur að fjarlægðarviðið hafi ekki afgerandi áhrif á verndargildi Hrafninnuhryggjar og komi fyrirhuguð borsvæði ekki til með að spilla fyrir hugmyndum um friðun. Ef svæðin yrðu færð fjær um 200 m vestur, fjær Hrafninnuhryggjum, væru þau meira áberandi séð frá hryggjum. Sé það hins vegar vilji sveitarstjórnar að færa borteigana fjær þannig að þeir verði mun sýnilegri er raunhæfur möguleiki á að skoða þann kost“.



Mynd 6 Staðsetning borsvæða G og H neðan við lágan hrygg vestan Hrafninnuhryggs.

Sjá einnig umfjöllun um landslag í kafla 11.4.2 í umhverfismatinu.

Í álitu Skipulagsstofnunarinnar vegna matsskýrslu Kröfluvirkjunar II kemur fram að stofnunin telji að eftirfarandi skilyrði þurfi að uppfylla við leyfisveitingar:

„Landsvirkjun þarf að tryggja að framkvæmdir við borsvæði F muni ekki raska mýri frekar en orðið er“.

Afstaða framkvæmdaraðila (Landsvirkjunar) og sveitarstjórnar gagnvart þessu skilyrði er eftirfarandi:

„Í tillögu að deiliskipulagi er ekki gert ráð fyrir að farið verði lengra en borsvæðið er í dag, eins og sett var fram í matinu 2010. Við vinnslu á deiliskipulagstillögu hefur verið fallið frá því að taka lagnaleiðir yfir mýrina og í stað þess var farin sú leið að fara frekar vestan Vítis. Í ljósi þess, hve mýri, yfirborðsvatn, er sjaldgæf á Kröflusvæðinu setti Landsvirkjun fram í mótvægisáðgerðum í mati á umhverfisáhrifum að hugsanlegt væri að endurheimta votlendi annars staðar vegna skerðingarinnar á mýrinni, austan Vítis. Þetta er háð því að Landsvirkjun eigi aðgang að slíku svæði og að það sé gert í sátt við alla hagsmunaaðila“.

Framkvæmdaraðili skal leita leiða til að takmarka fjölda borsvæða á öröskuðu landi eins og kostur er.

10.4.7.1 Borholur

Yfir virkjaðri holu er lítil kúlulaga bygging. Nokkru frá holu er hljóðdeyfir sem notaður er þegar hola er mæld eða látin blása án þess að vera tengd við gufuveitu. Frá hljóðdeyfi rennur vatn í mæliker og þaðan er vatnsrás fyrir afrennslisvatn. Affallsvatni frá borunum og blástursprófunum verður veitt í lögnum út í nálæga farvegi eða sprungur. Við borun á fyrirhuguðum borsvæðum er hugsanlegt að svelgholur verði boraðar til að losa borvatni ef sprungur taka ekki við því. Svelgholur eru 10-60 m djúpar holur, boraðar í útjaðri borplana háhitahola. Því er ekki þörf á sérstakri plangerð vegna borunar holnanna. Eftir borun mun 14 tommu fóðring og flans (kragi á pípuenda) standa 30-40 cm upp úr jörðu.

Frágangur við borholu með yfirhitaðri gufu

Gert er ráð fyrir að bora og nýta holur, sem vinna yfirhitaða gufu af um 2 km dýpi, til að afla gufu fyrir stækkun Kröfluvirkjunar. Sams konar bor og borstæði þarf fyrir borun þessara hola og hefðbundinna hola en holutoppur og búnaður á borstæði, eftir að hola er komin í rekstur, verður annars konar. Holutoppur verður hærri og meiri um sig en hefðbundnir holutoppar. Yfir holutopp verður sett skýli, 30-35 m² að grunnfleti og allt að 6-7 metrar á hæð í stað litlu kúlulaga byggingarinnar. Hljóðdeyfir verður settur á borstæði og tengdur við holu. Áður en gufu frá yfirhitaðum holum er veitt inn á gufuveitu þarf að hreinsa hana bæði með tilliti til útfellinga og tæringar. Búnaði til að hreinsa gufu verður komið fyrir á borstæði. Hann samanstendur af missverum lögnum, þvottahólfum og ýmiss konar fylgibúnaði en mest áberandi verða ein eða tvær skiljur, sem verða annað hvort láréttar eða lóðréttar. Gera má ráð fyrir því að smærri skýlum verði komið fyrir yfir viðkvæmari hluta búnaðar. Gert er ráð fyrir því að allur búnaður tengdur holutoppi og hreinsun gufunnar rúmist fyrir innan borstæðis. Út fyrir borstæði verður svo lögð safnæð, sem tengd verður inná gufuveitu.

Vegna fyrirhugaðrar stækkunar Kröfluvirkjunar um 150 MW_e er gert ráð fyrir að bora allt að 30 nýjar holur. Holurnar verða ýmist boraðar beinar eða stefnuboraðar. Niðurstöður rannsókna og upplýsingar úr fyrri borholum ráða því hvar næstu holur verða boraðar. Í vinnslu dregur smátt og smátt úr afli vinnsluhola og því má reikna með að bora þurfi nýja holu annað til fjórða hvert ár í samræmi við þá reynslu sem liggur fyrir við rekstur núverandi Kröflustöðvar. (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2)

Eftir að borun lýkur er lögð áhersla á góðan frágang á umhverfi borplananna og raskað land aðlagð því.

Í álit Skipulagsstofnunarinnar vegna matskýrslu Kröfluvirkjunar II kemur fram að stofnunin telji að eftirfarandi skilyrði þurfi að uppfylla við leyfisveitingar:

„Landsvirkjun þarf að tryggja að holur á borsvæðum A og B norðan Vítis og borsvæðum C og D næst Leirhnjúkssvæðinu verði ekki látnar blása yfir sumartímenn þegar búast má við flestum ferðamönnum“.

Afstaða framkvæmdaraðila (Landsvirkjunar) og sveitarstjórnar gagnvart þessu skilyrði er eftirfarandi:

„Framkvæmdaraðili mun leitast við að láta borholur sem næstar eru vinsælum ferðamannastöðum (borsvæði B, A, C og D) blása utan megin ferðamannatímans og hljóðdeyfjar verða settir upp, og er þetta í samræmi mótvægisáðgerðir sem settar voru fram í mati á umhverfisáhrifum“.

10.4.8 Rannsóknarborsvæði

Innan skipulagssvæðisins er gert ráð fyrir tveimur um 1500 m² rannsóknarborsvæðum, bæði á Vestursvæðinu, vestan Þríhyrninga. Vestursvæðið er í Leirhnjúkshrauni milli Þríhyrninga og Ytri og Syðri Sátu. Búið er að bora á svæðinu suðvestan við Þríhyrninga og leggja veg að því. Gert er ráð fyrir að ein 1200 m djúp hola verði boruð af hvoru stæði. Annað borstæðið verður vestan Þríhyrninga en hitt suðvestan við þá. Leggja þarf vegslóða að vestara borsvæðinu en slóði er þegar kominn að hinu sem einnig verður nýttur vegna lagningu Kröflulínu 4 og 5.

10.4.9 Niðurrenslissvæði

Gert er ráð fyrir þremur niðurrenslissvæðum innan deiliskipulagsins. Núverandi niðurdælingarsvæði er norðan við Kröfluvirkjun í holu KJ-26 þar sem dælt er niður í jarðhitageyminn. Á svæðunum tveim sem bætast við er gert ráð fyrir að dæla niður í grunnvatnið, sjá nánar í kafla 10.5.2

10.5 Veitur

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

Til veitna teljast stofn- og dreifikerfi veitna, s.s. vatnsveitu, hitaveitu, rafveitu, fjarskipta og fráveitu.

10.5.1 Lagnir

10.5.1.1 Lagnasvæði fyrirhugaðra safnæða

Frá borholum er blanda gufu og vatns safnað saman í safnæðum og leitt eftir þeim að skiljustöð. Gert er ráð fyrir allt að 9.000 m af nýjum safnæðum sem verða að stórum hluta meðfram eldri lögnum. Meðfram safnæðunum eru vegslóðar sem í lok verks eru aðlagaðir landinu umhverfis. M.a. er sáð í yfirborð, borið yfir þá lag af hveraleir o.s.frv., allt eftir því sem passar á hverjum stað. Safnæðar innan orkuvinnslusvæðisins eru klæddar með áli, sem hentar best með tilliti til tæringar. Álið veðrast nokkuð fljótt og fellur á það næst holunum. Við þetta missir álið gljáann og fær mattan gráan lit, sem hentar vel fyrir mannvirki á virkjanasvæði. Skoðaður verður sá möguleiki að setja upp jarðvegsmanir til að draga úr sýnileika á köflum þar sem það er talið sérstaklega æskilegt.

Frá borsvæðum A og B norðan Vítis verður nýtt svokölluð safnæðarleið B, sjá nánari umfjöllun í kafla 11.4.7.

Í álitni Skipulagsstofnunarinnar vegna matsskýrslu Kröfluvirkjunar II kemur fram að stofnunin telji að eftirfarandi skilyrði þurfi að uppfylla við leyfisveitingar:

„Landsvirkjun þarf að grafa safnæðalagnir frá borsvæðum A og B norðan Vítis í jörðu“.

Afstaða framkvæmdaraðila (Landsvirkjunar) og sveitarstjórnar gagnvart þessu skilyrði er eftirfarandi:

„Landsvirkjun vill benda á að niðurgrafnar gufulagnir valda talsvert meira yfirborðsraski en hefðbundnar lagnir á steypum undirstöðum ofanjarðar. Vegna varmaþenslu þarf að leggja lögnina í hlykkjum og má búast við að þeir verði um 20 m á um 300 m fresti. Verði lögn lögð í jörðu verður heildarutanmál hennar um 1100 mm. Hver breidd skurðar á yfirborði er háður jarðlögum, sem grafið verður í en búast má við að skurður verði á bilinu 3 – 6 m, að auki um 4 m breidd vegslóð meðfram skurði. Raskað svæði á yfirborði getur því orðið allt að 10 m. Lögn í jörðu þarf að grafa í hlykkjum sem eru áætlaðir 12 m á 75 m fresti. Ef lögn er lögð í jörðu þarf ný lögn að liggja nokkuð frá þeirri sem fyrir er þannig að gera verður ráð fyrir nánast tvöföldun í jarðraski.

Hins vegar er hægt að draga mjög úr sýnileika gufulagna með því að leggja þær um svæði sem þegar hefur verið raskað, svo sem meðfram samgöngumannvirkjum sem þegar eru fyrir hendi. Til annara mótvægisáðgerða er einnig hægt að grípa til minnka sjónræn áhrif s.s. landmótunar (torsýnileg lögn), efnisvali, lita- og gljástigsvali og gróðri með lagnaleiðum. Rekstur niðurgrafinna lagna er að ýmsu leyti erfiðari en lagna á yfirborði. t.d. getur reynst erfitt að finna skemmd eða leka. Kostnaður er varðar niðurgrafnar gufulagnir er töluvert

meiri en hefðbundinna laga. Þá er það reynsla Landsvirkjunar í öðrum sambærilegum verkum að ósk hafi komið frá sveitarfélaginu um að hafa ekki gufulagnir niðurgrafnar þar sem um meira jarðrask hafi verið að ræða.

Áhrif á landslag og sjónrænir þættir vegna jarðlagna fer þó iðulega eftir því hvort farið er um hraun, gróin svæði eða sanda. Í sumum tilvikum eftir frágang getur verið nánast ómögulegt að sjá hvar jarðlögn liggur grafin og er því hægt að tala um að þau séu afturkræf. Við gufulagnir í jörð raskast jarðvegur alla leið lagnarinna. Jafnramt getur það verið talsvert jarðrask í kring ef gera þarf við lögn í jörð.

Því telur Landsvirkjun að skoða þurfi vel staðhætti á hverjum stað hvort fýsilegt sé að grafa lagnir niður, nema brýna nauðsyn beri til s.s. til að þvera undir vegi”.

Framkvæmdaraðili skal hafa það að leiðarljósi að takmarka sjónræn áhrif og áhersla verði lögð á afturkræfni virkjunarframkvæmda eins og kostur er og reynt verði að leggja lagnir um þegar röskuð svæði.

Gufuaðveita að virkjun

Frá skiljustöð er gufan leidd að stöðvarhúsi um gufuaðveitu. Gert er ráð fyrir um 450 m af nýjum aðveituæðum. Vegslóðar liggja einnig meðfram gufuaðveitunni sem reynt er að fella að landinu umhverfis á sama hátt og vegslóða meðfram safnæðum.

10.5.1.2 Kaldavatnsveita – kælivatn

Kalt vatn er tekið úr lindum utan við skipulagssvæðið í svonefndum Sandabotnum. Tvær lindir eru virkjaðar og liggja tvær vatnslagnir samhliða um Sandabotna og niður Sandabotnaskarð og í vegkantinum heim að stöðvarhúsinu. Samtals er notkunin nú um 50 l/sek og mun hún aukast lítillega við stækkunina. Ekki er gert ráð fyrir að auka þurfi afköst veitunnar vegna stækkunarinnar. Vatnið er notað sem kæli- og neysluvatn fyrir Kröflustöð.

10.5.2 Frárennslisveita

Náttúrulegt afrennsli frá jarðhitasvæðinu við Kröflu hefur um aldir runnið í Dallæk, sem er í botni dalsins, og þaðan áfram til suðurs þar til það hverfur niður í Búrfellshraun.

Fram til ársins 2002 var öllu affallsvatni í Kröfluvirkjun frá skiljustöð og kæliturnum veitt í lækinn en þá voru hafnar tilraunir með dælingu á hluta af skiljuvatninu niður í jarðhitageyminn um holur KJ-26 og KJ-11. Þær tilraunir gengu vel og var niðurdælingu því haldið áfram. Frá núverandi skiljustöð Kröflustöðvar koma um 170 kg/s. Af því er um 40% nú dælt niður á um 2.200 m dýpi í holu K-26 og 60% þess rennur í Dallæk. (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2).

Í samvinnu við Umhverfisstofnun er fylgst reglulega með áhrifum affallsvatns á grunnvatnskerfið í Búrfellshrauni og innrennsli í Mývatn. Rannsóknir undanfarinna ára sýna að áhrifa þess gætir ekki í námunda við Mývatn (Halldór Ármannsson og Magnús Ólafsson 2002).

Frá fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar kemur töluvert vatn. Fyrst og fremst er um að ræða skiljuvatn en einnig kemur þó nokkuð þéttivatn frá virkjuninni og kælivatn frá kæliturnum. Auk þess er annað frárennsli en þar er um lítið magn að ræða. Hér á eftir fer lýsing á því hvernig fyrirkomulagi við frárennsli verður háttað á Kröflusvæðinu með tilkomu stækkun Kröfluvirkjunar (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2).

Framkvæmdaraðili skal gera ráð fyrir að draga úr magni afrennslisvatns í Dallæk með tímanum og þar með að koma til móts við óskir um að affallið renni ekki beint út í Dallæk. Gert er ráð fyrir þremur niðurrennsliðum í deiliskipulaginu. Niðurrennsli við Rauðhól er fyrsti kosturinn við niðurdælingu, síðan er gert ráð fyrir að farið verði í svæðið næst Grænugilsnámu og seinast verði farið í svæðið sunnan við Skarðssel AE-10.

10.5.2.1 Skiljuvatn

Frá 150 MW_e virkjun er áætlað að komi tæplega 200 kg/s af skiljuvatni. Hér er um hlutfallslega minna skiljuvatn að ræða en fyrir núverandi 60 MW_e. Ástæða þess er sú að varmainnihald vökvans er hærra sem leiðir til þess að gufuhlutinn verður hærri. Skiljuvatnið verður þar af leiðandi minna. Gert er ráð fyrir að skiljuvatnið verði að hluta nýtt til uppfyllingar á skiljuvatnsþörf lágþrýstiveitu núverandi virkjunar en að megninu verði veitt í niðurrennslisholur. Með losun skiljuvatns frá nýrri virkjun er ráðgert að losa einnig þeim hluta skiljuvatns sem kemur frá núverandi skiljustöð Kröflustöðvar, samtals um 370 kg/s.

Á rekstrartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun er ráðgert að losa um 60% skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð og öllu skiljuvatni fyrirhugaðrar stækkunar niður á um 300 m dýpi með grunnlosun. Áfram verður að minnsta kosti 40% skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð dælt niður á um 2.200 m dýpi með djúplosun og verður því öllu skiljuvatni dælt niður. Með þessu móti eru áhrif á grunnvatn og þar með áhrif á lífríki á yfirborði lágmarkuð en í dag fara um 60% skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð út í Dallæk.

Gert er ráð fyrir tveimur niðurdælingarsvæðum til viðbótar við borholu KJ-26. Gert er ráð fyrir að bora tvær til tíu 300-500 m djúpar niðurrennslisholur fyrir 150 MW_e virkjun á niðurdælingarsvæði neðan Skarðsells í Hlíðardal eða á niðurdælingarsvæði við námuna við Grænagilsöxl. Affallsvatnið verður leitt frá skiljustöð að niðurrennslisholum í niðurgrafinni lögn meðfram aðkomuvegi að Kröflu. Holurnar verða fóðraðar niður á 200-300 m dýpi og vatninu því veitt niður í grunnvatnið og í efri lög jarðhitageymisins. Hér er um að ræða grunnlosun og taka fóðringarnar á holunum mið af því að losunin verði vel neðan yfirborðs Mývatns (278 m h.y.s.). Gert er ráð fyrir að hver niðurrennslishola taki við 50-100 kg/s af vatni. Með grunnlosun er ekki verið að bæta nýtingu jarðhitakerfisins heldur koma á móts við óskir um að affallið frá Kröfluvirkjun renni ekki beint út í Dallæk.

Áfram verður unnið að rannsóknum á djúplosun með niðurdælingu í holu K-26. Hugsanlegt er að stærrí hluta skiljuvatns verði losað djúpt þar sem það hefur jákvæð áhrif á jarðhitageyminn. Reiknað er með að lokið verði við borun tveggja niðurrennslisholna áður en fyrsta eining nýrrar virkjunar verður tekin í gagnið. Fleiri holur yrðu svo boraðar eftir því sem þörf krefur. Komi eitthvað upp á þannig að niðurrennsli virki ekki sem skyldi verður skiljuvatn tímabundið leitt út í Dallæk við skiljustöð (neyðarlosun) (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2 og 9.4.2).

10.5.2.2 Þéttivatn og kælivatn

Frá núverandi Kröflustöð rennur, auk skiljuvatns, vatn frá kæliturni í Dallæk, samtals um 80 kg/s. Frá kæliturnunum sem bætast við vegna stækkunar Kröfluvirkjunar er reiknað með að um 90 kg/s bætist við rennsli í Dallæk. Þéttivatn verður afloftað og bætt í kælivatnshringrás sem og upphitað ferskvatn. Til greina kemur að blanda hluta þéttivatns saman við skiljuvatn og veita í niðurrennslisholur. Við það mun frárennsli frá nýju kæliturnunum minnka en vegna nauðsynlegrar útskolunar í kælivatnshringrás verður frárennsli þó ekki minna en 8 kg/s frá hverjum kæliturni eða 24 kg/s frá 3x50 MW_e virkjun. Við

skiljuvatnið myndu þá bætast við 66 kg/s og yrði heildarmagn skiljuvatns og þéttivatns sem losað yrði um niðurrennslisholur þá allt að 350 kg/s (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2).

10.5.2.3 Annað frárennsli

Auk frárennslis, sem talið er upp hér að framan, myndast þéttivatn í rakaskiljum, gufuaðveitu, í gufuhljóðdeyfum og við upphitun safnæða. Hér er um lítið magn að ræða. Gert er ráð fyrir að þéttivatn, sem tekið verður út úr gufulögnum á stöðvarhússvæðinu verði sameinað þéttivatni frá hverfli en þéttivatn annars staðar á virkjunarsvæði verði losað í grjótfyllingar á yfirborði (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.2).

10.5.3 Fráveita

10.5.3.1 Skolp

Til staðar eru eftirfarandi rotþrær:

Ein stór þriggja hólfa rotþró fyrir vinnubúðir	15 m ³
Rotþró fyrir stöðvarhús og skemmu 1	10 m ³
Lítill rotþró fyrir skemmu 2	3 m ³

Skólþ og frárennsli úr niðurföllum vegna stækkunar Kröfluvirkjunar verður tengt inn á frárennsliskerfi núverandi virkjunar, sem verður stækkað eftir þörfum. Frárennsli frá niðurföllum í vélasal verður veitt í olúskilju núverandi virkjunar sem og frárennsli frá þvottaplani við stöðvarhús.

Lögð er áhersla á að vinnubúðum verði komið fyrir á vinnusvæði fyrir verktaka. Uppsetning þeirra verði gerð í samráði við Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra og framfylgt verði reglugerðum um fráveitur og matvælaeftirlit.

10.5.3.2 Regnvatn

9 m³ olúskilja er á frárennsli stöðvarhúss.

4 m³ olú- og sandskilja er á frárennsli skemmu 1 og spilliefnagáms.

Olúgildir eru á niðurföllum utan við stöðvarhús, skemmu 1 og einnig á afrennsli þróar undir olú- og sódatönkum.

10.5.4 Raflagnir og strengir

10.5.4.1 Háspennulínur og strengir

Frá virkjun eru tveir megin stofnar háspennulína. Kröflulína 1(KRA 1) og Kröflulína 2 (KRA 2). Eins liggur 11 kV lína niður í Mývatnssveit, Reykjahlíðalína. Gert er ráð fyrir að leggja háspennulínu í jörðu frá Bjarnarflagsvirkjun að Kröfluvirkjun (Bjarnarflagslína 1, E2), um 10 km að lengd. Lega jarðstrengsins er ekki í samræmi við núgildandi aðalskipulag þar sem legu strengsins var breytt vegna athugasemda við umhverfismat jarðstrengsins (Landsnet og Mannvit, 2010).

Aðrir jarðstrengir á svæðinu eru milli bygginga og frá skiljustöð upp að stæði holu KJ-15 og þaðan áfram upp á Kröflufjall .

Flutningur raforku frá stækkaðri Kröfluvirkjun verður í höndum Landsnets hf. í samræmi við raforkulög nr. 65/2003, líkt og er í dag. Gert er ráð fyrir afhendingu raforku frá fyrirhugaðri stækkun á 220 kV spennu til nýs tengivirkis sem verður byggt á orkuvinnslusvæðinu. Frá tengivirkinu er

ráðgert að leggja tvær 220 kV háspennulínur, Kröflulínur 4 og 5. Línurnar koma til með að liggja samsíða að framtíðartengivirki á Hólasandi (utan deiliskipulagssvæðis) (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.4). Einnig er gert ráð fyrir Kröflulínu 3 frá Kröflu sem er ný flutningslína austur á hérað. Ef Kröflulína 3 verður lögð er gert ráð fyrir að setja Kröflulínu 2 í jarðstreng á ca 2 km kafla næst Kröflustöð. Ef Kröflulínur 4 og 5 verða lagðar er gert ráð fyrir að setja Kröflulínu 1 og Reykjahlíðarlínu í jarðstreng á ca 2 km kafla næst Kröflustöð.

Sjá staðsetningu háspennulína og strengja á uppdráttum A og B.

10.5.4.2 Dreifi- og flutningskerfi fjarskipta

Ljósleiðarastrengur liggur í jaðri Kröfluvegar nr. 863 að stöðvarhúsi Kröfluvirkjunar og meðfram vegi að skiljustöð. Þaðan að holu KJ-15 og áfram upp á Kröflufjall. Ljósleiðari verður lagður með öllum loftlínunum og jarðstrengjum.

Símastrengur liggur frá Mývatnssveit, nánar tiltekið úr Námaskarði og eftir Dalbjalli um Hvíthólaklif og inn á stöðvarhússvæðið.

10.6 Efnistökusvæði

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

Efnistökusvæði eru þau svæði á landi, í sjó eða vötnum þar sem fram fer eða fyrirhuguð er efnistaka, s.s. malarnám, sandnám, grjótnám, gjallnám eða vikurnám.

Áætluð efnispörf vegna stækkunar Kröfluvirkjunar er um 170.000 m³ af burðarefni og um 100.000 m³ af fyllingarefni, samtals 270.000 m³. Steinsteypupörf í byggingar er áætluð 3.900 m³. Áætlað er að afla efnis fyrst og fremst úr núverandi námu við Grænagilsöxl (313-E) og úr námu í Sandabotnaskarði (313-E). Í undirbúningi er að gera efnistökuáætlun.

Ef ekki reynist nægt efni í áður nefndum námum verður sótt um framkvæmdaleyfi fyrir vinnslu í námu við Randir (376-E) við Þjóðveg 1, en það svæði er fyrir utan þetta deiliskipulag. Gerð verður áætlun um efnistöku í samræmi við ákvæði í VI. kafla laga nr. 44/1999 um náttúruvernd (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010 k 4.3).

Núverandi efnistökusvæði við Grænagilsöxl er í dag nokkuð áberandi frá virkjunarveginum. Stækkun námunnar verður ekki jafn áberandi þar sem hún verður opnuð meira til suðurs inn í daldrag á milli hólans suðvestan námunnar og hlíðar Sandabotnafjalls, en ekki verður tekið efni úr hlíðum hólans sem yrði of áberandi. Stækkunin nemur um 3 ha frá því sem nú er. Brúnir námunnar munu ekki ná hærra upp en núverandi námubrúnir. Raski á yfirborði vegna efnistökkunnar verður haldið í lágmarki og vegna öryggissjónarmiða verður svæðið unnið með bröttum fláum, en ekki í stöllum eða með þverhnípi (Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf. og Orkustofnun, 2001).

Í Sandabotnaskarði er fyrirhuguð efnistaka úr malarhjöllum. Jarðlögin sem mynda hjallana eru talin vera 10-11 þúsund ára gömul og mynduð við jökulsporð sem gekk upp að Kröflusvæðinu úr suðri. Sams konar malarhjalla er að finna á Reykjahlíðarheiði. Á syðri hluta svæðisins virðist vera meira um grófa og hnellingaríka mól en því nyrðra og í dalbotninum er eingöngu foksandur og fokmold. Fyrir vikið er talið æskilegt að keyra efnið í gegnum brjót til að fá í það betri kornadreifingu fyrir burðarlög og eins er talið æskilegra að ýta efninu saman til að fá í það betri blöndun frekar en að nota eingöngu gröfur við efnistöku. Þykkt malarhjallans í norðurhluta Sandabotnaskarðs er að lágmarki 6 m að

meðaltali og er talið hugsanlegt að vinnsludýpið sé á bilinu 6-10 m. Á sunnanverðu svæðinu er vinnsludýpið heldur minna eða að jafnaði um 5 m (Ómar Bjarki Smáráson, 2009).

Gert er ráð fyrir að gerð verði frágangsaætlun. Við frágang efnistökusvæðanna verður landið mótað og slétt á sem náttúrulegastan hátt þannig að það falli inn í landslag og á þann hátt að vatn renni af og ekki sé hætt á rofi. Þar sem jarðvegshula og gróðurþekja er til staðar verður svarðlagi haldið til haga og því dreift yfir að efnistöku lokinni og landið þannig grætt upp. Með þessu fyrirkomulagi eru varanleg sýnileg áhrif lágmarkuð.

10.7 Samgöngur

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

Undir þennan flokk falla öll helstu samgöngumannvirki, s.s. vegir og götur, þ.m.t. brýr, mislæg gatnamót, göngubrýr, undirgöng og jarðgöng, göngu-, hjólréiða- og reiðstígar, flugvellir og flugbrautir, komustaðir farþegaferja, sporbundin umferð og önnur samgöngumannvirki.

10.7.1 Vegir og slóðar

Aðkoma að Kröflusvæðinu er eftir Kröfluvegi nr. 863 (vegflokki C2) frá Þjóðvegi nr. 1. Vegurinn er uppbyggður, um 9 km langur, lagður bundnu slitlagi og opinn almenningi.

Vegurinn liggur meðfram stöðvarhússvæðinu, upp á brún ofan við Leirbotna og þaðan alla leið að bílastæði við Víti. Út af veginum er afleggjari að gömlu borstæði (KJ-8), sem nú er notað sem bílastæði fyrir ferðamenn og þaðan liggur göngustígur að hverasvæðinu við Leirhnjúk og umhverfis hann. Bílastæði fyrir ferðamenn er einnig á útsýnisstað á brúninni ofan við Leirbotna. Þaðan sést yfir virkjunarsvæðið og er þar upplýsingaskilti.

Vegna stækkunar Kröfluvirkjunar mun núverandi vegur nýtast sem aðkomuvegur og munu flutningar fólks, tækja og búnaðar fara um hann á framkvæmdatíma. Við nyrðri enda stöðvarhúsreitsins er lítil færsla á veginum áður en hann liggur upp úr Hlíðardalnum en að öðru leyti breytist hann ekki. Innan framkvæmdasvæðis er gert ráð fyrir að leggja vegi að nýjum borsvæðum og slóðir meðfram lögnum þar sem engir vegir eru fyrir. Til að byrja með, eða meðan á rannsóknaborunum stendur, verður framkvæmdum haldið í lágmarki. Þetta felur í sér að vegum verður ekki rutt upp heldur efni keyrt í þá í takmörkuðu magni þannig að ekki verði um uppbyggða vegi að ræða. Með þessu móti er hægt að moka efni úr vegum og færa svæði aftur í fyrra horf ef umrædd svæði þykja ekki álitleg. Ef árangur borana verður góður og borholur nýtast sem vinnsluholur verða aðkomuvegir bættir með því að byggja þá betur upp svo hægt sé að aka um þá stærstan hluta ársins án þess að raska svæðum utan vegarstæðanna. Vegir að borteigum verða 4-6 m breiðir en slóðir meðfram lögnum um 4 m breiðar. Gera má ráð fyrir að heildar lengd vega að borteigum verði allt að 2000 m. (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010, bls.37, 44)

10.7.1.1 Hlíð og lokanir

Innan orkuvinnslusvæðisins liggja vegslóðar að borholum og öðrum mannvirkjum. Vegslóðarnir eru í eigu Landsvirkjunar og er umferð um þá takmörkuð með viðvörunarskiltum. Vegslóði inn á vestursvæði Kröflu er lokaður fyrir almennri umferð með keðju. Einungis er um lokanir fyrir bílaumferð að ræða en gönguleiðir eru allar opnar.

10.7.2 Bílastæði

Bílastæði eru við starfsmannahús, mötuneyti, stöðvarhús og aðrar þær byggingar sem þörf er á. Bílastæði eru við upphaf helstu gönguleiða.

10.7.3 Gönguleiðir

Göngustígar og merktar gönguleiðir á Kröflusvæðinu eiga sér fjóra aðalupphafsstaði og eru á þessum upphafsstöðum skilti með upplýsingum um svæðið.

Frá bílastæðinu við **Víti** liggur göngustígur upp á brún Vítis, umhverfis gíginn og til suðausturs frá Víti og upp á hábungu Kröflu.

Bílastæði þar sem gengið er að **Leirhnjúk** er mitt á milli borsvæðis E og fyrirhugaðs borsvæðis D. Nokkrar gönguleiðir og göngustígar liggja að Leirhnjúki, umhverfis hann og að svæðum suður af honum s.s. vestan við Príhrynningar, áfram að Hvíthólaklifi.

Frá bílastæði við **stöðvarhús** er hægt að fara á gönguleið sem liggur norður að Rauðhól.

Frá bílastæði vestan við **Skarðssel** er hægt að ganga að Hvíthólaklifi og þaðan norður að Leirhnjúk eða suður eftir Dalfjalli.

10.7.3.1 Útsýnisstaðir

Útsýnisstaður er á brúninni ofan við Leirbotna og eru þar upplýsingaskilti. Áætlað er að laga þetta svæði, gera það aðgengilegra og bæta upplýsingagildi á staðnum.

Hugsanlegt er að útbúinn verði stígur að útsýnisstað á Rauðhól frá bílastæðum við Leirhnjúkssvæðið og frá útsýnisbílastæði skammt frá holu KG-10. Á þessum útsýnisstað er vítt útsýni yfir allt virkjanasvæðið, auk þess sem vel sér yfir að Leirhnjúki.

Ekki er talið að þörf sé á frekari göngustígagerð en merkja mætti með stikum og upplýsingum þar sem gönguleiðir skarast.

10.8 Opin óbyggð svæði

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

„opin svæði til almennrar útiveru eða takmarkaðrar umferðar fólks og þar sem ekki er gert ráð fyrir mannvirkjagerð...“

Stærstu svæðin innan skipulagsins í þessum flokki eru norðvestan, norðaustan og suðaustan við iðnaðarsvæðið. Göngustígar og merktar gönguleiðir eru þegar innan þessara svæða. Háspennulínur liggja einnig innan svæðanna.

10.9 Opin svæði til sérstakra nota

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

Opin svæði til sérstakra nota eru svæði með útivistargildi á einn eða annan hátt þar sem gert er ráð fyrir mannvirkjagerð í tengslum við þá starfsemi sem þar er stunduð, s.s. tjald- og hjólhýsasvæði, skrudgarðar, kirkjugarðar, leiksvæði, íþróttasvæði, golfvellir, sleða- og skíðasvæði, skautasvæði, siglingaaðstaða, hesthús og reiðvellir, rallybrautir og skotvellir. Einnig garðlönd og trjáræktarsvæði.

10.9.1 Skíðasvæði

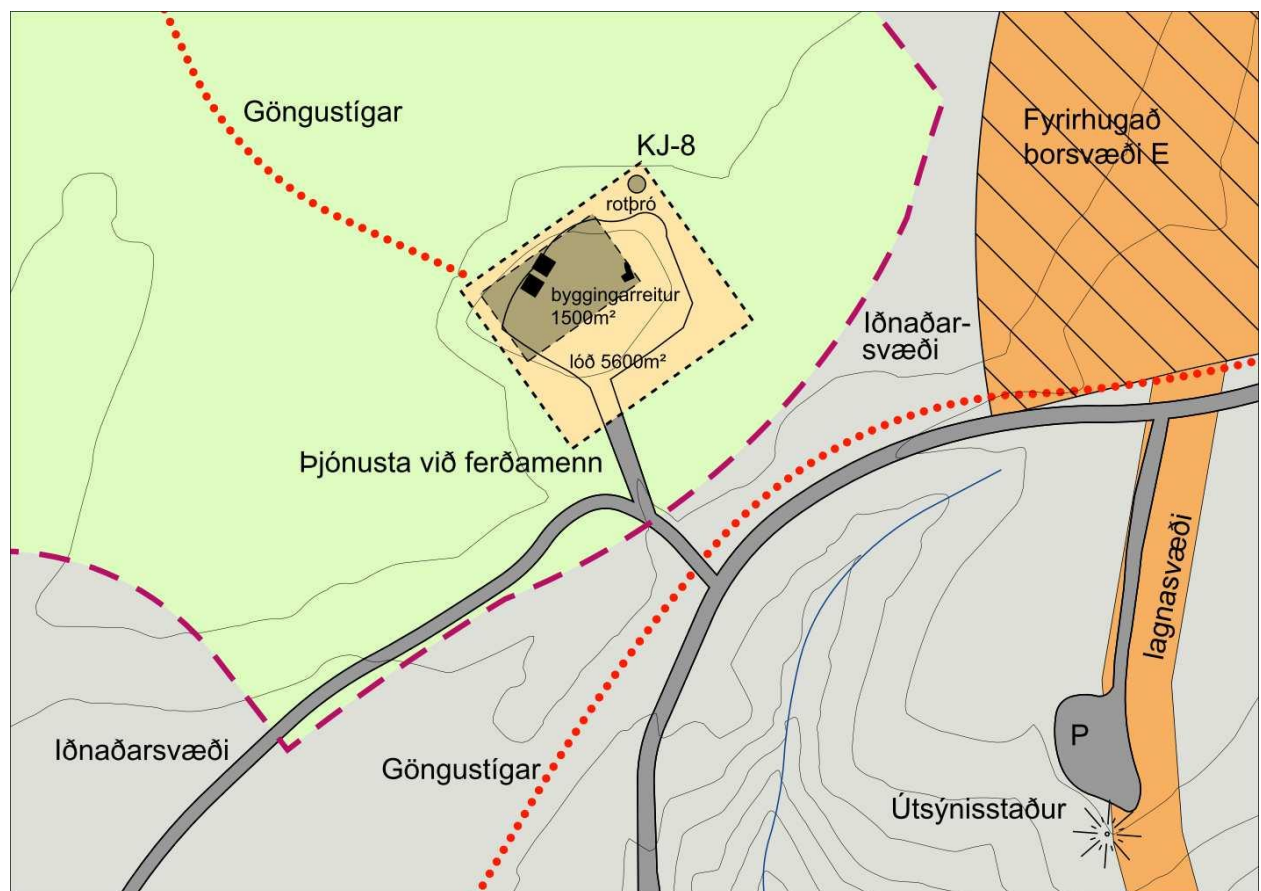
Umsjónaraðilar skíðasvæðisins gera ráð fyrir að byggja skýli fyrir troðara, allt að 10x10 m að stærð.

10.10 Þjónustusvæði – aðstaða fyrir ferðamenn

10.10.1 Þjónustusvæði við Vítismó

Við bílastæði á gamla borstæðinu, KJ-8, er gert ráð fyrir þeim möguleika að ferðapjónustuaðilar eða sveitarfélagið geti byggt þjónustu- og móttökuhús fyrir ferðamenn sem heimsækja Leirhnjúk og Víti. Í dag er þarna salernishús, eins og kemur fram í töflu 2.

Gert er ráð fyrir að húsið verði að hámarki 1.200 m² og er í deiliskipulaginu útbúin lóð fyrir þessa byggingu, sem nær yfir núverandi bílastæði og nýjan byggingarreit.



Mynd 7 Þjónustusvæði fyrir ferðamenn

10.10.2 Áningarstaður og upplýsingar fyrir ferðamenn

Við Kröfluveg, rétt norðan Hvíthóla er plan með upplýsingaskiltum (sjá uppdrátt B). Áætlað er að laga þetta svæði, gera það aðgengilegra, bæta upplýsingagildi og útbúa aðstöðu til að setjast niður.

10.11 Samfélag

10.11.1 Störf við Kröflustöð

Gert er ráð fyrir að allt að 150 manns komi til með að vinna við stækkun virkjunarinnar á framkvæmdartíma en að fjölga þurfi föstum starfsmönnum á Kröflusvæðinu um allt að sjö.

10.11.2 Útivist og ferðamennska

Á meðan að framkvæmdum stendur vegna stækkun Kröfluvirkjunar þarf framkvæmdaraðili að taka tillit til hagsmuna ferðamanna og sjá til þess að aðgengi að Víti og öðrum ferðamannastöðum verði gott.

10.11.3 Gestastofa

Gestastofa er í aðalrými stöðvarhússins þar sem tekið er á móti gestum og þeim kynnt orkuvinnslan, jarðfræði og fleira áhugavert.

10.11.4 Heilsa

Samhliða uppbyggingu á Kröflusvæðinu verða framkvæmdar símælingar á brennisteinsvetni við Kröfluvirkjun og í Reykjahlíð sem er næsta íbúðabyggð við framkvæmdarsvæðið. Stefnt er að því að mæligildin verði birt í rauntíma á veraldarvefnum þar sem þau verða aðgengileg almenningi. Vöktunaráætlun mun verða unnin í samráði við viðeigandi heilbrigðisyfirvöld og í samræmi við kröfur um leyfisveitingar. Ef sýnt þykir að brennisteinsmengun í Reykjahlíð fari yfir mörk reglugerðar í þéttbýli vegna mengunar frá Kröfluvirkjun verða viðeigandi ráðstafanir gerðar.

Í álit Skipulagsstofnunarinnar vegna matsskýrslu Kröfluvirkjunar II kemur fram að stofnunin telji að eftirfarandi skilyrði þurfi að uppfylla við leyfisveitingar:

„Landsvirkjun þarf að tryggja að hreinsibúnaður útblásturs frá fyrirhugaðri Bjarnarflagsvirkjun verði til staðar ef útblástur frá virkjuninni fari yfir mörk reglugerðar í þéttbýli. Jafnframt þarf það að vera skilyrði að ef mælingar sýna að styrkur brennisteinsvetnis sé yfir heilsuverndarmörkum í þéttbýlinu í Reykjahlíð, þrátt fyrir hreinsun úr útblæstri Bjarnarflagsvirkjunar, þurfi að setja upp hreinsibúnað vegna útblásturs frá Kröfluvirkjun II“.

Afstaða framkvæmdaraðila (Landsvirkjunar) og sveitastjórnar gagnvart þessu skilyrði er eftirfarandi:

„Landsvirkjun hefur sett sér umhverfisstefnu og eitt af meginmarkmiðum stefnunar er að fara eftir öllum lagalegum kröfum á sviði umhverfismála. Svo mun einnig verða gert í þessari framkvæmd. Ef sýnt þykir að brennisteinsmengun í Reykjahlíð fari yfir mörk reglugerðar í þéttbýli vegna mengunar frá Kröfluvirkjun verða viðeigandi ráðstafanir gerðar.

Þess má geta að Landsvirkjun stendur fyrir umfangsmikilli landgræðslu í nágrenni virkjana, meðal annars til að stuðla að bindingu kolefnis til mótvægis við útstreymi og losun gróðurhúsalofttegunda vegna athafna fyrirtækisins. Árleg binding kolefnis fer vaxandi og er stefnt að áframhaldandi aðgerðum í þeim tilgangi“.

10.11.5 Sorphirða

Sorpi er safnað saman í tvo gáma sem eru tæmdir reglulega af gámaþjónustuaðila frá Húsavík. Gámarnir eru staðsettir við mótuneyti og stöðvarhús.

Annað tilfallandi sorp, s.s. járn, timbur o.fl. er ekið burt af svæðinu á viðeigandi móttökustaði.

10.12 Hverfisvernd

Ákvæði Skipulagsreglugerðar frá 1998:

Um hverfisverndarsvæði gilda sérstök ákvæði í skipulagsáætlunum sem sveitarstjórnir hafa sett og kveða á um verndun sérkenna eldri byggðar eða annarra menningarsögulegra minja, s.s. einstakra bygginga, mannvirkja eða húsaþyrpinga, náttúruminja eða trjágróðurs sem æskilegt er talið að vernda vegna sögulegs, náttúrulegs eða menningarlegs gildis, án þess að um lögformlega friðun sé að ræða.

Eins og kom fram í kafla 9.1 er með verndarsvæðunum verið að tryggja að ekkert jarðrask né mannvirki risi á þeim. Almenn umferð gangandi fólks verður leyfð um svæðin. Ekki er gert ráð fyrir skipulagðri göngustígagerð nema á þeim stöðum sem álag er mest, og þá fyrst og fremst til að tryggja verndun svæðanna samfara öryggi vegfarenda.

10.12.1 Leirhnjúkur og gígaröð til norðurs – jarðhiti (HK1/305Hv).

Hnjúkur í miðju Kröfluöskjunnar. Syðstu eldsumbrotin í Kröflueldum voru í Leirhnjúk. Mjög virkt háhitasvæði sem er vinsælt af ferðamönnum.

10.12.2 Hituhóll, gígaröð frá Mývatnseldum (HK2/306Hv).

Gígaklasi sem gaus úr í Mývatnseldum 1729. Hraun flæddi niður í byggð frá þessari eldstöð og tók af þrjá bæi. Fjölbreyttar hraunmyndanir.

10.12.3 Víti og nánasta umhverfi – sprengigígur (HK3/309Hv).

Víti er sprengigígur sem myndaðist við upphaf Mývatnselda 1724. Formfagur stór gígur með vatni í botninum.



Mynd 8 Víti, Krafla í baksýn, október 2000 (FK)

Fyrirhuguð stækkun Kröfluvirkjunar með tilheyrandi mannvirkjum, borsvæðum, lögnum, niðurrennslissvæði, vegum og slóðum munu liggja utan við svæði sem njóta hverfisverndar. Við ákvörðun á mörkum hverfisvernduðu svæðanna á skipulagsstigi var gert ráð fyrir borsvæði suðaustan Vítis, borsvæði F. Borsvæðið, lögnum og slóð að því, er staðsett á mjóu svæði á milli tveggja

svæða sem njóta hverfisverndar. Um er að ræða Víti og nánasta umhverfi (HK3) og Hveragil vestan í Kröflu (HK4) (sjá uppdrátt A).

10.12.4 Hveragil, vestan í Kröflu - jarðhiti og eldstöð (HK4/310Hv)

Hveragil er upphaflega 800 m löng röð sprengigíga sem talin er hafa myndast á síðjökultíma. Litríkt jarðhitasvæði með útfellingum og mörgum gerðum hvera og lauga.

10.12.5 Þríhyrningar (Hvíthólar eru innan þessa svæðis), (HK5/307Hv)

Áberandi og sérstakt misgengi. Sérstæðar jarðmyndanir. Kleprabrynjur og kleprahraun í vesturhlíðum tindanna. Túffgígur suðvestast í verndarsvæðinu.

Naðurtunga *Ophioglossum azoricum* hefur fundist við Hvíthóla í ofanverðum Hlíðardal. Hún er á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands. Útbreiðsla naðurtungu við Hvíthóla er ekki þekkt og eru mörk HK5 því sett með fyrirvara.

Svæði fyrir flutningslínur raforku liggur yfir hluta hverfisverndarsvæðisins. Við mannvirkjagerð skal leitast við að viðhalda einkennum svæðisins og skal gæta fyllstu varúðar við allar framkvæmdir. Hvorki verður heimiluð önnur mannvirkjagerð né rask af neinu tagi innan svæðisins.

10.12.6 Gígaröð og misgengi sunnan við Kröflustöð (HK6/311Hv)

Sérstæð gígaröð frá svonefndum Daleldum sem talið er að brunnið hafi fyrir 1100 árum. Um er að ræða gíg við stöðvarhús og röð gíga á sprungu suður frá stöðvarhúsi. Stöðvarhúsið við Kröflu stendur á austurjaðri sprungunnar. Dalshraun sem þekur Leirbotna og Hlíðardal hefur runnið frá þessari gígaröð.

10.12.7 Hvannahólsdalur og Langhólar(HK7/316Hv).

Djúpur sigdalur. Sérstæðar jarðmyndanir.

10.12.8 Dalfjall norður undir Hvíthólaklif (HK8/315Hv).

Hvíthólaklif er þar sem hrauná rann fram af brúninni ofan í Hlíðardal í Mývatnseldum og breiddist út á láglandinu fyrir neðan. Austurhlíðar Dalfjalls eru fallegar kjarriaxnar hlíðar með hraunundirlendi. Svæðið nær inn á skilgreint orkuvinnslusvæði/iðnaðarsvæði og svæði fyrir flutningslínur raforku. Við mannvirkjagerð skal leitast við að viðhalda einkennum svæðisins og skal gæta fyllstu varúðar við allar framkvæmdir.

10.12.9 Halaskógaborg (HK9/317Hv)

Sérstæður eldborgargígur sunnarlega á Hlíðardal, vestur af Halaskógum. Þessi gígur er nyrsti sýnilegi gígurinn á Heiðarsporðargosreininni. Umhverfis hann liggur yngra hraun sem þekur botn Hlíðardals að hluta. Þetta hraun er talið hafa runnið fyrir 1100 árum.

10.12.10 Hrauntröð í Leirhnjúkshrauni vestan Þríhyrninga (HK15/308Hv).

Hrauntröðin er inni á Leirhnjúkshrauni vestan Þríhyrninga. Hún er stutt og sveiglaga með allháum kambi umhverfis. Skammt suðaustur frá henni er að finna syðsta gígaklasann frá Mývatnseldum, 1724-29, innan Kröfluöskjunnar. Þetta er þó einungis lágur hringlaga gjallkambur og tveir smágígar norðan og sunnan við, næstum alveg kaffært í Leirhnjúkshrauni.

10.13 Vatnsvernd

Við framkvæmdir innan marka vatnsverndar verður haft samráð við Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra til að lágmarka mengunarhættu og á vatnsverndarsvæðum verða væntanlegir verktakar látnir fylgja stífum umgengnisreglum og virkt eftirlit verður með þeim. Viðurkennd skoðunarverkstæði skulu skoða tæki og vélar sem notuð verða og verktakar upplýstir um gildandi umgengnis- og öryggisreglur áður en framkvæmdir hefjast. Þá verður tilvist vatnsverndarsvæða auðkennd með merkingum á viðeigandi slóðum.

11 Umhverfisskýrsla

11.1 Inngangur

Áherslan í umhverfismati áætlunarinnar verður á þá þætti skipulagsins sem verið er að breyta frá því sem nú er á svæðinu. Deiliskipulagið fellur undir lög um umhverfismat áætlana þar sem áætluð framkvæmd á svæðinu, stækkun Kröfluvirkjunar, er matsskyld. Það mat hefur þegar farið fram sem mat fyrir Kröfluvirkjun II en um sömu heildarstærð, 150 MW_e, er að ræða. Mat á umhverfisáhrifum háspennulína og jarðstrengs hefur einnig farið fram (Landsnet og Mannvit, 2010). Gerðar voru athugasemdir við legu jarðstrengsins frá Bjarnarflagi að Kröflu í umhverfisskýrslunni og í framhaldinu af því var skoðuð ný lega, austan við hraunið í Hlíðardal. Þessi breyting hefur verið tilkynnt til ákvörðunar um matsskyldu framkvæmdar og hefur verið úrskurðað að breytingin sé ekki matsskyld.

Þar sem mikil vinna hefur farið í matsskýrslurnar og matið er byggt á faglegum rannsóknum var ekki talin þörf á að fara út í frekari rannsóknir fyrir gerð umhverfisskýrslu deiliskipulagsins heldur nýta þessar upplýsingar við gerð þess. Deiliskipulagið ásamt umhverfisskýrslu er unnið af Landslagi ehf.

Skipulagsstofnun skilaði af sér álit á matsskýrslunni vegna Kröfluvirkjunar II þann 24.11.2010. Í álit Skipulagsstofnunarinnar kemur fram að stofnunin telur að setja þurfi skilyrði við leyfisveitingar vegna framkvæmdanna. Afstaða til álits Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum Kröfluvirkjunar II kemur fram á viðeigandi stöðum í greinagerðinni hér á undan.

11.2 Umhverfisþættir

Eftirfarandi er yfirlit yfir þá umhverfisþætti sem metnir voru og af hverju:

Umhverfisþáttur	Skýring
Jarðhitakerfi og orkuforði	möguleg áhrif frá orkuvinnslu.
Landslag	áhrif frá nýjum mannvirkjum, lögnum, borsvæðum og efnistökusvæðum.
Jarðmyndanir	skerðingar vegna nýrra mannvirkja, lagna, borsvæða og efnistöku.
Vatn: grunnvatn og yfirborðsvatn	möguleg áhrif vegna affalls frá orkuvinnslunni.
Gróður	skerðingar vegna nýrra mannvirkja, lagna, borsvæða og efnistöku.
Fuglar	hávaði m.a. á framkvæmdatíma og við blástur borhola.
Smádýr	skerðingar vegna nýrra mannvirkja, lagna, borsvæða og efnistöku.
Hveralífverur	möguleg áhrif vegna mögulega breyttrar yfirborðsvirkni.
Loft	aukið útstreymi lofttegunda sem valda umhverfisáhrifum s.s. gróðurhúsalofttegundum.
Ásýnd	sjónræn áhrif á helstu aðkomuleiðir og ferðamannastaði
Samfélag	atvinnuuppbygging og áhrif á ferðamenn.
Fornleifar	möguleg hætta vegna nýrra mannvirkja, lagna, borsvæða og efnistöku.

11.3 Aðferðir við umhverfismat

Eins og kom fram í inngangi þá hafa þegar verið unnar ýtarlegar skýrslur vegna áætlaðra framkvæmda á svæðinu og ýmsar rannsóknir gerðar tengdar þeim. Umhverfisskýrsla deiliskipulagsins er byggð á skýrslunni *Kröfluvirkjun II. Allt að 150 MW_e jarðhitavirkjun við Kröflu í Skútustaðahreppi*. Aðferðir við matið má sjá í skýrslunni.

Einkenni og vægi umhverfisáhrifa er flokkað á eftirfarandi hátt:

11.3.1 Einkenni og vægi umhverfisáhrifa

Vægi áhrifa	Skýringar
Jákvæð	Framkvæmd hefur jákvæð áhrif á umhverfisþátt
Óveruleg/engin	Framkvæmd hefur óveruleg eða engin áhrif á umhverfisþátt
Neikvæð	Framkvæmd hefur neikvæð áhrif á umhverfisþátt
Óvissa	Óvissa er um áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt

11.4 Umhverfismat áætlunar

11.4.1 Jarðhitakerfi og orkuforði

Viðmið umhverfisþátta

- 24 og 25 gr. laga nr. 57/1998 um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu.
- Velferð til framtíðar, sjálfbær þróun í íslensku samfélagi, stefnumörkun til ársins 2020, gefið út af umhverfisráðuneytinu. Meðal annars kafli um orkuvinnslu.

11.4.1.1 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Á Kröflusvæðinu hafa farið fram yfirgripsmiklar rannsóknir og mælingar á viðbrögðum/hegðun jarðhitakerfisins við orkuvinnslu sem nýtast við að greina umhverfisáhrif aukinnar vinnslu við Kröflu.

Reynsla á jarðhitasvæðum sýnir að jarðhitavirkni á yfirborði háhitasvæða getur breyst, annars vegar af náttúrulegum orsökum og hins vegar vegna orkuvinnslu. Þrýstingslækkun í jarðhitakerfum vegna vinnslu getur valdið því að innstreymi í kerfin aukist nokkurn veginn í hlutfalli við það magn sem upp er tekið (Guðni Axelsson o.fl., 2001 og 2006). Einnig getur ágeng vinnsla í nokkra áratugi valdið því að upptaka úr svæðinu er meiri en sem nemur innstreymi í það, sem veldur því að þrýstingur lækkar og vinnslugeta minnkar.

Niðurstöður rúmmáls mats benda til þess að jarðhitakerfið á Kröflusvæðinu muni geta staðið undir 190-580 MW_e virkjun næstu 30 árin og að 90% líkur séu á að rafaflið verði meira en 250 MW_e. Samanlögð orkuvinnsla núverandi Kröflustöðvar og fyrirhugaðrar stækkunar Kröfluvirkjunar, 210 MW_e, rúmast innan þessara marka. Þó má gera ráð fyrir breytilegri vinnslu við áratuga langan rekstur. Ef ágeng vinnsla er stunduð tímabundið á ákveðnu svæði þarf að draga úr henni síðar meir til að viðhalda sjálfbærri nýtingu (Guðni Axelsson o.fl, 2006; Guðni Axelsson, 2009).

Á Kröflusvæðinu hafa fyrirliggjandi gögn verið nýtt til að meta niðurdælingu affallsvatns (djúplosun) aftur niður í jarðhitageyminn í þeim tilgangi að lengja nýtingartíma jarðhitakerfisins í Kröflu. Í því sambandi er mikilvægt að hugað sé vel að staðsetningu niðurdælingar og vanda vel til verka því annars er hætt á að niðurrennsli í jarðhitageyminn stuðli að kælingu og skertri nýtingu hans. Niðurdæling affallsvatns hófst fyrir áratug, í fyrstu í litlum mæli og með hléum, en síðustu árin er hún orðin fastur liður í rekstri jarðhitakerfisins og nokkuð veruleg.

Árin 1999 og 2000 var affallsvatni dælt í takmörkuðu magni niður í holu K-22 við Hvíthóla. Árið 2002 hófst niðurdæling í holur K-11 og K-26 í Leirbotnum, en niðurdælingu í þá fyrrnefndu var hætt 2005. Frá árinu 2002 hefur niðurdæling í holu K-26 verið umtalsverð og árið 2007 nam hún um 18% af heildarmassatökunni úr Kröflusvæðinu. Niðurdælingin í holuna hefur gengið vel og virðist

viðtökugeta holunnar heldur fara vaxandi en hitt. Í raun hefur hún um það bil tífaldast frá fyrstu dögum niðurdælingarinnar.

Niðurstaða ferilprófunar með joðiði í holu K-26 sýndi að niðurdæling affallsvatnsins kemur ekki fram í nálægum holum, það er hvorki er um að ræða breytingu á efnasamsetningu né á vermi vökvans. Niðurdælingin hefur því góð áhrif á kerfið þar sem hluti af þeim massa sem tekinn er úr kerfinu er bætt í það aftur án þess að neikvæðra áhrifa affallsvatnsins gæti í nálægum holum.

Vinnsla úr jarðhitasvæði getur færst til á þann hátt að aukið álag á einu undirsvæði þarf ekki að hafa áhrif á vinnslu á öðru. Þannig er hægt að draga úr vinnslu eða hvíla á einum stað meðan aukið er á öðrum og haldið þannig stöðugri rafmagnsframleiðslu í virkjuninni.

Landsvirkjun stefnir að því að byggja upp frekari vinnslu jarðhita á Kröflusvæðinu í áföngum til að tryggja að unnið sé innan marka sjálfbærni (Guðni Axelsson o.fl., 2006). Í skýrslu ÍSOR, Jarðhitakerfið í Kröflu – Samantekt rannsókna á jarðhitakerfinu og endurskoðað hugmyndalíkan (Anette K. Mortensen o.fl., 2009), er farið yfir þróun reiknilíkana fyrir Kröflusvæðið. Það sem hefur valdið ákveðnu vandamálum við notkun reiknilíkana í Kröflu er vökvi með lágu pH-gildi, sem hefur kallað á vinnslutæknilegar lausnir. Nýtt reiknilíkan liggur ekki fyrir og er því ekki hægt að nýta við mat á áhrifum stækkun Kröfluvirkjunar á jarðhita og orkuforða. Í samræmi við ábendingar frá Orkustofnun sem fram komu þegar Landsvirkjun hafði samráð vegna frummatsskýrslu er gert ráð fyrir að fyrir liggja nýtt reiknilíkan byggt á núverandi hugmyndalíkani þegar sótt verður um virkjunarleyfi fyrir stækkun Kröfluvirkjunar.

Ef framangreindar niðurstöður eru teknar saman má ætla að með áframhaldandi rannsóknum og aukinni hlutdeild djúplosunar í niðurdælingu affallsvatns á réttum stöðum megi lengja nýtingartíma jarðhitakerfisins í Kröflu og að nýting jarðhita verði sjálfbær til lengri tíma litið.

11.4.1.2 Mótvægisáðgerðir

Aukin hlutdeild djúplosunar í niðurdælingu affallsvatns er hugsuð sem mótvægisáðgerð til að lengja nýtingartíma jarðhitakerfisins í Kröflu.

11.4.1.3 Niðurstaða

Við áframhaldandi vinnslu jarðhita á Kröflusvæðinu verður miðað að því að halda áfram sjálfbærri nýtingu. Ef vel tekst til í þeim efnum má búast við að frekari raforkuvinnsla á svæðinu muni hafa óveruleg áhrif á jarðhitakerfið. Þetta mat er hins vegar háð óvissu.

Í svörum við athugasemdum Umhverfisstofnunarinnar á þessum hluta skýrslunnar er tekið fram að endanleg stærð virkjunarinnar ræðst út frá niðurstöðum borana og frekari rannsóknum í samráði við Orkustofnun. Ef svæði sem á að bora á reynast ekki gjöfult s.s. norðan Vítis verður reynt að koma því aftur í fyrra horf.

11.4.2 Landslag

11.4.2.1 Viðmið umhverfispáttá

- V. kafli laga nr. 44/1999 um náttúruvernd.
- Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.

11.4.2.2 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Hugtakið landslag hefur verið skilgreint á mismunandi hátt í gegnum árin. Sú skilgreining sem hér er stuðst við kemur úr evrópska landslagssáttmálanum. Sáttmálinn var samþykktur af Evrópuráðinu árið 2000 og öðlaðist gildi 1. mars 2004, en hann hljóðar svo:

„Landsvæði sem skynjað er af mannum og einkenni þess eru tilkomin vegna víxlverkandi áhrifa náttúrulegra og mannlegra þátta. Landslagið getur breyst með tíma eftir því sem áhrif náttúrunnar eða mannsins breytast.“

Áhrif deiliskipulagsins á landslagið er mjög mismunandi innan skipulagsvæðisins. Landslagið var flokkað niður í landslagsheildir þar sem eftirfarandi þættir eru bornir/lagðir saman:

- Jarðfræði
- Gróðurfar
- Vatnafar
- Landnotkun
- landform

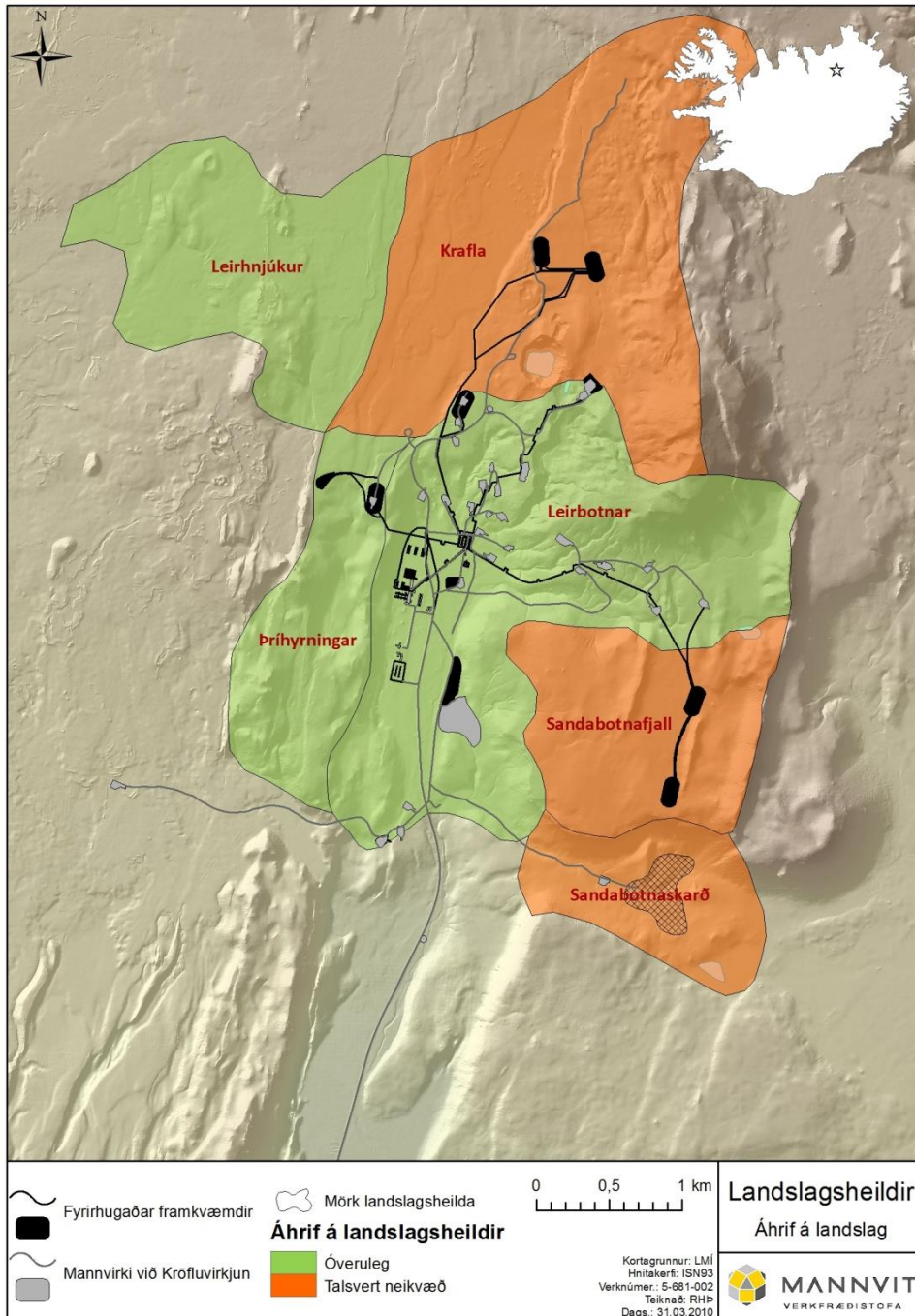
Mörkin milli heildanna eru sjaldnast greinileg en til einföldunar voru dregnar línur á milli landslagsheildanna og þeim gefin nöfn. Hverri heild var einnig gefið gildi með því að leggja saman eftirfarandi þætti:

- ósnortin víðerni
- nýting til útivistar og annarrar afþreyingar
- sérstök vernd
- jarðhiti á yfirborði

Nánari upplýsingar um flokkun landslags og gildismat landslagsheilda eru í matskýrslunni fyrir Kröfluvirkjun II (kafla 9.2 og viðauka 1, Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010).

11.4.2.3 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Áhrif fyrirhugaðrar framkvæmdar við Kröflu á landslag eru talin talsvert neikvæð eða óveruleg. Gildi landslags er einn af nokkrum þáttum sem ráða vægi áhrifa. Þannig geta umhverfisáhrif á tvær landslagsheildir verið metin jöfn þó svo að gildi þeirra sé ekki það sama.



Mynd 9 Áhrif á landslagsheildir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Kröflu

Talsvert neikvæð áhrif: Þrjár landslagsheildir eru taldar verða fyrir talsvert neikvæðum áhrifum. Það eru landslagsheildirnar Sandabotnaskarð, Sandabotnafjall og Krafla.

Innan landslagsheildarinnar Sandabotnaskarð er fyrirhuguð náma sem mun hafa áhrif á upplifun þeirra sem um svæðið fara. Landslagsheildin er ekki stór og náman verður því stór hluti heildarinnar. Þar af leiðandi eru áhrifin talin talsvert neikvæð.

Borsvæði eru fyrirhuguð innan landslagsheildarinnar Sandabotnafjall. Innan heildarinnar eru áhrifin talin talsvert neikvæð þar sem fyrirhuguð borsvæði ásamt lögnum og aðkomuslóðum eru staðsett í miðri heildinni.

Fyrirhuguð borsvæði norðan Vítis eru staðsett innan landslagsheildarinnar Kröflu, en lítill hluti núverandi virkjunar er staðsettur innan heildarinnar. Mannvirkjum kemur því til með að fjölga og mannleg áhrif á landslagið aukast. Talsverður fjöldi fólks heimsækir gíginn Víti en upplifun þess ætti ekki að breytast að neinu marki. Í matsskýrslu Kröfluvirkjunar II gerði Umhverfisstofnun athugasemd við þessa niðurstöðu: *”Það er mat Umhverfisstofnunar að með tilkomu nýrra borsvæða norðan Vítis, stækkun borsvæðis suðaustan Vítis ásamt tilheyrandi vegum og lögnum muni hafi umtalsverð neikvæð áhrif í för með sér á upplifun ferðamanna enda verður þá nánast búið að umkringja Víti með mannvirkjum og orkuvinnslusvæði.”*

Svörin við athugasemdinni voru: *”Eðlilegt er að uppi séu skiptar skoðanir á því hvort og þá hvernig upplifun ferðamanna breytist vegna framkvæmda. Í frummatsskýrslu var litið svo á að ferðamenn sem koma að Víti fara um virkjunarsvæði í dag og eru því undir þeim formerkjum að svæðið er ekki ósnortið. Helstu breytingar gagnvart ferðamönnum sem verða með fyrirhuguðum framkvæmdum eru lagnaleiðirnar frá borsvæðunum norðan Vítis en eins og fram hefur komið er hugsanlegt að setja upp jarðvegsmanir til að draga úr sýnileika ef það er talið æskilegt. Borsvæðin norðan Vítis koma hins vegar ekki til með að sjást nema gengið sé upp á norðurbrún Vítis.”*

Óveruleg áhrif: Þrjár landslagsheildir er taldar verða fyrir óverulegum áhrifum vegna fyrirhugaðra framkvæmda. Þær eru Leirbotnar, Þríhyrningar og Leirhnjúkur.

Innan landslagsheildarinnar Leirbotnar er stærstur hluti núverandi virkjunar við Kröflu. Fyrirhugaðar framkvæmdir munu bæta við það manngerða landslag sem er þar fyrir og því verða áhrifin aðeins óveruleg.

Landslagsheildin Þríhyrningar er vestan við núverandi virkjun við Kröflu. Þar eru fyrir nokkrar háspennulínur sem eru eitt af einkennum heildarinnar. Fyrirhuguð framkvæmd mun aðeins hafa í för með sér óveruleg áhrif og mun ekki breyta einkennum heildarinnar.

Gildi landslagsheildarinnar Leirhnjúkur er hátt samkvæmt landslagsgreiningu. Fyrirhuguð framkvæmd nær ekki inn fyrir mörk heildarinnar, en liggur þó nálægt mörkum hennar á vissum stöðum. Ekki er talið að fyrirhuguð framkvæmd breyti einkennum heildarinnar og því eru áhrifin talin verða óveruleg.

Aðrar landslagsheildir á athugunarsvæðinu verða fyrir litlum sem engum áhrifum.

11.4.2.4 Mótvægisáðgerðir

Gildi landslagsheildanna er metið út frá útivist, víðerni, vernd og hvort jarðhita sé að finna á yfirborði. Þessi gildi breytast hvergi við framkvæmdir á umræddum svæðum þannig að gildi landslagsheildanna verður óbreytt. Hins vegar verður reynt að láta mannvirki fara vel í landi og draga úr sýnileika þeirra til að draga úr neikvæðum áhrifum.

11.4.2.5 Niðurstaða

Áhrif á landslag verða mest fyrir norðan og austan núverandi virkjun. Landslagsheildir á því svæði verða fyrir talsvert neikvæðum áhrifum þar sem lítið eða ekkert er af mannvirkjum fyrir eða önnur

ummerki framkvæmda. Líklega verða áhrif á landslag hvað mest norðan við Víti sem tilheyrir landslagsheildinni Kröflu. Það skal þó nefnt að þar eru fyrir mannvirki tengd borholum og ferðamönnum.

Af þeim landslagsheildum sem greindar voru í grennd við Kröflu fengu Krafla og Leirhnjúkur hæsta gildið. Leirhnjúkur verður aðeins fyrir óverulegum áhrifum þar sem fyrirhugaðar framkvæmdir ná ekki inn á heildina.

11.4.3 Jarðmyndanir

11.4.3.1 Viðmið umhverfisþátta

- 37. gr. laga um náttúruvernd nr. 44/1999.
- Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.
- Velferð til framtíðar, sjálfbær þróun í íslensku samfélagi, stefnumörkun til ársins 2020, gefið út af umhverfisráðuneytinu. Markmið úr 8. kafla skýrslunnar sem hljóðar svo: „*Fjölbreytni jarðmyndana verði varðveitt með því að vernda þær sem eru sérstakar eða einstakar á svæðis-, lands- eða heimsvísu.*“

11.4.3.2 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Jarðrask, og þar með rask á jarðmyndunum, fylgir lagningu lagna og lína, slóða meðfram lögnum og línunum, lagningu vega að borsvæðum, gerð eða stækkun borsvæða, byggingu mannvirkja stækkunar Kröfluvirkjunar, lagersvæðum, niðurrenslissvæðum og efnistökusvæðum. Hluti af fyrirhuguðum svæðum undir mannvirki er nú þegar raskaður svo sem svæði sem fer undir skiljustöðvar, lokahús og vinnubúðir og lagersvæði við Hvíthóla.

Samkvæmt 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd njóta jarðmyndanir á borð við eldhraun, eldvörp, gervígga, hver, hrúður og hrúðurbreiður (100 m² að stærð eða stærri) sérstakrar verndar og skal forðast röskun þeirra eins og kostur er. Á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði eru eldhraun sem falla undir framangreinda grein laganna og má sjá þau á jarðfræðikortinu í viðauka 1. Eldhraun eru hraun sem runnið hafa eftir að jöklar hurfu af landinu í ísaldarlok.

Náttúrufræðistofnun Íslands hefur lokið umfangsmiklum rannsóknum á náttúrufari og verndargildi 18 háhitasvæða landsins í tengslum við 2. áfanga rammaáætlunar (Trausti Baldursson o.fl., 2009). Í matinu er Leirhnjúkur meðal átta svæða sem metið er hafa hátt verndargildi á heimsvísu. Orkuvinnslusvæðið við Kröflu er í um 700 m fjarlægð frá rótum Leirhnjúks og fara fyrirhugaðar framkvæmdir því hvergi nærri honum, tjörninni, leirhverunum eða ummynduðu svæðunum í austurhlíð hans.

Á Daleldahrauni, sem talið er vera um 900 ára gamalt verða vinnubúðir og lögna að niðurrenslissvæðum. Núverandi Kröflustöð, vinnubúðir, virkjunarvegur og ljósleiðari eru á þessu hrauni. Við mat á umhverfisáhrifum er vert að hafa í huga að nú þegar hefur þessu eldhrauni verið raskað. Þannig verða vinnubúðirnar vegna stækkunar Kröfluvirkjunar reistar þar sem vinnubúðir voru vegna framkvæmda við Kröflustöð.

Syðra borsvæðið á Sandabotnafjalli, borsvæði G, verður að hluta á Hólseldahrauni, sem talið er vera 2.200-2.500 ára gamalt. Þetta er óraskað svæði.

Borsvæði A, B, C og E verða á mun eldra eldhrauni, svonefndu Kröfluhálshrauni, sem talið er hafa runnið snemma á nútíma (fyrir tæplega 10.000 árum). Núverandi borsvæði E og D, sem verða stækkuð, eru á sama hrauni en fyrirhuguð stækkun á borsvæði D mun þó ekki fara yfir eldhraunið. Ný borsvæði verða á óröskuðum svæðum en hluti lagna og slóða frá borsvæðum verður einnig lagður yfir eldhraun.

Hluti línanna mun liggja yfir hverfisverndað svæði við Þríhyrninga, vestan Kröflustöðvar. Auk þess sem að hluti háspennulínanna mun liggja inn á svæði sem Umhverfisstofnun lagði til árið 2004 að yrði friðlýst, þ.e. Leirhnjúkshraun. Hér skal þó getið að nú þegar er vegslóð um hluta hraunsins (Landsnet og Mannvit, 2010).

Leita skal umsagnar Umhverfisstofnunar og náttúruverndarnefndar viðkomandi sveitarfélags, Skútustaðahrepps, áður en veitt er framkvæmda- eða byggingarleyfi til framkvæmda sem hafa í för með sér röskun jarðmyndana sem njóta sérstakrar verndar. Þess gerist þó ekki þörf vegna framkvæmda á Kröflusvæðinu því að í gildi er aðalskipulag þar sem umsögn liggur fyrir skv. 33. gr. laga nr. 44/1999.

Teknar hafa verið saman upplýsingar um áætlað hámarksrask jarðmyndana sem njóta verndar, það er eldhrauna. Til samanburðar er heildarstærð viðkomandi hrauna (Kristján Sæmundsson, 1991; Árni Hjartarson, 2003).

Tafla 4 Rask á eldhraunum vegna fyrirhugaðrar stækkunar Kröfluvirkjunar

Hraun	Heildarflatarmál ha	Rask vegna fyrirhugaðrar stækkunar Kröfluvirkjunar ha	Hlutfall sem raskast %
Daleldahraun	1000	3,3	0,33
Hólseldahraun	1500	2,6	0,17
Kröfluhálshraun	6000	11,0	0,18
Leirhnjúkshraun	3300	1,3	0,04
Alls	11500	18,2	0,16

Mannvirki og efnistökuástandur í Sandabotnaskarði eru ekki fyrirhuguð á svæðum þar sem eru aðrar jarðmyndanir sem njóta verndar samkvæmt framangreindum lögum um náttúruvernd.

11.4.3.3 Áhrif af frekari jarðhitavinnslu á yfirborðsvirkni á Kröflusvæðinu

Athuganir hafa sýnt að engin tvö jarðhitasvæði/jarðhitakerfi eru nákvæmlega eins (Axel Björnsson, 2008). Einnig hefur komið í ljós að þar sem jarhitavinnsla er til staðar er erfitt að greina á milli hvort breytingar á yfirborðsvirkni séu af náttúrulegum orsökum eða af völdum vinnslunnar.

Yfirborðsvirkni á Kröflusvæðinu hefur breyst nokkuð frá árinu 1977 og er talið að á heildina litið hafi yfirborðsvirkni ekki aukist á svæðinu á undanförunum árum, jafnvel minnkað. Ekki hefur orðið vart þrýstingslækkunar í jarðhitageyminum á Kröflusvæðinu fram til þessa. Erfitt er að spá fyrir um hvort og hve miklar breytingar á yfirborðsvirkni geta orðið á Kröflusvæðinu við frekari vinnslu. Niðurstaðan er því sú að óvissa ríkir um hvort frekari jarðhitanyting á Kröflusvæðinu geti orsakað breytingar á yfirborðsvirkni svæðisins. Líklegt er þó talið að litlar breytingar verði þar á ef mótvægisáðgerðir til að takmarka þrýstingslækkun í jarðhitageyminum heppnast vel. Ljóst er að við fyrirhugaðar

framkvæmdir verður ekkert rask á yfirborði svæða þar sem yfirborðsvirkni er þekkt. Landsvirkjun mun áfram fylgjast með yfirborðsvirkni á Kröflusvæðinu með reglubundnum hætti (Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010, bls 119).

11.4.3.4 Mótvægisáðgerðir

Ekki er um eiginlegar mótvægisáðgerðir að ræða vegna jarðrasks. Framkvæmdaraðili leggur mikla áherslu á að farið verði um svæðið með fyllstu aðgát til að lágmarka allt jarðrask eins og kröfur Landsvirkjunar til verktaka og þjónustuaðila segja til um.

11.4.3.5 Niðurstaða

Á framkvæmdatíma er á nokkrum stöðum óhjákvæmilegt að eldhraun raskist. Áhrif á þessi hraun eru óafturkræf og metin nokkuð neikvæð. Að öðru leyti verða áhrif á jarðmyndanir óveruleg.

Líklegt er talið að frekari jarðhitanýting hafi óveruleg áhrif á yfirborðsvirkni jarðhita ef mótvægisáðgerðir til að takmarka þrýstingslækkun í jarðhitageyminum heppnast vel. Þetta mat er þó háð óvissu.

11.4.4 Vatn

11.4.4.1 Viðmið umhverfisþátta

- Lög um verndun Mývatns og Laxár, nr. 97/2004.
- Lög nr. 57/1998 um rannsóknir og nýtingu auðlinda í jörðu.
- Fyrirliggjandi grunnvatnslíkan fyrir svæðið.
- Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns m.s.br.
- Reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns.
- Reglugerð nr. 536/2001 um neysluvatn.
- Reglugerð nr. 35/1994 um varnir gegn olíumengun frá starfsemi í landi.

11.4.4.2 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Kælivatni frá kæliturenum vegna stækkunar Kröflustöðvar verður veitt í nyrsta hluta Dallækjar (yfirborðslosun) eins og gert er við kælivatn frá núverandi Kröfluvirkjun. Breyting verður á losun skiljuvatns frá skiljustöð eins og fram kom í kafla 10.5. Hingað til hefur um 60% skiljuvatns verið veitt í Dallæk en nú er fyrirhugað að leggja lögnað niðurrennslistvæðum sunnar þar sem skiljuvatn verður losað, bæði frá núverandi Kröflustöð og fyrirhugaðri stækkun, í stað þess að veita því í Dallæk. Á niðurrennslistvæðunum verður skiljuvatnið leitt niður í borholur með grunnlosun, niður fyrir efstu grunnvatnslög, niður á um 300 m dýpi. Gert er ráð fyrir að halda áfram vinnu við að auka hlutdeild djúplosunar.

Frárennsli frá fyrirhuguðum borholum við borun og prófanir verður leitt ofan í sprungur eða svelgi við hvert borsvæði þar sem það er mögulegt. Ef það reynist ekki unnt verður það leitt í lögnum út í næsta lækjarfarveg sem einkennist af jarðhitaummerkjum.

11.4.4.3 Áhrif á vatnsból

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er að mestu utan við verndarsvæði vatnsbóls þéttbýlisins í Mývatnssveit, í Austaraselslindum. Borsvæði á Sandabotnafjalli, og náman í Sandabotnaskarði verða þó innan grannsvæði þess en ekkert fjarsvæði er skilgreint (sjá uppdrátt A). Innan þessa svæðis er

einnig vatnsból Kröflustöðvar. Um grannsvæði vatnsbóla gilda reglur sem tilgreindar eru í reglugerðum nr. 536/2001 og nr. 796/1999.

Hvað námu í Sandabotnum varðar gæti verið hætt á því að olía berist í jarðveg og þaðan í grunnvatn frá vélum, þungaflutningabílum og öðrum ökutækjum. Samkvæmt reglugerð nr. 796/1999 m.s.br. skal gæta fyllstu varúðar í meðferð ýmissa efna, þar á meðal olíu, einkum ef vitað er um sprungur eða misgengi. Ekki er vitað til þess að sprungur liggi undir fyrirhuguðu efnistökusvæði í Sandabotnaskarði. Til að fyrirbyggja hættu á neikvæðum áhrifum efnistökkunnar á grunnvatn, vatnsverndarsvæði og vatnsból í nágrenninu verður þess gætt eins og kostur er að olía og önnur efni úr ökutækjum og þungavinnuvélum komist ekki í snertingu við jörð. Við efnistökkuna verður farið eftir kröfum í reglugerð nr. 35/1994 um varnir gegn olíumengun frá starfsemi á landi í samráði við Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra.

11.4.4.4 Áhrif á grunnvatn

Losun affallsvatns fylgir hættu á efnamengun grunnvatns. Skiljuvatn inniheldur meginhluta þeirra uppleystu steinefna sem eru í jarðhitavökvanum. Ekki er ástæða til að óttast áhrif þessara efna þó svo að styrkur nokkurra efna í Dallæk sé um eða yfir mörkum fyrir drykkjarvatn. Þar sem lækurinn liggur mun lægra en vatnsból í Austaraselslindum og í Sandabotnum er engin hætt á að jarðhitavatn komist í þau frá læknum.

Eins og kom fram í kafla 8.5.2 hefur styrkur mengunarefna (snefilefna) verið mældur árlega á Kröflusvæðinu frá árinu 2002 í samráði við Umhverfisstofnun. Niðurstöður ársins 2008 (Trausti Hauksson og Jón Benjamínsson, 2008) sýna að króm (Cr) fer yfir umhverfismörk fyrir I. flokk í frárennsli frá kæliturenum og í Dallæk. Arsen (As) fer yfir umhverfismörk fyrir I. flokk í frárennsli frá kæliturenum, yfir umhverfismörk fyrir II. flokk í Dallæk og yfir umhverfismörk fyrir III. flokk í frárennsli frá skiljustöð. Í öllum tilfellum er hætt á áhrifum lítil, mjög lítil eða engin. Styrkur arsens í frárennsli frá skiljustöð og í Dallæk er hins vegar það mikill að áhrifa er að vænta, í það minnsta á viðkvæmt lífríki.

Með því að dæla affallsvatni, bæði frá núverandi Kröflustöð og fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar, niður í grunnvatnið á um 300 m dýpi er hætt á mengun í efri grunnvatnslögum minnkuð. Grunnvatnslíkan Vatnaskila var notað til að kanna nánar áhrif grunnlosunar, bæði með tilliti til dreifingar og þynningaráhrifa. Grunnlosun var reiknuð fyrir tvö niðurrennsli svæði, annað við Námur (náman við Grænagilsöxl) og hitt sunnan við Skarðssel (hjá holu AE-10). Niðurrennsli svæðin má sjá á uppdráttunum. Á hvorum niðurrennsli stað voru tvö tilfelli skoðuð, annars vegar að losa 280 kg/s og hins vegar 350 kg/s. En með því að auka affallsvatnið í 350 kg/s er frárennsli frá kæliturenum út í Dallæk minnkað. Niðurstaða reikninganna sýnir að að 30 árum liðnum er þynningin orðin það mikil að lítil hætt er talin á áhrifum á lífríki. Til að gæta fyllsta öryggis og koma í veg fyrir að dreifing affallsvatnsins nái til Mývatns er ráðgert að dæla öllu affallsvatninu við Námur. Niðurrennsli þar er auk þess hagkvæmara vegna styttri vegalengdar frá skiljustöð. Ef svæðið við Námur tekur ekki við öllu affallsvatninu er mögulegt að skipta því upp, til dæmis til helminga, það er að setja niður 50% við Námur og 50% við holu AE-10. Talið er að grunnlosun affallsvatns tryggji lágmarksáhrif á grunnvatn og þar með lífríki á yfirborði þó svo að dreifingin nái alveg upp að grunnvatnsborði með tímanum. Þá má gera ráð fyrir að magn affallsvatns sem ætlunin er að losa með grunnlosun minnki með tímanum eftir því sem hlutdeild djúplosunar eykst. Út frá niðurstöðum eftirlits á grunnvatni allt frá árinu 2002 er metið svo að litlar líkur séu á að tímabundinna áhrifa affallsvatns frá borholum muni gæta á

framangreindu verndarsvæði (grannsvæði vatnsbóla, vatnasvið Laxár og Mývatns) eða í grunnvatni almennt. Áfram er ráðgert árlegt eftirlit með áhrifum af losun affallsvatns.

11.4.4.5 Áhrif á Dallæk og aðra læk

Norðurhluti Dallækjar hefur nú þegar orðið fyrir verulega neikvæðum áhrifum frá núverandi Kröflustöð. Magn kælivatns frá fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar verður nokkru meira en frá núverandi Kröflustöð (sjá umfjöllun í kafla 10.5.2). Gert er ráð fyrir að hitastig og sýrustig þess verði svipað og nú er. Þar sem að eingöngu verður veitt kælivatni, um 40°C heitu, í nyrsta hluta Dallækjar mun vatnsmagn í læknum minnka, hitastig í nyrsta hluta hans lækka talsvert og pH gildi sýrustigs hækka frá því sem nú er. Einnig má búast við að styrkur uppleystra efna muni minnka og að það hægist eitthvað á myndun útfellinga á botni lækjarins með tímanum. Erfitt er að segja til um hvort að framangreindar breytingar muni bæta skilyrði í norðurhluta Dallækjar sem búsvæði fyrir botndýr og aðrar lífverur. Eingöngu 1-4 tegundir botndýra með mjög lítinn þéttleika (5 dýr/m²) fundust í norðurhluta lækjarins árin 2002 og 2003. Hugsanlegt er að með tímanum verði lífríkið í norðurhluta lækjarins líkara því sem er sunnar. Þar er líklegt að það sé líkara því sem er í lækjunum ofan við Kröflustöð, í Hveragili „vestara“ og „austara“. Niðurstöður athugunar á þörungum í Dallæk benda til þess að áhrif kælivatns/þéttivatns séu staðbundin og að um 2 km neðar er ástand lækjarins að mestu orðið „náttúrulegt“ af völdum þynningaráhrifa í læknum.

Út frá framangreindu er metið svo að kælivatnið hafi staðbundin áhrif á efna- og eðlisþætti lækjarins og að áhrifa þess gæti því ekki í yfirborðsvatni sunnar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

Framburður í Dallæk sem og uppleyst steinefni hafa þétt botn Dallækjar. Þá er rennsli lækjarins jafnara en fyrir virkjun á Kröflusvæðinu. Fyrir vikið hefur lækurinn borist lengra til suðurs og myndað grunnar tjarnir vestan undir Búrfellshrauni. Með losun skiljuvatns á niðurrennsli svæðum mun rennsli lækjarins minnka, framburður ekki berast jafn langt og áður auk þess sem minna verður um uppleyst efni í læknum. Í ljósi framangreinds er ekki ástæða til að ætla að lækurinn taki breytingum frá því sem nú er. Áfram verði tiltölulega jafnt rennsli í honum þó það verði minna. Þá er ólíklegt að tjarnirnar í Búrfellshrauni taki breytingum þar sem botn þeirra er orðinn þéttur og svo virðist sem syðsta tjörnin hafi gott niðurfall um sprungur niður í hraunið (Halldór Sverrisson og Jón Guðmundsson 2000).

Til athugunar á áhrifum affallsvatns frá fyrirhuguðum borholum og stækkun Kröfluvirkjunar verður áfram haft eftirlit með grunnvatni og yfirborðsvatni eins og áður með reglubundnum hætti á Kröflusvæðinu og innan svæða sem njóta verndar, það er innan grannsvæðis vatnsbóls Reykjahlíðar og á vatnasviði Mývatns og Laxár.

11.4.4.6 Mótvegisaðgerðir

Með því að leiða borvökva við boranir og affallsvatn við blástursprófanir á borteigum í sprungur eða svelgi eru áhrif vatns og jarðhitavökva á yfirborði lágmrökuð, bæði gagnvart gróðri, og ásynd vegna útfellinga. Ef ekki reynist unnt að koma vatninu niður um sprungur eða svelgholur verður það leitt í lögnum að næsta farvegi sem einkennist af jarðhitaummerkjum.

Á rekstrartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun er ráðgert að losa um 60% skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð og öllu skiljuvatni fyrirhugaðrar stækkunar niður á um 300 m dýpi með grunnlosun. Áfram verður að minnsta kosti 40% skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð dælt niður á um 2.200 m dýpi með djúplosun. Með þessu móti eru áhrif á grunnvatn og þar með áhrif á lífríki á yfirborði lágmrökuð en í

dag fara um 60% skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð út í Dallæk. Fyrir vikið munu uppleyst steinefni í skiljuvatni hætta að berast út í Dallæk, en þau hafa þétt botn hans og leitt til þess að lækurinn hefur borist sífellt lengra til suðurs. Nú myndar hann grunnar tjarnir vestan undir Búrfellshrauni.

11.4.4.7 Niðurstaða

Borvökvi frá borun og affallsvatn frá blástursprófunum borholna mun hafa óveruleg áhrif á vatnsverndarsvæði, vatnsból og á vatnafar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

Efnistaka í Sandabotnaskarði hefur óveruleg áhrif á yfirborðsvatn, vatnsverndarsvæði, vatnsból og á vatnafar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

Fyrirhugaðar breytingar á losun skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð munu hafa nokkuð jákvæð áhrif á norðurhluta Dallækjar.

Grunnlosun skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð og fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar er talin hafa óveruleg áhrif á yfirborðsvatn, vatnsverndarsvæði, vatnsból og á vatnafar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

11.4.5 Lífríki

11.4.5.1 Viðmið umhverfispáttá

- Lög nr. 44/1999 um náttúruvernd.
- Válisti 1 - Plöntur, 1996.
- Válisti 2 - Fuglar, 2000.
- Alþjóðasamningar sem varða líffræðilega fjölbreytni og vernd votlendis, svo sem Ramsarsamningurinn.
- Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.



Mynd 10 Athugunarsvæði náttúrufars- og fornleifarannsóknna við Kröflu og á háspennulínu-leiðum þaðan og frá Bjarnarflá.

11.4.5.2 Gróður - Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Við gerð fyrirhugaðra mannvirkja mun gróður fara forgörðum vegna jarðraskis á byggingarreitum mannvirkja, á borsvæðum, á lagnaleiðum, í stæðum vega og slóða, á lagersvæðum, á niðurrensslissvæðum og á efnistökusvæðum. Í þessum tilvikum er um að ræða verulega neikvæð, staðbundin áhrif á gróður. Mýri og vatn eru austan Vítis og verður ekki leyft að stækka núverandi borsvæði F lengra inn á mýrina. Votlendisgerðin sem um ræðir er fátíð, finnst aðeins á litlum blettum á landinu og hefur hátt verndargildi á svæðisvísu. Þar eru mýrastör/tjarnastör (*Carex rostrata*) og klóffía ríkjandi tegundir. Alls hafa um 1.100 m² mýrarinnar orðið fyrir raski eða tæp 3% mýrarinnar. Samkvæmt lögum nr. 44/1999 um náttúruvernd og Ramsarsamningnum nýtur mýri, 3 ha að stærð eða stærri sérstakrar verndar. Mýrin sem raskast við stækkun borsvæðis F er yfir þessum

stærðarmörkunum. Grunnvatnsstaðan liggur eingöngu svo hátt á einum stað til viðbótar á svæðinu, það er í Sandabotnaskarði þar sem er flói.

Ekki er talin hætta á að sjaldgæf gróðursamfélög eða tegundir plantna á vólsta Náttúrufræðistofnunar Íslands geti raskast eða farið forgörðum á framkvæmdatíma. Ekki fundust neinar slíkar tegundir plantna í gróðurathugun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði sumarið 2008. Við Dallæk, um tvo kílómetra sunnan við Kröflustöð, fannst hvítstör (*Carex bicolor*) (Halldór Sverrisson og Jón Guðmundsson, 2000). Sú tegund finnst víða um norðanvert landið en telst sjaldgæf á Mývatnssvæðinu. Ólíklegt er að viðbótar affallsvatn frá Kröfluvirkjun vegna stækkunar, sem leitt verður í Dallæk, muni hafa neikvæð áhrif á hvítstör sem vex í grennd við lækinn.

Ein tegund á vólsta 1, naðurtunga (*Ophiloglossum azoricum*), flokkuð í nokkurri hættu, hefur fundist á orkuvinnslusvæðinu við Kröflu, nánar tiltekið við Hvíthóla í ofanverðum Hlíðardal. Svæðið nýtur hverfisverndar samkvæmt gildandi skipulagi. Naðurtunga vex í volgum leirjarðvegi og er útbreiðsla hennar því tengd volgum jarðvegi/jarðhita. Útbreiðsla hennar við Hvíthóla er ekki þekkt og eru mörk HK5 því sett með fyrirvara. Fyrirhugaðir framkvæmdaþættir við stækkun Kröfluvirkjunar, utan geymslusvæðis, eru fjarri Hvíthólum. Í vettvangsskoðunum á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands var kannað hvort naðurtunga vaxi í grennd við hveraleirsvæði sitt hvorum megin við mýrina austan Vítis, í grennd við borsvæði F. Naðurtunga fannst ekki á þessum svæðum né á öðrum svæðum þar sem framkvæmdir eru fyrirhugaðar. Að mati sérfræðinganna hjá Náttúrufræðistofnun Íslands eru fremur litlar líkur taldar á því að naðurtunga vaxi í grennd við hveraleirsvæðin enda ólíklegt að jarðvegur sé volgur á svæðunum. Áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á tegundir plantna á vólsta eru taldar óverulegar.

Í gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að frekar sjaldgæf háfjallategund, héluvorblóm (*Draba nivalis*) hafi fundist á Sandabotnafjalli árið 1974 en ekki nákvæmlega hvar. Búsvæði hennar er í klettum þar sem hún vex yfirleitt strjált. Tegundin fannst ekki í gróðurathugun á Kröflusvæðinu sumarið 2008.

Á rekstrartíma er hugsanlegt að jarðhitavökvi og gufa frá blásandi borholum, gufuveitu og kæliturenum hafi áhrif á gróður. Einkum er það brennisteinn úr jarðhitalofttegundinni brennisteinsvetni (H_2S) sem talinn er geta haft neikvæð áhrif á viðkvæman gróður eins og mosa. Ekki hafa verið ákvörðuð þolmörk mosa gagnvart brennisteini né gróðurverndarmörk gagnvart H_2S hér á landi.

Orkuveita Reykjavíkur (OR) lét rannsaka tengsl H_2S frá Hellisheiðarvirkjun og skemmdir á grámosa (*Racomitrium lanuginosum*) sem hafa komið í ljós víða á Hellisheiði. Tekin voru sýni af mosa síðla hausts 2008 á svæðum þar sem áhrifa af H_2S er að vænta í grennd við virkjunina, í grennd við aðrar jarðhitavirkjanir og til samanburðar á svæðum þar sem ekki er að vænta áhrifa af H_2S , svo sem í Bláfjöllum. Marktæk hækkun á styrk brennisteins mældist í mosa næst Hellisheiðarvirkjun, í innan við 700 m fjarlægð, miðað við í mosa í Bláfjöllum. Styrkur brennisteins lækkaði eftir því sem lengra var farið frá virkjuninni. Í um 1.500 m fjarlægð frá stöðvarhúsi til suðvesturs, við Suðurlandsveg, var styrkur brennisteins enn nokkuð hærrí miðað við í Bláfjöllum sem bendir til að áhrifa útblásturs frá stöðvarhúsi gætir ennþá í þessari fjarlægð. Hins vegar benda sýnilegar skemmdir í mosanum í þeirri fjarlægð frá virkjuninni ekki til efnaskemmda (enginn dauður mosi sjáanlegur) heldur rofskemmda af völdum veðráttu. Rofskemmdir í mosabreiðum voru greinilegar undan megin úrkomuátt. Einnig sáust álíka rofskemmdir í mosabreiðum í Bláfjöllum. Þekkt er að laus jarðefni sem fjúka frá

framkvæmdasvæðum veikja gróður og auka líkur á rofskemmdum. Í niðurstöðuskýrslu OR eru leiddar líkur að því að mosaskemmdir í grennd við Helligheiðarvirkjun megi að hluta rekja til áhrifa frá brennisteini og að hluta til rofs af völdum lausra jarðefna. (Orkuveita Reykjavíkur, 2009)

Ekki hefur orðið vart mosaskemmda í grennd við núverandi Kröfluvirkjun. Gróðursamfélagið mosagróður á Kröflusvæðinu þekur einungis lítinn hluta athugunarsvæðisins, eða um 15%. Hafa verður þó í huga að nokkurn mosa má finna í mólendi. Mosabemba er hins vegar megin gróðurlendi í nágrenni Helligheiðavirkjunar og gerir þessi munur á gróðurfari á Kröflusvæðinu og á Helligheiði samanburð á áhrifum virkjananna tveggja á gróður erfiðan.

Í ljósi þess að þolmörk gróðurs gagnvart uppsöfnun á H₂S í vefi eru ekki þekkt er erfitt að spá fyrir um hvort jarðgufa frá fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar og laus jarðefni frá framkvæmdasvæðinu geti haft neikvæð áhrif á mosa eða annan viðkvæman gróður. Miðað við staðsetningu mannvirkja og ríkjandi vindátt má þó gera ráð fyrir að áhrif H₂S á gróður verði ekki mikil. Þó ríkir óvissa um áhrifin þar sem framangreind þolmörk eru ekki þekkt.

Í töflu 5 er tekið saman áætlað hámarksrask fyrirhugaðra framkvæmda á gróðurlendi samkvæmt gróðurkortu Náttúrufræðistofnunar Íslands.

Tafla 5 Áætlað hámarksrask vegna fyrirhugaðra framkvæmda á gróðurlendi.

Gróðurlendi	Raskað flatarmál m ² (ha)
Blómlendi	975 (0,1)
Fjalldrapamói	63.500 (6,4)
Fléttumói	8.160 (0,8)
Graslendi	30.630 (3,1)
Hélu mosagróður	2.750 (0,3)
Lyngmói	118.480 (11,8)
Melar	27.180 (2,7)
Mosagróður	16.810 (1,7)
Starmói	16.080 (1,6)
Uppgræðsla	14.730 (1,5)
Víðimói og kjarr	14.290 (1,4)
Þursaskeggsmói	39.070 (3,9)
Alls	354.730 (35,5)

Engin af þessum gróðurlendum sem raskast og taldar eru upp í töflunni njóta verndar.

11.4.5.3 Fuglar - Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Í athugun á Kröflusvæðinu sumarið 2007 sást ein tegund sem er á valista 2, smyrill (eitt par), nánar tiltekið vestan Þríhyrninga sem er fjarri fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Aðrar tegundir fugla sem fundust á athugunarsvæðum við Kröflu eru algengar á landsvísu. Vitað er að þrjár tegundir á valista verpa í Dalfjalli, sem er töluvert sunnan við orkuvinnslusvæðið við Kröflu. Um er að ræða smyrila, fálka og hrafna.

Að mati sérfræðinga hjá Náttúrufræðistofnun Íslands (Kristbjörn Egilsson o.fl. 2008) er talið að framkvæmdirnar muni hafa lítil áhrif á fugla. Kröflusvæðið er nú þegar töluvert raskað og þar hefur verið starfrækt jarðhitavirkjun til margra ára. Truflun á framkvæmdatíma vegna hávaða við byggingu mannvirkja, aukinnar umferðar, hávaða við rannsóknaboranir og blástursprófanir borholna er þó talin geta haft tímabundin nokkuð neikvæð áhrif á fugla, einkum á áður óröskuðum svæðum norðan

Vítis og á Sandabotnafjalli. Mest hætta er á neikvæðum áhrifum á fugla á varptíma. Hætta er á að fuglar færi sig um set frá eldri hreiðurstæðum og finni sér ný fjær framkvæmdasvæðum.

Til lengri tíma litið eru áhrifin á fugla talin verða óveruleg. Þar með taldar eru tegundir fugla á válista en þekktir varpstaðir þeirra eru vel utan við fyrirhugað framkvæmdasvæði, það er vestan Þríhyrninga og í Dalbjalli.

11.4.5.4 Smádýr, (skordýr og áttfætlur)- Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Þar sem jarðrask verður vegna mannvirkjagerðar, til að mynda þegar mól er lögð yfir jörð við gerð borsvæða, vega og slóða, verða staðbundin, verulega neikvæð áhrif á lítt hreyfanleg smádýr. Óveruleg áhrif eru talin verða á smádýr á öðrum svæðum.

Ekki er til íslenskur válisti fyrir smádýr. Nokkrar tegundir smádýra, sem fundust á volgum eða heitum svæðum í athugun á sex háhitasvæðum (Ásrún Elmarsdóttir o.fl., 2003), hafa litla útbreiðslu, finnast venjulega sunnar á landinu og á láglandi eða eru sérstakar að öðru leyti. Ein tegund fannst við Hvíthóla, fiðrildið *Bryotropha similis*, sem finnst víða á Suður- og Suðausturlandi og á láglandi víða um land. Líklegt er að fundur hennar við Hvíthóla sé eingöngu vegna jarðhitans og að hún sé óalgeng á svæðisvísu. Gert er ráð fyrir að annars staðar á Kröflusvæðinu, þar sem ekki er volgur jarðvegur, lifi eingöngu algengar tegundir smádýra. Ekki er vitað til þess að innan framkvæmdasvæðisins sé volgur jarðvegur. Talið er að áhrif verði óveruleg á sjaldgæf smádýr á framkvæmdatíma.

Ekki er talið að smádýr verði fyrir áhrifum af stækkun og rekstri Kröfluvirkjunar.

11.4.5.5 Hveralífverur - Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Við fyrirhugaða mannvirkjagerð á Kröflusvæðinu verður hverasvæðum ekki raskað. Ef aukning verður á yfirborðsvirkni við aukna jarðhitavinnslu er hætta á að neikvæð áhrif verði á hveraörverur. Frá árinu 1977 hefur yfirborðsvirknin færst nokkuð til. Aukning hefur orðið á sumum stöðum og minnkun á öðrum sem erfitt er að vita hvort eru náttúrulegar sveiflur eða vegna vinnslunnar. Athuganirnar benda til þess að ólíklegt sé að á heildina litið hafi orðið aukning á yfirborðsvirkni á þessum árum.

Ef fyrirhuguð jarðhitavinnsla orsakar breytingar á yfirborðsvirkni hvera getur lífríki í og við hverina hugsanlega orðið fyrir áhrifum.

Í kafla 11.4.3 um áhrif á yfirborðsvirkni jarðhita kemur fram að óvissa ríkir um hugsanleg áhrif frekari jarðhitánýtingar á yfirborðsvirkni á Kröflusvæðinu en að búast megi við að erfitt geti orðið að greina hvort breytingar á yfirborðsvirkni megi rekja til vinnslunnar eða til náttúrulegra og/eða árstíðabundinna sveiflna. Af framangreindu leiðir að óvissa ríkir um áhrif fyrirhugaðrar jarðhitavinnslu á örverur á hverasvæðum við Kröflu en búast megi þó við að þau verði ekki meiri en geta orðið vegna náttúrulegra og/eða árstíðabundinna sveiflna.

11.4.5.6 Mótvægisáðgerðir

Við allar framkvæmdir verður þess vandlega gætt að farið verði um svæðið með fyllstu aðgát til að lágmarka jarðrask og gróðurskemmdir, til dæmis með því að afmarka athafnasvæði verktaka. Í grennd við svæði þar sem er volgur jarðvegur verður fyllstu varúðar gætt hvað jarðrask varðar vegna möguleika á að þar vaxi sjaldgæfar tegundir plantna og smádýra.

Engar eiginlegar mótvægisáðgerðir eru fyrirhugaðar í tengslum við hugsanleg áhrif á örverur í hverum.

11.4.5.7 Niðurstaða

11.4.5.8 Gróður

Áhrif verða staðbundin, verulega neikvæð á gróður á byggingarreitum mannvirkja, á borsvæðum, á lagnaleiðum, í stæðum vega og slóða, á lagersvæðum, á niðurrenslissvæðum og á efnistökusvæðum. Áhrif á önnur sjaldgæf gróðursamfélög eða tegundir plantna á valista eru talin verða óveruleg.

Á rekstrartíma er talið að áhrif H₂S frá jarðhitavinnslu á Kröflusvæðinu á viðkvæman gróður séu óveruleg. Þó ríkir óvissa um áhrifin þar sem þolmörk gróðurs gagnvart H₂S eru ekki þekkt.

Rannsóknir og vöktun á gróðri við Kröflu hófst með grunnrannsóknnum 2012 og er gert ráð fyrir að vakta gróðurfar með því að fylgjast reglubundið með þekju tegunda og tegundahópa í gróðurreitum.

11.4.5.9 Fuglar

Áhrif vegna stækkunar Kröfluvirkjunar eru talin verða óveruleg á varplendi og afkomu fugla.

11.4.5.10 Smádýr (skordýr og áttfætlur)

Á framkvæmdatíma eru talin verða staðbundin, verulega neikvæð áhrif á smádýr á byggingarreitum mannvirkja, á borsvæðum, á lagnaleiðum, í stæðum vega og slóða, á lagersvæðum, á niðurrenslissvæðum og á efnistökusvæðum. Óveruleg áhrif eru talin verða á sjaldgæfar tegundir smádýra.

Á rekstrartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun eru áhrif á smádýr talin verða óveruleg.

11.4.5.11 Hveralífverur

Óvissa ríkir um áhrif fyrirhugaðrar jarðhitavinnslu á örverur á hverasvæðum á Kröflusvæðinu en búast má við að þau verði ekki meiri en geta orðið vegna náttúrulegra og/eða árstíðabundinna sveiflna.

11.4.6 Loft

11.4.6.1 Viðmið umhverfispáttá

- Viðmið Alþjóða heilbrigðismálastofnunarinnar (WHO).
- Reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum.
- Lög um losun gróðurhúsalofttegunda nr. 65/2007.
- Lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengun.
- Reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði.
- Rammasamningur Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar.
- Reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

11.4.6.2 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Við nýtingu jarðhita streyma jarðhitaloфтtegundir út í umhverfið. Útstreymi þeirra er tímabundið þegar borholur verða blástursprófaðar. Eftir að jarðhitavirkjun er komin í rekstur berast jarðhitaloфтtegundir frá henni út um útblásturshljóðdeyfa og frá lofttæmidælum, sem draga lofttegundirnar út úr eimsvala og blása út í sérstaka háfa eða inn í útblástur kæliturna.

Heildarúststreymi jarðhitaloftegunda frá 150 MW_e Kröfluvirkjun er að megninu til koltvíoxíð (CO₂) og brennisteinsvetni (H₂S). Aðrar lofttegundir eru köfnunarefni (N₂), vetni (H₂) og metan (CH₄) en ústreymi þeirra er lítið samanborið við CO₂ og H₂S.

11.4.6.3 Gróðurhúsalofttegundir

Það er háð alþjóðsamningum hversu mikið má losa af gróðurhúsalofttegundum út í andrúmsloftið og því nauðsynlegt að fylgjast með því magni sem þangað fer. Hins vegar er ekki nauðsynlegt að mæla styrk þeirra í andrúmslofti í nágrenni virkjunarsvæða eins og styrk eitraðra lofttegunda. Þó verður að hafa vara á því að koldíoxíð er þyngra en andrúmsloft og getur safnast saman í lægðir þegar ekki hreyfir vind. Þótt styrkur CO₂ sé allnokkur er ústreymi þess á orkueiningu mun minni en í olíu eða kolakýntum orkuverum (Landsvirkjun, 2009b).

Jarðhitasvæði eru ólík hvað varðar gasinnihald og magn CO₂ í gufunni. Til að mynda er hlutfallið töluvert hærra á Kröflusvæðinu en á Þeistareykjum. Miðað við sambærilegt ústreymi gróðurhúsalofttegunda og er í dag frá núverandi Kröflustöð má gera ráð fyrir að heildarúststreymi nemi um 150.000 t á ári frá jarðhitavirkjunum við Kröflu þegar stækkun Kröfluvirkjunar er lokið. Til samanburðar var heildarúststreymi gróðurhúsalofttegunda á Íslandi ígildi 4.482.000 t af CO₂ árið 2007. Ústreymi CO₂ vegna 210 MW virkjana á Kröflusvæðinu er áætlað vera um 3,3% af heildarlosun á Íslandi árið 2007.

Þrátt fyrir talsvert ústreymi jarðhitaloftegunda er nýting jarðhita með bestu kostum til rafmagnsframleiðslu með tilliti til losunar gróðurhúsalofttegunda. Á Kröflusvæðinu er ústreymið til að mynda margfalt minni en verður við sambærilega rafmagnsframleiðslu með jarðefnaeldsneyti.

Brennisteinsvetni

Eins og fram hefur komið eykst ústreymi brennisteinsvetnis (H₂S) út í andrúmsloftið við vinnslu jarðhita og prófun vinnsluholna. Áætlað magn H₂S frá hverri 50 MW_e einingu Kröfluvirkjunar er 115 g/s. Gert er ráð fyrir að ústreymið verði frá stöðvarhúsi og þremur kæliturnum með fjórum viftum. Miðað við hámarkslosun myndu streyma árlega um 10.900 t af H₂S frá 150 MW_e stækkun Kröfluvirkjunar.

Hjá verkfræðistofunni Vatnaskil var metin dreifing H₂S miðað við fyrirhugaða stækkun Kröfluvirkjunar um 150 MW_e auk annarra virkjunaráforma á Norðausturlandi vegna hugsanlegra samlegðaráhrifa (Vatnaskil, 2010). Auk þess var núverandi Kröflustöð tekin með í reikninginn. Slíkt mat gefur vísbindingu um útbreiðslumörk og styrk loftdreifingar. Virkjanirnar sem um ræðir eru eftirfarandi:

- Núverandi 60 MW_e Kröflustöð.
- 150 MW_e stækkun Kröfluvirkjunar.
- 90 MW_e Bjarnaflagsvirkjun.
- 200 MW_e Þeistareykjavirkjun.

Hér er um sammögnunaráhrif að ræða og því nauðsynlegt að horfa til dreifingar H₂S frá öllum virkjunum samtímis í fullri stærð.

Þar sem fyrst og fremst er verið að horfa til langtímaáhrifa á fólk vegna lágs styrks H₂S þótti ekki þörf á að skoða sérstaklega gönguleiðir á virkjunarsvæðinu þar sem dvöl fólks er nær undantekningalaust tímabundin.

Í tilfalli fyrirhugaðra virkjana á Norðausturlandi er það Reykjahlíð við Mývatn sem er nálægasta þéttbýlið.

Samkvæmt 5. gr. reglugerðar nr. 514/2010 skal styrkur brennisteinsvetnis, sem mældur er í samræmi við almennt viðurkenndar greiningaraðferðir sem Umhverfisstofnun samþykkir, ekki vera yfir umhverfismörkum sem tilgreind eru í l. viðauka með reglugerðinni.

- Mörkin fyrir brennisteinsvetni eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fyrir 24 klst. hlaupandi meðaltal og má fara yfir þau mörk fimm sinnum á ári.
- Ársmeðaltalsstyrkur er $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Verkfræðistofan Vatnaskil var fengin til að útbúa loftdreifingarmyndir miðað við nýju reglugerðina. Helstu niðurstöður loftdreifingarreikninga frá 150 MW_e stækkun Kröfluvirkjunar auk annarra virkjunaráforma á Norðausturlandi voru eftirfarandi:

- Líkur á að 24 klst. hlaupandi meðaltal H₂S sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (viðmið úr reglugerð) eru um 80% í Reykjahlíð.
- Ársmeðaltalsstyrkur H₂S fer yfir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (viðmið úr reglugerð) nánast á öllu Mývatnssvæðinu. Meðaltalsstyrkurinn er um $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í Reykjahlíð.

Með hliðsjón af því að styrkur H₂S fer yfir heilsuverndarmörk í um 20% tilvika á ári í stað 5% miðað við heilsuverndarmörk WHO var ákveðið að kanna áhrif þess að hreinsa H₂S úr útblæstri virkjananna. Gert var ráð fyrir 95% árangri í hreinsun. Árangursríkast er að hreinsa útblástur úr Bjarnarflagsvirkjun vegna nálægðar hennar við Reykjahlíð. Hreinsun útblásturs 150 MW_e Kröfluvirkjunar hefur hins vegar takmörkuð áhrif á loftgæði í Reykjahlíð samkvæmt dreifingarspá. Helstu niðurstöður loftdreifingarreikninganna miðað við hreinsun í Bjarnarflagsvirkjun voru eftirfarandi:

- Líkur á að 24 klst. hlaupandi meðaltal H₂S sé undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eru 97,5% í Reykjahlíð
- Ársmeðaltalsstyrkur H₂S er yfir $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ á Ytriflóa Mývatns. Meðaltalsstyrkurinn er um $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í Reykjahlíð.

Í ljósi framangreinds gerir Landsvirkjun ráð fyrir að grípa til viðeigandi ráðstafana í tengslum við fyrirhugaða 90 MW_e Bjarnarflagsvirkjun ef mælingar sýna að þess sé þörf. Ekki er talin þörf á hreinsun H₂S úr útblæstri Kröfluvirkjunar. Rökin fyrir því eru að setja ekki upp hreinsibúnað að óþörfu þar sem reiknilíkon hafi frekar tilhneigingu til að oftúlka útbreiðslumörk og styrk loftdreifingar. Framkvæmdaraðili mun eftir sem áður tryggja að styrkur brennisteinsvetnis í andrúmslofti verði innan við umhverfismörk í lögum og reglugerðum. Uppfyllt verða ákvæði reglugerðar nr. 514/2010, um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti þar sem hún gildir, reglugerð nr. 390/2009, um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum og reglugerð nr. 787/1999, um loftgæði. Því er gert ráð fyrir að setja upp síritandi mæli í Reykjahlíð og við Kröfluvirkjun svo unnt verði að grípa til frekari aðgerða til mótvægis, til dæmis hreinsunar á útblæstri í Kröfluvirkjun, ef mældur styrkur fer yfir heilsuverndarviðmið. (Nánari umfjöllun er í matsskýrslu vegna Kröfluvirkjunar II og viðauka 11 með þeirri skýrslu, Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010)

11.4.6.4 Mótvægisáðgerðir

Mótvægisáðgerðir vegna útstreymis jarðhitalofttegunda eru ekki fyrirhugaðar. Síritandi mælir var settur upp í febrúar 2011 í Reykjahlíð til að mæla styrk brennisteinsvetnis (H₂S) í lofti og er áætlað að

framkvæma einnig slíkar mælingar við Kröfluvirkjun. Ef styrkurinn fer jafn oft yfir heilsuverndarviðmið og reikningar segja til um verður gripið til frekari aðgerða til mótvægis. Þess má geta að Landsvirkjun stendur fyrir umfangsmikilli landgræðslu í nágrenni virkjana, meðal annars til að stuðla að bindingu kolefnis til mótvægis við útstreymi og losun gróðurhúsalofttegunda vegna athafna fyrirtækisins. Árleg binding kolefnis fer vaxandi og er stefnt að áframhaldandi aðgerðum í þeim tilgangi.

11.4.6.5 Niðurstaða

Áhrif vegna aukins útstreymis jarðhitaloфтtegunda, einkum koldíoxíðs (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) verða óveruleg.

11.4.7 Ásýnd

- Greining á landslagi á Kröflusvæðinu.
- V. kafli laga nr. 44/1999 um náttúruvernd.
- Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.

11.4.7.1 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Við mat á sjónrænum áhrifum var horft til sýnileika fyrirhugaðra mannvirkja vegna stækkunar Kröfluvirkjunar frá aðkomuleiðum og helstu útsýnisstöðum sem ferðamenn koma á. Helstu staðir sem um ræðir eru Leirhnjúkur, Víti og útsýnispallur norðan Kröflustöðvar. Ekki sést til borsvæðanna uppi á Sandabotnafjalli frá helstu útsýnisstöðum. Frá útsýnispalli, norðan Kröflustöðvar eru það helst gufubólstrar sem sést gætu þegar borholur eru í blæstri.

Norðan Vítis koma borteigar og lagnir frá þeim til með að sjást frá Víti. Borteigarnir sjást ef gengið er upp á norðurbrún gígsins. Lagnirnar sjást einnig þaðan og frá útsýnispalli á vesturbrún Vítis. Töluverðar vangaveltur hafa verið um hvaða safnæðarleiðir sé best að fara. Upphaflega voru þrjár leiðir skoðaðar, leið A, B og AB. Ásýndaráhrifin eru mest ef lögnin fylgir aðkomuveginum að Víti (leið A), einkum fyrir ferðamenn á leið upp að Víti. Ef farið er vestar niður í misgengisstallinn við Vítismó (leið B) er lögnin minna sjáanleg en jarðrask verður talsvert meira. Leið AB er fyrst eftir leið A sem sveigir yfir á leið B þegar komið er á móts við norðurbrún Vítis. Með þessum valkosti er lögnin áfram vel sýnileg frá útsýnispallinum við vesturbrún Vítis. Hún liggur þó heldur fjær auk þess sem hún er þá ekki ofan í aðkomuveginum að Víti.

Frá Leirhnjúki kemur lögnin til með að sjást, sama hvaða leið verður fyrir valinu. Fjarlægðin er hins vegar það mikil að þar skiptir meira máli litur og áferð á lögninni heldur en hvaða leið verður valin. Frá Leirhnjúki munu borsvæðin norðan Vítis ekki sjást, eingöngu gufa frá blásandi holum. Hér er um tímabundið ástand að ræða þar sem borholur eru yfirleitt eingöngu láttnar blása í 1-6 mánuði meðan á prófun þeirra stendur.

Borsvæði C er eina nýja borsvæðið utan svæðanna á Sandabotnafjalli og norðan Vítis. Á þessu borsvæði er ætlunin að kanna jarðhitakerfið undir Leirhnjúki. Vel var vandað til staðsetningar þess svo að það sæist ekki frá Leirhnjúki og var því valinn staður ofan í slakka, þar sem það er í hvarfi.

Frá útsýnispalli, norðan Kröflustöðvar sér vel yfir vinnslusvæðið í suðurhlíðum Kröflu og yfir virkjunarmannvirki núverandi Kröflustöðvar í Hlíðardal. Á þessum stað verða töluverðar ásýndarbreytingar með nýjum mannvirkjum. Áhrifin geta þó vart talist neikvæð þar sem mannvirki eru nú þegar til staðar á svæðinu.

Við þetta bætist línuleið Kröflulínu 4 og 5 en í matsskýrslu vegna háspennulína og jarðstrengs kemur fram að „Við Kröflu var talið eðlilegast að fylgja núverandi línum suðvestur að Hvíthólaskarði. Þaðan er stefnt með báðar línurnar (Kröflulínur 4 og 5) vestnorðvestur yfir Leirhnjúkshraun, í grennd við veg sem þar er, og síðan áfram yfir hálsa norðan Hlíðarfjalls vestur á Hólasand. Athugað var að fara með aðra línuna eða báðar meðfram Kröflulínu 1 sunnan Hlíðarfjalls, en það er lengri leið og talin óhagstæðari með tilliti til sjónrænna áhrifa og ferðamennsku í Mývatnssveit. Einnig var skoðuð línuleið norður með Gæsafjöllum að austan, og síðan til vesturs norðan Gæsafjalla, en það hefur í för með sér meiri röskun á hrauni og náttúruverndarsvæðum.” (Landsnet og Mannvit, 2010 bls 34).

11.4.7.2 Mótvegisaðgerðir

Engar eiginlegar mótvegisaðgerðir eru fyrirhugaðar vegna áhrifa á ásýnd.

11.4.7.3 Niðurstaða

Borsvæði, lagnir og aðkomuvegur að borsvæðum uppi á Sandabotnafjalli koma til með að hafa óveruleg áhrif á ásýnd frá helstu útsýnisstöðum ferðamanna.

Borsvæði, lagnir og aðkomuvegur borsvæða norðan Vítis koma til með að sjást frá norðurbrún Vítis. Lögnin kemur einnig til með að sjást af útsýnispalli á vesturbrún gígsins. Áhrif hér eru nokkuð neikvæð en afturkræf í öllum tilvikum nema fyrir ferðamenn á leið að Víti. Fyrir þá eru áhrifin talsvert neikvæð. Sveitarstjórn hefur tekið þá afstöðu að lagnaleið B verður valin vegna minni sjónrænna áhrifa.

Frá Leirhnjúki koma mannvirki til með að sjást tiltölulega lítið. Það verður helst að gufa sjáist tímabundið frá blásandi borholum. Áhrif eru metin óveruleg.

Frá útsýnispalli norðan Kröflustöðvar eru áhrif á ásýnd óveruleg vegna þeirra mannvirkja sem fyrir eru á svæðinu.

11.4.8 Samfélag

11.4.8.1 Viðmið umhverfispáttá

- Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025.
- Viljayfirlýsing ríkisstjórnar Íslands, Norðurbings, Skútustaðahrepps og Þingeyjarsveitar. 22. október 2009.
- Reglugerð nr. 724/2008, um hávaða.

11.4.8.2 Atvinna - Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Störf munu skapast við virkjunina á framkvæmdatíma. Áætlað er að uppbygging hvers áfanga stækkunarinnar taki um 3 ár og er reiknað með að mest verði þar um 150 manns þegar byggingarframkvæmdir við virkjunina standa sem hæst.

Gert er ráð fyrir að samvinna verði um rekstur jarðvarmavirkjana á Norðausturlandi þannig að þær njóti góðs hver af annarri. Áætlað er að fjölga þurfi starfsmönnum á Kröflusvæðinu um allt að 7 vegna stækkunarinnar.

Ný störf sem skapast vegna stækkunar og reksturs Kröfluvirkjunar samræmast stefnu sveitarfélaga í Þingeyjarsýslum um að styrkja atvinnulíf í Þingeyjarsýslum. Stækkun Kröfluvirkjunar er talin hafa nokkuð jákvæð áhrif á atvinnulíf í Þingeyjarsýslum. Á rekstartíma getur aukin raforkuframleiðsla á

Kröflusvæðinu haft óbein, veruleg jákvæð áhrif á atvinnulíf á svæðinu ef orkan verður nýtt til atvinnuuppbyggingar þar.

11.4.8.3 Útivist og ferðaþjónusta - Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Í athuguninni á áhrifum nýrrar virkjunar við Kröflu á ferðaþjónustu og útivist frá 2008 á vegum Rannsóknamiðstöðvar ferðamála (Rannveig Ólafsdóttir og Eva Sif Jóhannsdóttir, 2009) kemur fram að helstu áhrif fyrirhugaðra framkvæmda eru talin vera eftirfarandi:

- Viðmælendur hafa ólík viðhorf og væntingar til Kröfluvirkjunar II. Rúmur helmingur viðmælenda (61%) er jákvæður í garð fyrirhugaðra framkvæmda, 15% er neikvæður og fjórðungur (24%) er óákveðinn.
- Af þeim sem eru jákvæðir hefur um helmingur áhyggjur af neikvæðum umhverfisáhrifum. Þeir telja þó fyrirhugaða virkjun nauðsynlega til að styrkja atvinnuþróun og sjá fyrir sér að á Kröflusvæðinu aukist uppbygging ferðamennsku í takt við uppbyggingu virkjunar, möguleikar opnast á að tengja saman afþreyingu og fræðslu.
- Rúmlega fjórðungur viðmælenda (27%) nefndi að sú orka sem unnin er á svæðinu sé talin umhverfisvæn og að vinnsla slíkrar orku geti mögulega verið aðdráttarafli fyrir ferðamenn.
- Aðrir viðmælendur (25%) telja aftur á móti að fyrirhuguð virkjun muni hafa neikvæð áhrif á ímynd svæðisins sem ferðamannastaðar og benda á að aðrar tegundir ferðamanna muni sækja á svæðið. Helstu áhyggjur viðmælenda beinast að því að náttúrurask, hávaði og sjónmengun hafi neikvæð áhrif á upplifun ferðamanna af svæðinu og það muni missa aðdráttarafli sitt og erfitt verði að markaðssetja það sem visthæft ferðamannasvæði.
- Sú staðreynd að á Kröflusvæðinu sé nú þegar virkjun telja fleiri að vegi þó þyngra en framangreindar áhyggjur þar sem að svæðið sé þegar raskað og að rétt væri að nýta svæðið áfram í stað þess að ganga á önnur.

Þær staðreyndir að á Kröflusvæðinu er nú þegar virkjun, svæðið talsvert raskað og að margir viðmælenda telja að rétt sé að nýta svæðið áfram, vega mikið þegar áhrif fyrirhugaðra framkvæmda eru metin á ferðaþjónustu og útivist. Þó verður að hafa í huga að með framkvæmdunum er farið inn á tvö „ný“ svæði, það er svæði norðan við Víti og á Sandabotnafjall austanvert, sem eru nær óröskuð svæði. Á Sandabotnafjalli vega áhrif af raski og stækkun orkuvinnslusvæðis minna en við Víti því að fjallið og Hrafninnuhryggur er fáfarnara.

11.4.8.4 Hljóðstig- Umfang, einkenni og vægi áhrifa

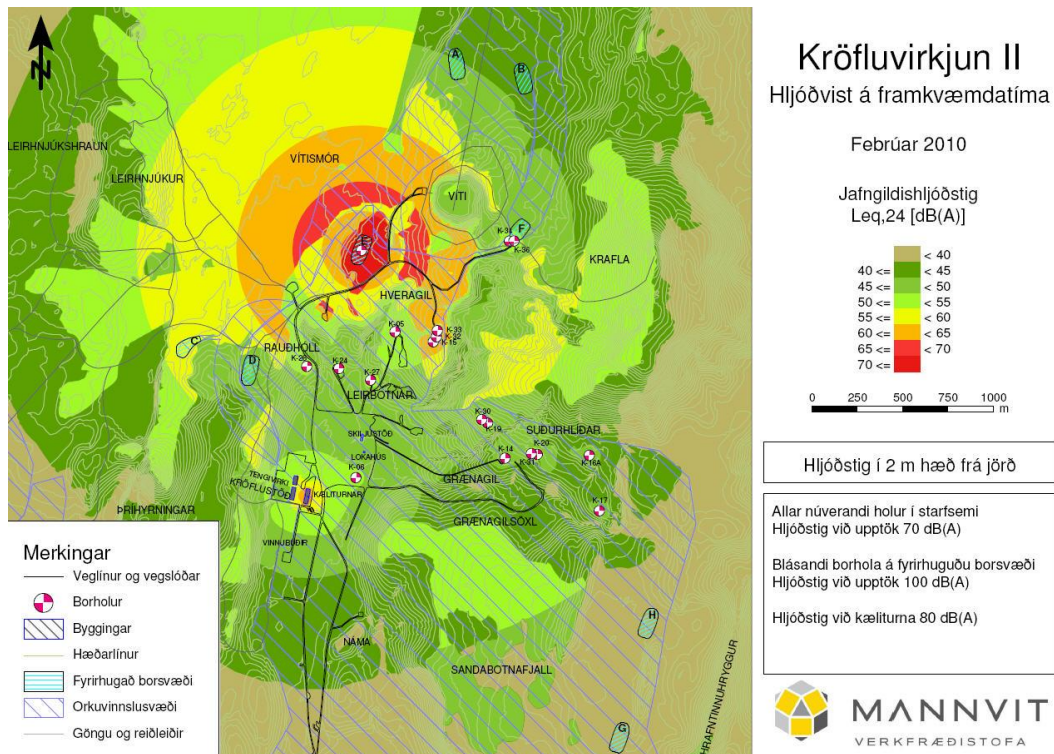
Unnin hafa verið hljóðkort til að leggja mat á breytingar á hljóðvist vegna uppbyggingar og reksturs Kröfluvirkjunar II (Mannvit 2010). Þar sem um sömu staðsetningar og stærðir er að ræða vegna stækkunar Kröfluvirkjunar eru þessar upplýsingar nýttar áfram.

Til að áætla hljóðstig frá borholum, blásandi og í rekstri auk hávaða frá stöðvarhúsi, kæliturnum, útblásturshljóðdeyfum og þess háttar var miðað við eldri mælingar og úttektir á slíku (Mannvit 2010). Auk þess var notast við mælingar frá Svartsengi og Reykjanesvirkjun og upplýsingar úr gagnagrunni SoundPlan til að áætla tíðnidreyfingu. Við reikningana er gert ráð fyrir 100 dB(A) frá blásandi borholu (með hljóðdeyfi), 70 dB(A) frá starfandi borholu (með hljóðdeyfi) og 80 dB(A) frá

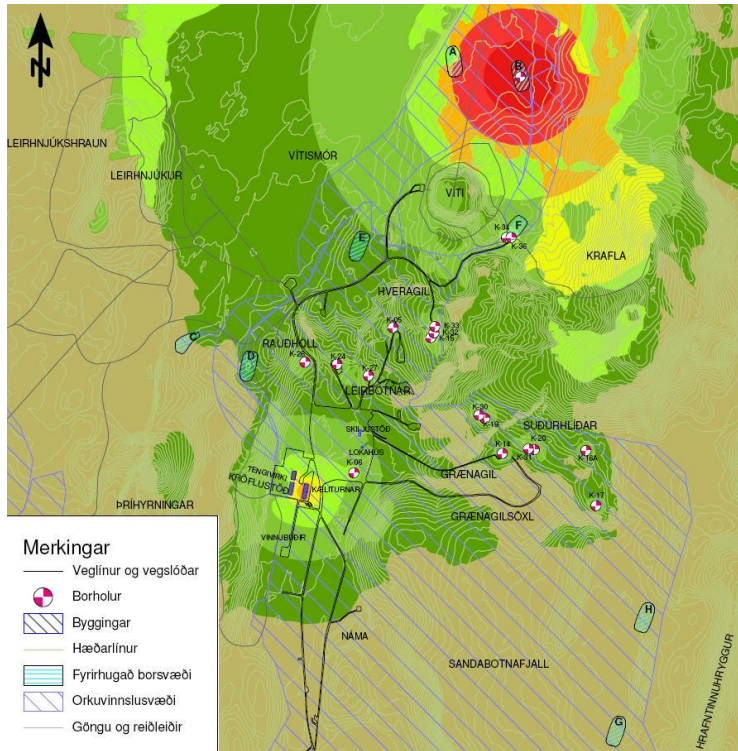
kæliturnum. Áhrif annarra hljóðgjafa voru metin hverfandi í samanburði við þessa. Það er þó gert ráð fyrir um 55 dB(A) frá stöðvarhúsi og skiljustöðvum í útreikningum.

Áhrif á framkvæmdatíma: Framkvæmdum mun fylgja hávaði af ýmsum toga, svo sem hávaði við sprengingar á klöpp, frá tækjum, vinnuvélum, borun hola og prófun þeirra (borholum í blæstri). Almennt tekur borun holna um einn mánuð og prófun borholna 1-6 mánuði. Til að draga úr hávaða frá borholum í blæstri eru notaðir hljóðdeyfar á útblástursrör.

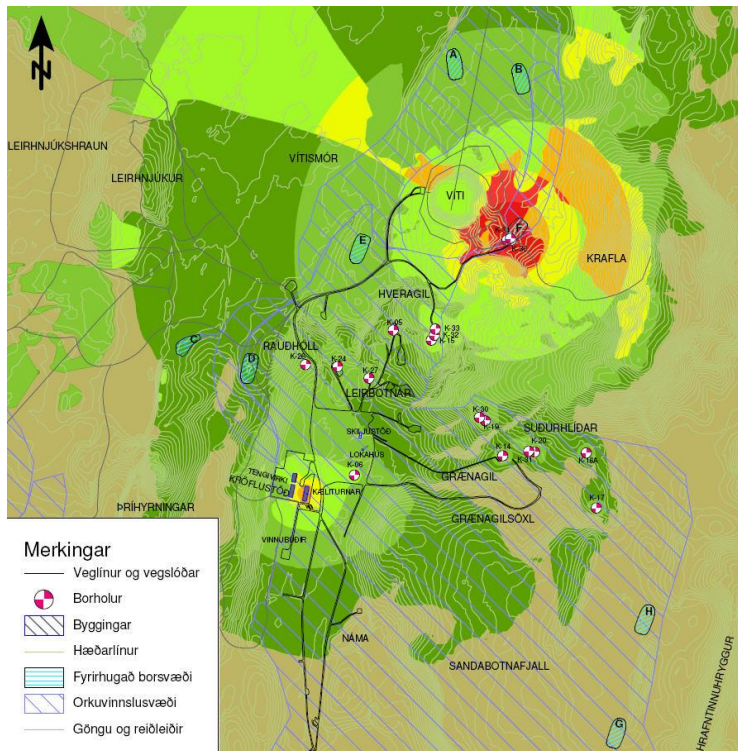
Á eftirfarandi myndum er sýnt hljóðstig frá borholum í blæstri (hljóðstig við önnur borsvæði má sjá í "Reikningur á hljóðvist á Kröflusvæðinu vegna fyrirhugaðrar Kröfluvirkjunar II" (Mannvit, 2010).



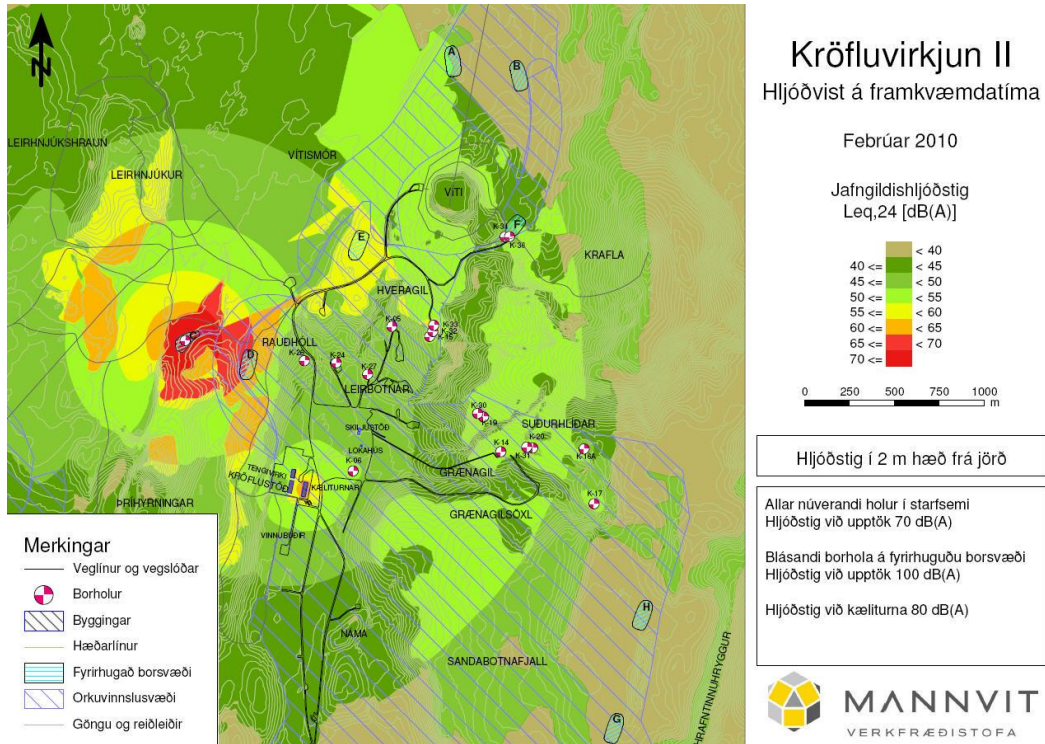
Mynd 11 Reiknað hljóðstig frá borsvæði E í blæstri. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.



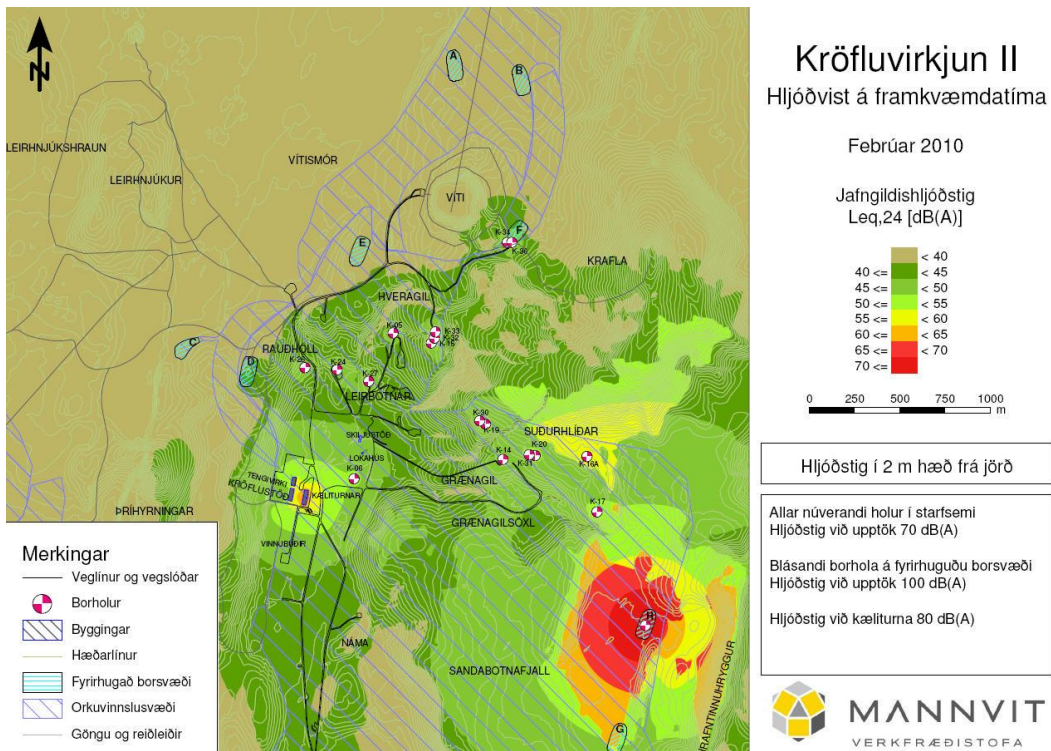
Mynd 12 Reiknað hljóðstig frá borsvæði B í blástri, norðan Vítis. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við Kröflustöð og borholur í rekstri.



Mynd 13 Reiknað hljóðstig frá Borsvæði F í blástri, þaðan sem mestra áhrifa mun gæta í vesturhlíð. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.



Mynd 14 Reiknað hljóðstig frá borsvæði C í blæstri, þaðan sem mestra áhrifa mun gæta í grennd við Leirhnjúk, einkum suður af honum. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.



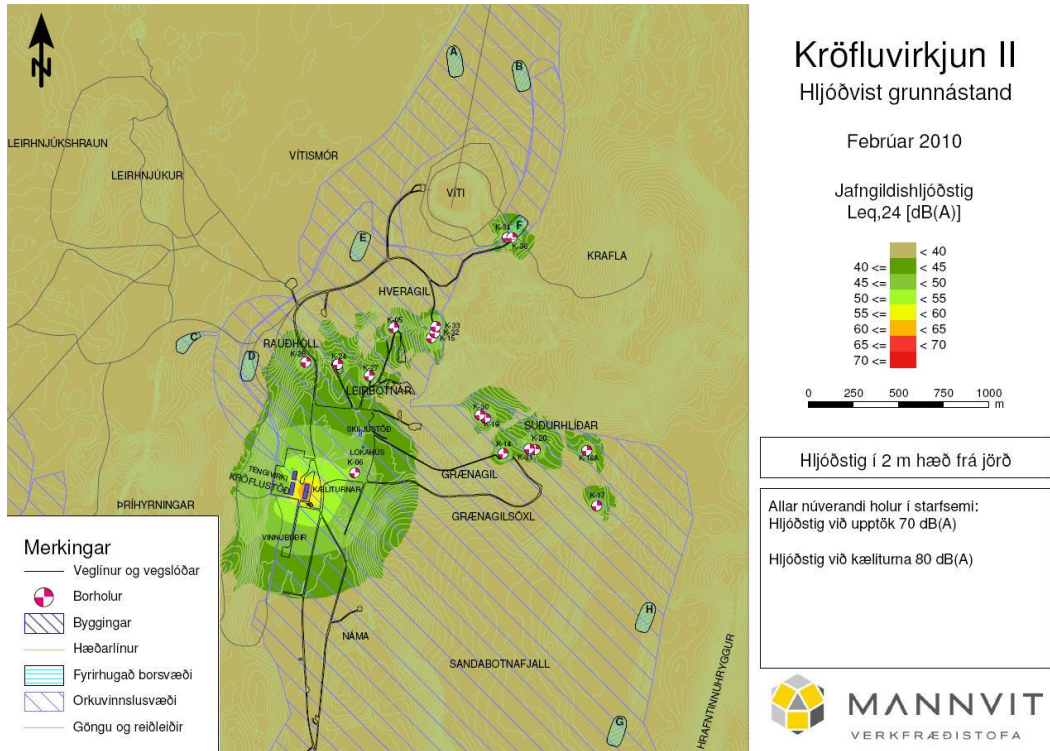
Mynd 15 Reiknað hljóðstig frá borsvæði H í blæstri, þaðan sem mestra áhrifa mun gæta við Hrafninnuhrygg. Hljóðstig næst borsvæðinu verður um 100 dB(A). Einnig er sýnt hljóðstig við kæliturna við Kröflustöð og borholur í rekstri.

Samkvæmt reglugerð nr. 724/2008 um hávaða má hljóðstig á iðnaðarsvæði ekki fara yfir 70 dB (A) og ekki yfir 40 dB(A) á útivistarsvæðum í dreifbýli. Þetta á til dæmis við um svæði eins og Víti, Leirhnjúk,

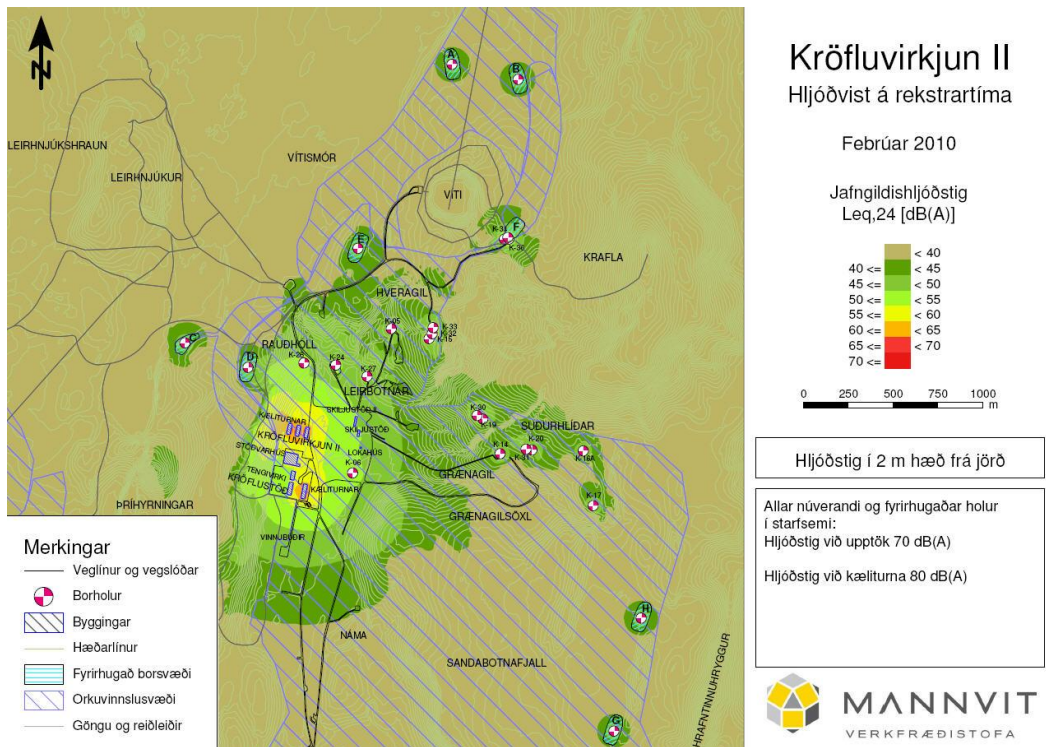
Kröflu og Hrafninnuhrygg. Reikningar á hljóðstigi við helstu ferðamannastaði á Kröflusvæðinu sýna að hljóðstig mun fara yfir viðmiðunarmörkin á meðan borholur verða í blæstri. Um tímabundið ástand er að ræða en borholur eru yfirleitt láttnar blása í 1-6 mánuði að borun lokinni. Hér á eftir er fjallað um áhrif á helstu ferða- og útivistarsvæði í grennd við framangreind borsvæði:

- Blásandi borholur á borsvæði E munu hafa mest áhrif á nágrenni Vítis (Mynd 11). Meðfram hluta Vítis fer hljóðstig yfir 60 dB(A), eða yfir viðmiðunarmörkin, meðal annars á stórum hluta göngustígs að og í grennd við Víti og á bílastæðinu vestan við. Á hluta gönguleiðar norðan Vítis verður hljóðstig 60-64 dB(A) vegna hávaða frá borholum í blæstri á borsvæði B sem er einnig yfir viðmiðunarmörkunum (Mynd 12).
- Í vesturhlíð Kröflu mun hávaði frá borholum í blæstri á borsvæði F fara yfir 60 dB(A) (Mynd 13) sem er yfir viðmiðunarmörkunum.
- Í suður- og austurhlíð Leirhnjúks, á gönguleiðum og leirhverasvæði, verður hljóðstigið yfir viðmiðunarmörkum vegna hávaða frá nokkrum borholum í blæstri. Mestu áhrifin á þessu svæði verða frá borsvæði C. Vegna hávaða þaðan verður hljóðstig í suður- og austurhlíð Leirhnjúks 55-59 dB(A) og 60- 64 dB(A) nokkru sunnar (Mynd 14). Gönguleiðir að Leirhnjúki og nágrenni liggja vestan við borsvæði E og norðan við borsvæði D (sjá uppdrátt A). Hljóðstig á gönguleiðinni sem er næst borsvæði D verður yfir 70 dB(A).
- Út frá borsvæðum á Sandabotnafjalli mun hávaði berast yfir hrygginn á milli borsvæðanna og Hrafninnuhryggjar. Hljóðstig í vesturhlíð Hrafninnuhryggjar verður 60-65 dB(A) þegar borholur á borsvæði H verða prófaðar (Mynd 15) sem er yfir viðmiðunarmörkunum. Talið er að hávaði við framkvæmdir muni hafa talsvert truflandi tímabundin áhrif á ferðamenn. Einnig mun aukin umferð þungaflutningabíla með byggingarefni og jarðefni úr námum hafa nokkuð neikvæð tímabundin áhrif á upplifun þessara ferðamanna. Um sjónræn áhrif á ferðamenn er fjallað í kafla 11.4.7.

Áhrif á rekstartíma: Á rekstartíma eftir stækkun er búist við að hljóðstig á Kröflusvæðinu verði nokkuð stöðugt. Helstu hljóðuppsprettur frá fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar verða stöðugur niður frá útblásturshljóðdeyfum við stöðvarhús, kæliturnum, vélasal og borholum í rekstri. Búist er við að umferð á rekstartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun verði lítið meiri en nú er á svæðinu. Því er talið að áhrif aukinnar umferðar á rekstartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun verði óveruleg. Í tengslum við mat á umhverfisáhrifum Kröfluvirkjunar II var reiknað núverandi hljóðstig frá kæliturnum við Kröflustöð og núverandi borholum í rekstri (Mynd 16) og borið saman við hljóðstig frá kæliturnum við væntanlegt stöðvarhús og fyrirhuguðum borholum í rekstri (Mynd 17).



Mynd 16 Reiknað núverandi hljóðstig frá útblásturshljóðdeyfum við Kröflustöð og borholum í rekstri. Næst Kröflustöð (frá kæliturnum) er hljóðstig 80 dB(A) og næst borholum í rekstri 70 dB(A).



Mynd 17 Reiknað hljóðstig frá kæliturnum við fyrirhugaða Kröfluvirkjun II og borholum í rekstri. Næst núverandi og fyrirhugaðri Kröflustöð er hljóðstig 80 dB(A) og næst núverandi og fyrirhuguðum borholum í rekstri 70 dB(A). Á myndinni er einnig sýnt reiknað hljóðstig frá kæliturnum við Kröflustöð og núverandi borholum.

Eftir að fyrirhuguðum framkvæmdum líkur og stækkuð Kröfluvirkjun og fyrirhugaðar borholur eru í rekstri verður mesta aukningin á hljóðstigi við borsvæðin norðan Vítis (borsvæði A og B), á

Sandabotnafjalli (borsvæði G og H) og við nýja kæliturna Kröfluvirkjunar. Á þessum svæðum verður hækkun hljóðstigs á bilinu 6-14 dB(A). Hækkun á hljóðstigi á öðrum nýjum svæðum verður svipuð í hljóðstigum talið en á mun minna svæði. Annars staðar á Kröflusvæðinu, þar á meðal við Leirhnjúk og í grennd við Víti, breytist hljóðstig lítið, hækkar eingöngu um 2-4 dB(A).

Af framangreindu leiðir að áhrif hávaða á rekstartíma á ferðamenn eru talin verða óveruleg á svæðum þar sem starfsemi/borholur eru nú til staðar. Við mat áhrifum af völdum hávaða á nýjum svæðum er haft í huga að þau eru fáfarnari en önnur svæði á Kröflusvæðinu. Áhrif hávaða frá borsvæðum A og B á ferðamenn sem leggja leið sína upp á Víti eða um göngustíga við Víti eru talin verða lítil.

Hvað varðar borsvæði á Sandabotnafjalli má ætla að ferðamenn sem leggja leið sína á Hrafninnuhrygg geti orðið fyrir nokkuð neikvæðum áhrifum vegna hávaða frá borholum í rekstri á fjallinu. Mismunur á hljóðstigi í vesturhlíð Hrafninnuhryggjar og ofan á honum fyrir og eftir framkvæmdir verður 6-8 dB(A).

11.4.8.5 Mótvegisaðgerðir

Leitast verður við að láta borholur sem næstar eru vinsælum ferðamannastöðum (borsvæði B, A, C og D) blása utan megin ferðamannatímans. Framkvæmdaraðili leggur mikla áherslu á að farið verði um svæðið með fyllstu aðgát til að lágmarka allt jarðrask eins og Landsvirkjun gerir kröfur um til verktaka og þjónustuaðila.

11.4.8.6 Niðurstaða

Áhrif eru talin nokkuð jákvæð vegna fjölda atvinnutækifæra sem skapast á framkvæmdatíma. Á rekstartíma getur aukin raforkuframleiðsla á Kröflusvæðinu haft óbein, veruleg jákvæð áhrif á atvinnulíf í Þingeyjarsýslum ef orkan verður nýtt til atvinnuuppbyggingar þar.

Á framkvæmdatíma er talið að áhrif aukinnar umferðar, ónæðis og hávaða frá borholum í blæstri muni hafa talsvert neikvæð, tímabundin áhrif á ferðamenn.

Á rekstartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun eru áhrif af auknum umsvifum, svo sem aukinni umferð, á ferðamenn talin verða óveruleg. Áhrif hávaða frá borholum í rekstri á nýjum svæðum (þar sem engin starfsemi er nú) eru talin verða óveruleg til nokkuð neikvæð á ferðamenn.

11.4.9 Fornleifar

11.4.9.1 Viðmið umhverfispáttá

- Þjóðminjalög nr. 107/2001.

11.4.9.2 Umfang, einkenni og vægi áhrifa

Fyrirhugað niðurrennsliðssvæði fyrir skiljuvatn frá Kröfluvirkjun verður staðsett suður af Skarðsseli (númer SP 208-083) og verður niðurrennsliðslögn að svæðinu grafin niður í austurjaðri núverandi vegar að Kröflustöð. Lagnarstæðið verður í um 75 m fjarlægð frá Skarðsseli. Vegna fjarlægðar verður Skarðssel ekki fyrir raski þegar lögnin verður grafin niður auk þess sem selið er austan Dallækjar.

Önnur minjaverndarsvæði, fyrrum Kröflunámur (númer SP 208-128) suðvestan við Kröflu eru nokkru norðan við fyrirhugaða lagnaleið frá borsvæði H á Sandabotnafjalli. Litlar líkur eru á því að námurnar raskist við framkvæmdir við borsvæðið. Nú þegar hafa farið fram framkvæmdir í grennd við

Kröflunámur og eru þar borsvæði og slóðir. Við allar framkvæmdir hefur þess verið vandlega gætt að hrófla ekki við námunum.

11.4.9.3 Mótvægisáðgerðir

Ekki er þörf á mótvægisáðgerðum vegna fornleifa þar sem talið er unnt að fara í fyrirhugaðar framkvæmdir án þess að raska þeim.

11.4.9.4 Niðurstaða

Talið er að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa óveruleg áhrif á fornleifar.

11.5 Núllkostur

Vegna þeirra takmarkana sem staðsetningu borsvæða eru settar koma aðrir staðarvalskostir ekki til greina. Ef hins vegar boranir á svæðinu gefa ekki góða raun eða ef ekki reynist markaður fyrir orkuna gæti farið svo að ekki yrði virkjað frekar á Kröflusvæðinu. Í því tilviki er um svokallaðan núllkost að ræða, það er ekkert frekar yrði aðhafst á svæðinu umfram viðhaldsboranir fyrir núverandi orkuvinnslu.

Með núllkosti kemur ekki til aukins útstreymis jarðhitaloфтtegunda og magn skiljuvatns breytist lítið. Á móti kemur að samfélagsleg áhrif tengd iðnaðaruppbyggingu í Þingeyjarsýslum og á landsvísu verða af hugsanlegum efnahagslegum ávinningi af framkvæmdum og orkunýtingu. Án frekari orkuvinnslu á Kröflusvæðinu er auk þess mjög líklegt að dragi úr rannsóknum á svæðinu.

11.6 Heildaráhrif

11.6.1 Samantekt umhverfisáhrifa

11.6.1.1 Jarðhitakerfi og orkuforði:

Við áframhaldandi vinnslu jarðhita á Kröflusvæðinu verður miðað að því að halda áfram sjálfbærri nýtingu. Ef vel tekst til í þeim efnunum má búast við að frekari raforkuvinnsla á svæðinu muni hafa óveruleg áhrif á jarðhitakerfið. Þetta mat er þó háð óvissu.

11.6.1.2 Landslag:

Áhrif á landslag verða mest fyrir norðan og austan núverandi virkjun. Landslagsheildir á því svæði verða fyrir talsvert neikvæðum áhrifum þar sem lítið eða ekkert er af mannvirkjum fyrir eða önnur ummerki framkvæmda. Líklega verða áhrif á landslag hvað mest norðan við Víti sem tilheyrir landslagsheildinni Kröflu. Það skal þó nefnt að þar eru fyrir mannvirki tengd borholur og ferðamönnum. Af þeim landslagsheildum sem greindar voru í grennd við Kröflu fengu Krafla og Leirhnjúkur hæsta gildið. Leirhnjúkur verður aðeins fyrir óverulegum áhrifum þar sem fyrirhugaðar framkvæmdir ná ekki inn á heildina.

11.6.1.3 Jarðmyndanir:

Á framkvæmdatíma er á nokkrum stöðum óhjákvæmilegt að eldhraun raskist, áhrif á þessi hraun eru metin nokkuð neikvæð. Að öðru leyti verða áhrif á jarðmyndanir óveruleg.

Á rekstrartíma fyrirhugaðrar stækkunar Kröfluvirkjunar verða áhrif á jarðmyndanir óveruleg.

Líklegt er talið að frekari jarðhitanyting hafi óveruleg áhrif á yfirborðsvirkni jarðhita ef mótvægisáðgerðir til að takmarka þrýstingslækkun í jarðhitageyminum heppnast vel. Þetta mat er þó háð töluverðri óvissu.

11.6.1.4 Vatn:

Borvökvi frá borun og affallsvatn frá blástursprófum borholna mun hafa óveruleg áhrif á vatnsverndarsvæði, vatnsból og á vatnafar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

Efnistaka í Sandabotnaskarði hefur óveruleg áhrif á yfirborðsvatn, vatnsverndarsvæði, vatnsból og á vatnafar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

Fyrirhugaðar breytingar á losun skiljuvatns munu hafa nokkuð jákvæð áhrif á norðurhluta Dallækjar.

Grunnlosun skiljuvatns frá núverandi Kröflustöð og fyrirhugaðri stækkun Kröfluvirkjunar er talin hafa óveruleg áhrif á yfirborðsvatn, vatnsverndarsvæði, vatnsból og á vatnafar á vatnasviði Mývatns og Laxár.

11.6.1.5 Lífríki - gróður:

Áhrif verða staðbundin, verulega neikvæð á gróður á byggingarreitum mannvirkja, á borsvæðum, á lagnaleiðum, í stæðum vega og slóða, á lagersvæðum, á niðurrenslissvæðum og á efnistökusvæðum. Áhrif á önnur sjaldgæf gróðursamfélög eða tegundir plantna á valista eru talin verða óveruleg.

Á rekstrartíma er talið að áhrif H₂S frá jarðhitavinnslu á Kröflusvæðinu á viðkvæman gróður séu óveruleg. Þó ríkir óvissa um áhrifin þar sem þolmörk gróðurs gagnvart H₂S eru ekki þekkt.

Rannsóknir og vöktun á gróðri við Kröflu hófst með grunnrannsóknunum 2012 og er gert ráð fyrir að vakta gróðurfar með því að fylgjast reglubundið með þekju tegunda og tegundahópa í gróðurreitum.

11.6.1.6 Lífríki - fuglar:

Áhrif stækkunar Kröfluvirkjunar eru talin verða óveruleg á varplendi og afkomu fugla.

11.6.1.7 Lífríki – smádýr:

Á framkvæmdatíma eru talin verða staðbundin, verulega neikvæð áhrif á smádýr á byggingarreitum mannvirkja, á borsvæðum, á lagnaleiðum, í stæðum vega og slóða, á lagersvæðum, á niðurrenslissvæðum og á efnistökusvæðum. Óveruleg áhrif eru talin verða á sjaldgæfar tegundir smádýra.

Á rekstrartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun eru áhrif á smádýr talin verða óveruleg.

11.6.1.8 Lífríki - Hveralífverur:

Óvissa ríkir um áhrif fyrirhugaðrar jarðhitavinnslu á örverur á hverasvæðum á Kröflusvæðinu en búast má við að þau verði ekki meiri en geta orðið vegna náttúrulegra og/eða árstíðabundinna sveiflna.

11.6.1.9 Loft:

Áhrif vegna aukins útstreymis jarðhitalofttegunda, einkum koldíoxíðs (CO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) verða óveruleg.

11.6.1.10 Ásýnd:

Borsvæði, lagnir og aðkomuvegur að borsvæðum uppi á Sandabotnafjalli koma til með að hafa óveruleg áhrif á ásýnd frá helstu útsýnisstöðum ferðamanna.

Borsvæði, lagnir og aðkomuvegur borsvæða norðan Vítis koma til með að sjást frá norðurbrún Vítis. Lögnin kemur einnig til með að sjást af útsýnispalli á vesturbrún gígsins. Áhrif hér eru nokkuð neikvæð en afturkræf í öllum tilvikum nema fyrir ferðamenn á leið að Víti. Fyrir þá eru áhrifin talsvert neikvæð.

Frá Leirhnjúki koma mannvirki til með að sjást tiltölulega lítið. Það verður helst að gufa sjáist tímabundið frá blásandi borholum. Áhrif er metin óveruleg.

Frá útsýnispalli norðan Kröflustöðvar eru áhrif á ásýnd óveruleg vegna þeirra mannvirkja sem fyrir eru á svæðinu.

11.6.1.11 Samfélag:

Áhrif eru talin nokkuð jákvæð vegna fjölda atvinnutækifæra sem skapast á framkvæmdatíma. Á rekstrartíma getur aukin raforkuframleiðsla á Kröflusvæðinu haft óbein, veruleg jákvæð áhrif á atvinnulíf í Þingeyjarsýslum ef orkan verður nýtt til atvinnuuppbyggingar þar.

Á framkvæmdatíma er talið að áhrif aukinnar umferðar, ónæðis og hávaða frá borholum í blæstri muni hafa talsvert neikvæð, tímabundin áhrif á ferðamenn.

Á rekstrartíma Kröfluvirkjunar eftir stækkun eru áhrif af auknum umsvifum, svo sem aukinni umferð, á ferðamenn talin verða óveruleg. Áhrif hávaða frá borholum í rekstri á „nýjum“ svæðum (þar sem engin starfsemi er nú) eru talin verða óveruleg til nokkuð neikvæð á ferðamenn.

11.6.1.12 Fornleifar:

Talið er að fyrirhugaðar framkvæmdir muni hafa óveruleg áhrif á fornleifar.

Tafla 6 Samantekt helstu umhverfisáhrifa fyrirhugaðra framkvæmda

Umhverfis- þættir	Jarðhita- kerfi og orkuforði	Lands- lag	Jarð- myndanir	Vatn	Lífriki				Loft	Ásýnd	Sam- félag	Forn- leifar
					Gróður	Fuglar	Smá- dýr	Hvera- lífverur				
Áhrif												
Jákvæð										X		
Óveruleg/ engin		X	X	X	X	X	X		X		X	
Neikvæð		X	X		X		X		X	X		
Óvissa	X						X					

Taflan sýnir samantekt á helstu umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda á einstaka umhverfisþætti að teknu tilliti til viðmiða, umfangs og einkenna áhrifa.

11.6.2 Niðurstaða umhverfismats deiliskipulagsáætlunarinnar

Niðurstöðurnar eru ekki alveg í samræmi við það sem kemur fram í matsskýrslunni fyrir Kröfluvirkjun II. Helsti munurinn er að áhrif á jarðhitakerfi og orkuforða og hveralífverur eru metin óviss í stað óveruleg. Almennu eru áhrifin óveruleg en umhverfisþættirnir landslag, jarðmyndanir, gróður og smádýr verða fyrir staðbundnum og/eða tímabundnum neikvæðum áhrifum. Ásýnd verður fyrir neikvæðum áhrifum en samfélagið fyrir bæði neikvæðum og jákvæðum áhrifum. Niðurstaða

umhverfismats deiliskipulagsáætlunarinnar er því sú að umhverfisáhrif stækkunar Kröfluvirkjunar séu innan viðunandi marka. Framkvæmdin mun því ekki hafa umtalsverð umhverfisáhrif.

12 Kynning, afgreiðsla og samþykktir

12.1.1 Samráð og kynning

Samráðs- og kynningarfundir voru eftirfarandi:

Kynningarfundur Landsvirkjunar með Landeigendum Voga	11.05.2012
Kynningarfundur Landsvirkjunar með Landeigendum Reykjahlíðar	11.05.2012.
Kynningarfundur með sveitarstjórn Skútustaðahrepps	24.05.2012.
	20.09.2012.
Kynningarfundur með skipulags- og umhverfisnefnd	24.05.2012
	20.09.2012.
	19.11.2012
Opið hús og kynning á tillögu og greinargerð fyrir almenning	31.01.2013.
Samráðsfundur með Landsneti	15.05.2012

12.1.2 Auglýsingar

Fundur var haldinn með sveitarstjórn og skipulagsnefnd 24. maí 2012 þar sem frumdög að deiliskipulagsvinnu vour kynnt og skipulagslýsing var lögð fram. Sveitarstjórn Skútustaðahrepps samþykkti þann 28. júní 2012 að auglýsa skipulagslýsingu samkvæmt 1. mgr. 43. gr. skipulagslaga nr. 123/2010. Skipulagslýsingin og matslýsing voru aðgengilegar á heimasíðu Skútustaðahrepps <http://www.myv.is> og til sýnis á skrifstofu Skútustaðahrepps, frá 11. júlí til og með 1. ágúst 2012. Frestur til að skila inn ábendingum vegna skipulagslýsingarinnar rann út 1. ágúst 2012, tvær athugasemdir bárust, frá Umhverfisstofnun og Skipulagsstofnun.

Tillagan var tekin fyrir á fundi skipulags- og umhverfisnefndarinnar 15. október 2012 og voru þá gerðar athugasemdir í 6 liðum. Tillagan var á tveimur uppdráttum: Uppdrætti A í mkv. 1:10.000 og uppdrætti B í mkv. 1:2.500 og einnig fylgdi með greinargerð og umhverfisskýrsla dags 28. september 2012. Í bréfi dags 9. nóvember 2012 frá Landsvirkjun var brugðist við athugasemdum og einnig bárust leiðréttir uppdrættir og greinargerð í tölvupósti 15. nóvember 2012. Skipulags- og umhverfisnefnd tók deiliskipulagstillöguna fyrir að nýju vegna stækkunar Kröfluvirkjunar þann 19. nóvember 2012. Skipulags- og umhverfisnefnd gerði ekki athugasemdir við tillöguna á því stigi og lagði til við sveitarstjórn að tillagan, forsendur hennar og umhverfismat yrði kynnt íbúum sveitarfélagsins og öðrum hagsmunaaðilum á almennum fundi skv. 4. mgr. 40. gr. skipulagslaga nr. 123/2010 áður en hún yrði tekin til afgreiðslu í sveitarstjórn. Tillaga að deiliskipulagi Kröfluvirkjunar var auglýst samkv. 1. mgr. 41. gr. skipulagslaga nr. 123/2010 frá og með 2. apríl til og með 14. maí 2013, og var hægt að skila inn athugasemdum á þessum tíma. Sveitarstjórn framlengdi síðan þann athugasemdarfrest til 20. júní 2013. Eftirtöldum aðilum var send tillagan til auglýsingar:

- Skipulagsstofnun
- Umhverfisstofnun
- Heilbrigðiseftirlit Noðurlands eystra, Húsavík.
- Vegagerðin
- Landgræðslan
- Náttúrurannsóknarstöð við Mývatn
- Náttúrustofa Norðausturlands
- Landeigendur Reykjahlíðar, Ólafur H. Jónsson
- Landeigendur Voga, Jóhann Friðrik Kristjánsson
- Minjastofnun

12.1.3 Athugasemdir og afgreiðsla þeirra

Athugasemdir bárust frá sex aðilum: Landeigendum Reykjahlíðar ehf, Umhverfisstofnun, Minjastofnun Íslands, Vegagerðinni, Landvernd og Framtíðarlandi. Athugasemdir í heild sinni ásamt svörum sveitarstjórnar við þeim er að finna á heimasíðu sveitarfélagsins www.myv.is

Sveitarstjórn Skútustaðahrepps staðfesti bókun skipulags- og umhverfisnefndar frá 7. október 2013 á fundi sínum 14. nóvember 2013. Málið var áður á dagskrá á fundi skipulags- og umhverfisnefndar 17. september 2013 en þá fól nefndin skipulags- og byggingarfulltrúa að samræma sjónarmið nefndarinnar og sjónarmið Landsvirkjunar vegna svara við athugasemdum sem bárust á auglýsingartímanum áður en deiliskipulagstillagan yrði endanlega afgreidd úr nefndinni. Til samræmis við bókun sveitarstjórnar voru gerðar lagfæringar á köflum:

10.4.5 bætt inn í fyrstu setningu „til notkunar á framkvæmdatíma“

10.4.6 bætt við aftast í kaflann setningunni „Framkvæmdaraðili skal leita leiða til að takmarka fjölda borsvæða á öröskuðu landi eins og kostur er.“

10.5.1.1 bætt við aftast í kaflann „Framkvæmdaraðili skal hafa það að leiðarljósi að takmarka sjónræn áhrif og áhersla verði lögð á afturkræfni virkjunarframkvæmda eins og kostur er og reynt verði að leggja lagnir um þegar röskuð svæði.“

10.5.2. bætt við aftast „Framkvæmdaraðili skal gera ráð fyrir að draga úr magni afrennslisvatns í Dallæk með tímanum og þar með að koma til móts við óskir um að affallið renni ekki beint út í Dallæk. Gert er ráð fyrir þremur niðurrenslissvæðum í deiliskipulaginu. Niðurrennsli við Rauðhól er fyrsti kosturinn við niðurdælingu, síðan er gert ráð fyrir að farið verði í svæðið næst Grænugilsnámu og seinast verði farið í svæðið sunnan við Skarðssel AE-10.“

12.1.4 Breyting gerð eftir auglýsingar- og kynningartíma, 8. maí 2014:

Vegna athugasemda Skipulagsstofnunar í bréfi dagsettu 29. apríl 2014 er bætt við nýjum kafla:

10.4.3. Hönnun (bls. 15) „Við hönnun mannvirkja skulu þau felld að landi á smekklegan hátt með virðingu fyrir náttúrunni. Umfang bygginga, húsgerð, form og litasetning skal vera í góðu samræmi við umhverfið. Einfaldar skúrabyggingar s.s. endurnýttar vinnubúðir eða gámaeiningar teljast ekki viðeigandi húsgerðir. Þar sem mannvirki kunna að verða heimiluð á eldhrauni skal þess gætt að rask verði sem minnst, mannvirki verði aðlöguð sem best að landslagi og hugað að afturkræfni framkvæmda. Að öðru leyti er vísað í *Aðalskipulag Skútustaðahrepps 2011-2023, kafla 4.1.3 Byggingarlist og mannvirkjagerð*“.

13 Viðauki – bókun sveitarstjórnar 14. nóv. 2013

Fundargerð Skipulags- og umhverfisnefndar dags. 7. okt. liður 7, var frestað á síðasta fundi.

Í 7. lið fundargerðarinnar er tekið fyrir að nýju, deiliskipulag vegna stækkunar Kröfluvirkjunar en málið var áður á dagskrá á fundi nefndarinnar 17. sept. s.l. Deiliskipulagstillagan var auglýst frá og með 2. apríl til og með 14. maí 2013 en sveitarstjórn framlengdi athugasemdafrest til 20. júní. Athugasemdir bárust frá Landeigendum Reykjahlíðar ehf., Umhverfisstofnun, Minjastofnun Íslands, Vegagerðinni, Landvernd og Framtíðarlandinu.

Nefndin yfirfór athugasemdirnar og brást við þeim ef tilefni gaf til.

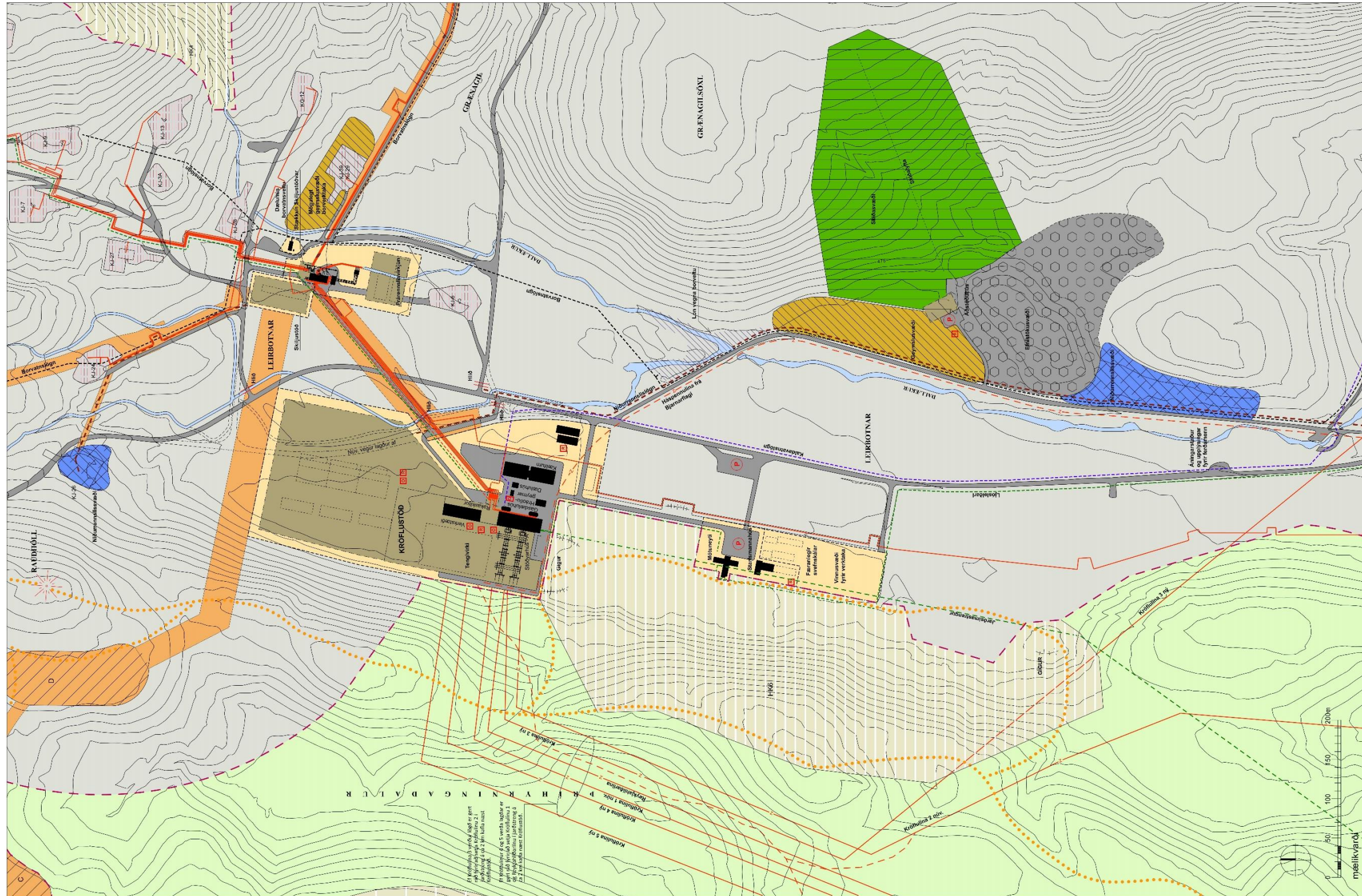
Skipulags- og umhverfisnefnd leggur til við sveitarstjórn að deiliskipulagstillagan verði samþykkt en þó með þeim fyrirvörum að Landsvirkjun verði ekki veitt framkvæmda- eða byggingarleyfi nema hún sýni fram á að hún hafi yfir landréttindum að ráða með vísan í dóm Hæstaréttar í máli nr. 560/2009.

Þá leggur nefndin til við sveitarstjórn að skipulags- og byggingafulltrúa verði falið að annast gildistöku deiliskipulagstillögunar sbr. lög nr. 123/2010, með fyrrgreindum fyrirvörum nefndarinnar.

Sveitarstjórn samþykkir afgreiðslu Skipulags- og umhverfisnefndar á sjöunda lið fundargerðarinnar, enda hefur ítarlega verið farið yfir allar athugasemdir og þeim verið svarað.

Undir þessum lið viku af fundi Guðrún María, Böðvar og Karl Emil. Sæti þeirra tóku Elín Steingrímsdóttir og Birgir Steingrímsson.

14.2 Landslag ehf., 2012. Kröflusvæði, Deiliskipulag Kröfluvirkjunar. Uppdráttur B



SKYRINGAR

OPIN ÖBYGGD SVÆÐI	VEGIR	NIDURREINISLUSVÆÐI	GÖGAR
ERNAÐSSVÆÐI SAMKVÆMTAÐASKIPULAGI	GÖNGULEIÐIR	NIDURREINISLUSLÖGN	BLAÐSTÆÐI
HVERFISVÆND	OPIN SVÆÐI TIL SERSTAKRA NOTA	LÖGUSVÆÐI FRÍFRYGGJABARSAFNEÐAR	ROTÞRO / ÖLUBRO
BYGGINGA- OG FRAMKVÆMISVÆÐI / LÖBIR	MALARNAM	SAFNEÐ	
BYGGINGAREITIR	GEYMLUSVÆÐI	NÚV. JARÐSAMSTRENGUR	
BYGGINGAREITUR BINDANDI LÍNA	BORTEIGAR / MERKINGAR Á BÖRHÖLUM	LÖSLEIÐIR	
BYGGINGAR	BORWATNSLÖGN	HÁSPENNULINUR	
	KALDAWATNSB	HÁSPENNULINUR JÖRÐU	

KROFLUVIRKJUN
DEILISLAG
UPPDRATTUR - B

SKYRMBLAÐ: 2002
DAGI: 28.09.2012
TILBOÐ: 8022-044
SNA: 1021912-04g

TEKNIKE: RY/TK
HÖND: FK/EB
TÍÐ: 10.12.12

LANDSLAG
LANDSLAGSARKITEKTAR FÍLA
VEFSAÐ: WWW.LANDSLAG.IS / EFTIRNAE: LANDSLAGS.FI

DEILISKIPULAG ÞETTA, SEM FENGID HEFUR MEÐFERD SAMKV. 41, GRÆN SKIPULAGSLAGA NR. 123/2010 VAR SAMÞYKKT Í SVETARSTJÓRN PANN

SVETARSTJÓRI SKUTUSTADAREPPS

15 Heimildaskrá

- Axel Björnsson, 2008. *Jarðhiti á Þeistareykjum, möguleg áhrif virkjunar á jarðhitasvæðið*. Háskólinn á Akureyri, raunvísindaskor.
- Árni Hjartarson, 2003. *Postglacial Lava Production in Iceland. I: The Skagafjörður Unconformity, North Iceland, and its Geological History*. PhD-thesis, University of Copenhagen. 140 bls. og kort.
- Ásrún Elmarsdóttir, María Ingimarsdóttir, Iris Hansen, Jón S. Ólafsson og Sigurður H. Magnússon, 2003. *Gróður og smádyr á sex háhitasvæðum*. Náttúrufræðistofnun Íslands og Líffræðistofnun Háskólans, NÍ-03015. Unnið fyrir Orkustofnun, Orkuveitu Reykjavíkur og Landsvirkjun.
- European Council, 2000. Evrópski landslagssáttmálinn. <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Reports/Html/176.htm>. Skoðað 17. desember 2009.
- Halldór Ármannsson og Magnús Ólafsson 2002. Eftirlit með áhrifum af losun affallsvatns frá Kröflustöð og Bjarnarflagsstöð. Vöktun og niðurstöður 2004. Unnið fyrir Landsvirkjun af Orkustofnun, OS-2005/006.
- Halldór Ármannsson, Magnús Ólafsson og Mozghan Bagheri, 2008. *Eftirlit með áhrifum af losun affallsvatns frá Kröflustöð og Bjarnarflagsstöð. Vöktun og niðurstöður 2007*. LV-2008/064.
- Halldór Sverrisson og Jón Guðmundsson, 2000. *Gróðurfar við Kröflu*. Rannsóknastofnun landbúnaðarins fyrir Landsvirkjun.
- Kristbjörn Egilsson, Guðmundur Guðjónsson og Rannveig Thoroddsen, 2008. *Gróðurfar á háhitasvæðum og fyrirhuguðum línu- og vegstæðum á Norðausturlandi. Unnið fyrir Landsvirkjun, Landsnet hf. og Þeistareyki ehf.* Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-08009.
- Kristján Sæmundsson, 1991. *Jarðfræði Kröflukerfisins*. Bls. 24-95 í: Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.), Náttúra Mývatns. Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík.
- Landslag ehf. og Mannvit hf., 2009. *Breyting á Aðalskipulagi Skútustaðahrepps 1996-2015 vegna Kröfluvirkjunar II og orkuflutningslína. Uppdráttur, greinargerð og umhverfisskýrsla*. Unnið fyrir Skútustaðahrepp.
- Landslag ehf og teiknistofa Manfreðs Vilhjámssonar, nóv 2004. *Kröfluvirkjun, deiliskipulagstillaga. Greinargerð*. Unnið fyrir Skútustaðahrepp.
- Landsnet og Mannvit, 2010. *Háspennulínur (220 kV) frá Kröflu og Þeistareykjum að Bakka við Húsavík Jarðstrengur (132 kV) frá Bjarnarflagi að Kröflu Skútustaðahreppur, Þingeyjarsveit og Norðurþing. Mat á umhverfisáhrifum Matsskýrsla*
- Landsvirkjun, 2009a. *Eftirlit með áhrifum af losun affallsvatns frá Kröflustöð og Bjarnarflagsstöð. Vöktun og niðurstöður 2008*. LV-2008-064.

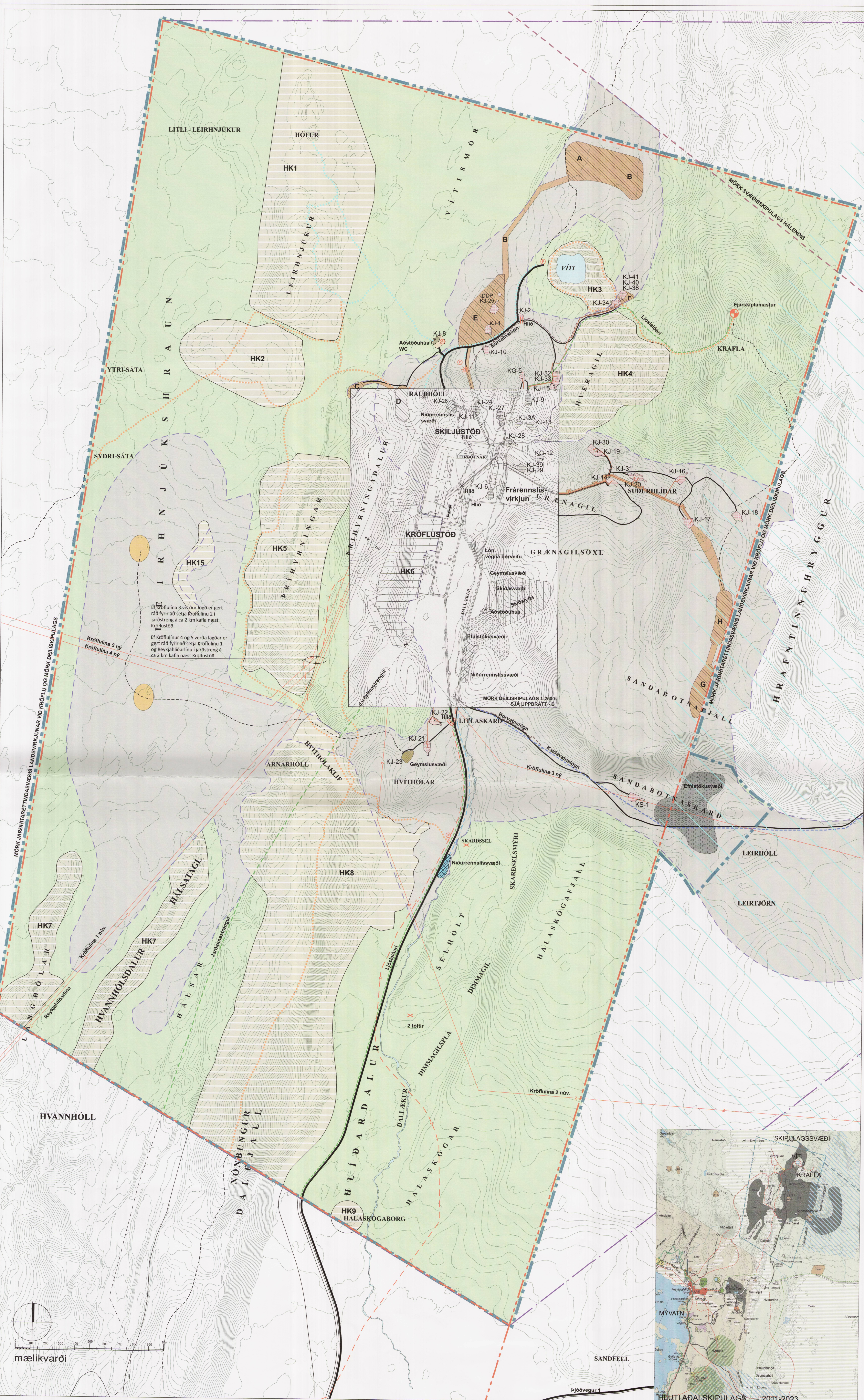
- Landsvirkjun og Mannvit hf., 2010. *Kröfluvirkjun II. Allt að 150 MW_e jarðhitavirkjun við Kröflu í Skútustaðahreppi. Mat á umhverfisáhrifum. Matskýrsla. LV-2010/077.*
- Mannvit hf., 2008. Rannsóknaboranir við Kröflu í Skútustaðahreppi. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun”.
- Mannvit, 2010. *Reikningar á hljóðvist á Kröflusvæðinu vegna fyrirhugaðrar Kröfluvirkjunar II.*
- Mannvit, 2010. *Sameiginlegt mat á umhverfisáhrifum álvers á Bakka við Húsavík, Þeistareykjavirkjunar, Kröfluvirkjunar II og háspennulína frá Kröflu og Þeistareykjum að Bakka við Húsavík. Unnið fyrir*
- Náttúrufræðistofnun Íslands 2012. *Fuglar á válista, flokkun þeirra og forsendur. Skoðað á vefnum júní 2012: <http://www.ni.is/midlun-og-thjonusta/utgafa/valisti/valisti2/>*
- Orkuveita Reykjavíkur, 2009. *Rannsóknir á mosa við jarðvarmavirkjun Orkuveitu Reykjavíkur á Hellisheiði. Skýrsla unninn af Verkfræðistofunni Eflu fyrir OR.*
- Ómar Bjarki Smáráson, 2009. *Kröfluvirkjun II og Bjarnarflag - Námuönnun 2008. Hugsanlegar námur fyrir vegi og borplön. Greinargerð ÓBS/08-09. Unnið fyrir Landsvirkjun.*
- Rannveig Ólafsdóttir og Eva Sif Jóhannsdóttir, 2009. *Mat á áhrifum Kröfluvirkjunar II á ferðapjónustu og útivist. Rannsóknamiðstöð ferðamála.*
- Samvinnunefnd um svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum, 2007. *Svæðisskipulag háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025. Unnið af Teiknistofu arkitekta, Gylfi Guðjónsson og félagar ehf., Náttúrustofu Norðausturlands og VGK-Hönnun hf. Sótt af www.thingeyjarsveit.is, apríl 2012.*
- Samvinnunefnd um svæðisskipulag Miðhálandis Íslands, 1999. *Miðhálandi Íslands Svæðisskipulag 2015. Unnið af Landmótun ehf, Einar E. Sæmundsen, Gísli Gíslason og Yngvi Þór Loftsson. Sótt af www.halendi.is, maí 2012.*
- Sólveig K. Pétursdóttir, Snædís Björnsdóttir, Sólveig Ólafsdóttir og Guðmundur Óli Hreggviðsson, 2007. *Lifríki í hverum við Kröflu og Námafjall. Matís 02-08. Unnið fyrir Orkustofnun.*
- Teiknistofa arkitekta Gylfi Guðjónsson og félagar og Skútustaðahreppur, maí 2012. *Tillaga að aðalskipulagi Skútustaðahrepps 2011-2023. Greinargerð, stefna og skipulagsákvæði. Sótt af www.myv.is, sept 2012.*
- Uggi Ævarsson, 2007. *Deiliskráning vegna fyrirhugaðra framkvæmda við línustæði og orkuvinnslustöðvar, Krafla-Gjástykki-Þeistareykir-Bakki. Fornleifastofnun Íslands ses., FS366-07211.*
- Vatnaskil, 2008. *Norðausturland, lokaskýrsla um gerð grunnvatnslíkans í gosbeltinu norðan við Kröflu. Unnið fyrir Landsvirkjun og Þeistareyki ehf.*
- Vatnaskil, 2010. *Þeistareykjavirkjun og Kröfluvirkjun II – Dreifingarspá fyrir brennisteinsvetni frá jarðvarmavirkjunum á Norðausturlandi. Unnið fyrir Þeistareyki ehf. og Landsvirkjun*

Veðurstofa Íslands 2012. Skoðað á vefnum ágúst 2012: www.vedur.is

Veðurvaktin ehf. *Vindrósir og vindmælingar í Kröflu og Bjarnarflagi veturinn 2011-2012 – stuttar hugleiðingar*. Minnisblað dags 10.05.2012, unnið fyrir Landsvirkjun

Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf. og Orkustofnun, 2001. *Stækkun Kröfluvirkjunar í Skútustaðahreppi, Suður-Pingeyjarsýslu um 40 MW_e, matsskýrsla*. Unnið fyrir Landsvirkjun.

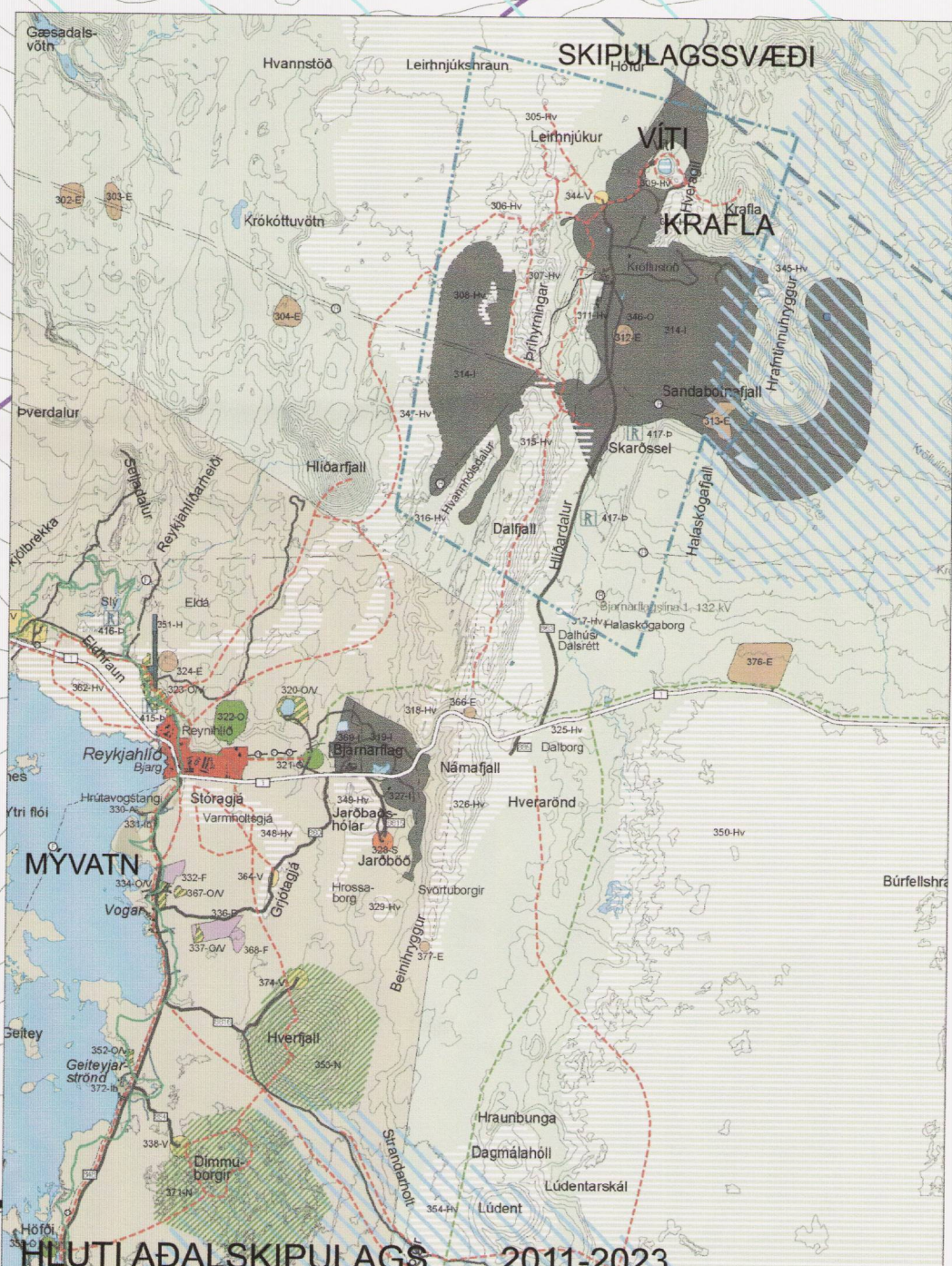
Þorkell Lindberg Þórarinsson og Aðalsteinn Örn Snæþórsson, 2007. *Fuglalíf á framkvæmdasvæðum fyrirhugaðra háhitavirkjana í Pingeyjarsýslum*. Unnið fyrir Landsnet, Landsvirkjun og Þeistareyki ehf. Náttúrustofa Norðausturlands, NNA-07005.



Ef Kröflulína 3 verður lagð er gert ráð fyrir að setja Kröflulínu 2 í jarðstreng á ca 2 km kafla næst Kröflustöð.

Ef Kröflulínur 4 og 5 verða lagðar er gert ráð fyrir að setja Kröflulínu 1 og Reykjahlíðarlínu í jarðstreng á ca 2 km kafla næst Kröflustöð.

<p>AFMÖRKUN DEILISKIPULAGS</p> <p>MÖRK JARÐHITARETTINDASVÆÐIS LANDSVIRKJUNAR VÍÐ KRÖFLU OG MÖRK DEILISKIPULAGS</p> <p>MÖRK RANNSÓKNARSVÆÐIS SAMKVÆMT ADALSKIPULAGI</p> <p>MÖRK SVÆIÐISSKIPULAGS HÁLEÐIS</p> <p>OPIN ÖBYGGÐ SVÆÐI</p> <p>INNADARSVÆÐIS SAMKVÆMT ADALSKIPULAGI</p> <p>BYGGINGAR</p>	<p>BYGGINGAREITIR</p> <p>BYGGINGA- OG FRAMKVÆMDASVÆÐI / LÖÐIR</p> <p>AKVEGIR</p> <p>VEGSLÓÐAR</p> <p>FJALLASLÓÐAR</p> <p>GÖNGUSTÍGAR</p> <p>MERKTAR GÖNGULEIÐIR</p>	<p>HVERFSVERND</p> <p>VATNSVERND GRANNSVÆÐI</p> <p>OPIN SVÆÐI TIL SERSTAKRA NOTA</p> <p>MALARNAM</p> <p>GEYMSLUSVÆÐI</p> <p>BORTEIGAR / MERKINGAR Á BORHÖLUM</p> <p>FYRIRHUGUÐ BORSVÆÐI</p>	<p>LAGNASVÆÐI FYRIRHUGUÐAR SAFNEDAR</p> <p>RANNSÓKNAR BORSVÆÐI</p> <p>SAFNED</p> <p>HÁSPENNUSTRENGUR</p> <p>HÁSPENNUSTRENGUR Í JÖRÐU</p> <p>NÚV. JARÐSMÁSTRENGUR</p> <p>LJÓSLÉIÐARI</p>	<p>NIÐURDELINGARSVÆÐI</p> <p>NIÐURRENNSLÖGN</p> <p>BORVATNSLÖGN</p> <p>KALDAVATNSÆÐ</p> <p>ÚTSÝNISSTAÐUR / FJARSKIPTAMASTUR</p> <p>BILASTEDI</p> <p>ROTÞRÖ / ÖLJUPÞRÖ</p>	<p>KORTGRUNNUR: Hæðarlínur eftir myndkort frá Isgraf ehf og Loftmyndum ehf frá 2000. Flatarmynd eftir loftmyndum Landsmalinga Íslands unnið af Hnit hf. Með sýðari leiðréttingum frá Landslagi. SJA JAFNFRAMT MEDFYLGJANDI GREINARGERÐ <i>Tillegan var auglýst frá mynd 2. apríl heym 20. júní 2013</i></p> <p>DEILISKIPULAG ÞETTA, SEM FENGIÐ HEFUR MEDFERÐ SAMKV. 41. GREIN SKIPULAGSLAGA NR. 123/2010 VAR SAMKYRÐT AF SVÆITARSTJÓRN PANN 14. nóv. 2013</p> <p>SVÆITARSTJÓRI SKRUSTADARFREPPI</p>	<p>KRÖFLUVIRKJUN DEILISKIPULAG</p> <p>UPPDRATTUR - A</p> <p>KVARDI-A1: 1:10.000 DAGS: 28.09.2012 FLOKKUR: 6607-skut SKRÁ: 12015-pl-10.dwg</p> <p>TEIKN NR: HANNAÐ: FK TEIKNAD: FK/ER VERKNR: 12015</p> <p>LANDSLAG F.H.F. LANDSLAGSARKITEKTAR FÍLA SKOULVORÐUSTIG 11, 101 REYKJAVÍK, SÍMI: 5356300, FAX: 5355301 VEFFANG: WWW.LANDSLAG.IS / NETPANG: LANDSLAG@LANDSLAG.IS</p>
---	---	---	---	---	---	--





Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

