

Bjarnarflagsvirkjun allt að 90 MW og 132 kV Bjarnarflagslína 1 í Skútustaðahreppi

Mat á umhverfisáhrifum
Tillaga að matsáætlun





Landsvirkjun

**Bjarnarflagsvirkjun allt að 90 MW
og 132 kV Bjarnarflagslína 1
í Skútustaðahreppi**

**Mat á umhverfisáhrifum
Tillaga að matsáætlun**

1 HÖNNUN

Maí 2003

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	5
1.1	TILGANGUR OG MARKMIÐ	5
1.2	LEYFISVEITINGAR	7
1.3	FORSAGA OG MATSSKYLDA	7
1.4	MATSSKÝRSLA OG TÍMAÁÆTLUN	8
2	BJARNARFLAGSVIRKJUN	10
2.1	ORKUVINNSLA Í BJARNARFLAGI	10
2.2	FRAMKVÆMDASVÆÐI	10
2.3	VINNSLURÁS	11
2.4	FRAMKVÆMDALÝSING	12
2.4.1	Mannvirki	12
2.4.2	Vegagerð	13
2.4.3	Efnisnám.....	13
3	BJARNARFLAGSLÍNA 1	14
4	KOSTIR	16
4.1	BJARNARFLAGSVIRKJUN	16
4.1.1	Kostur A – virkjun sunnan við Þjóðveg	16
4.1.2	Kostur B - virkjun norðan við Kísiliðjuna	16
4.1.3	Kostur C - virkjun austan við leðjuþró kísiliðjunnar.....	16
4.2	BJARNARFLAGSLÍNA 1.....	20
4.2.1	Kostur A	20
4.2.2	Kostur B	20
4.2.3	Kostur C	20
4.3	NÚLLKOSTUR	21
5	SKIPULAG	25
6	MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM – VINSUN	26
6.1	ÁHRIFASVÆÐI FRAMKVÆMDA.....	26
6.2	UMHVERFISÁHRIF	26
6.2.1	Þættir sem valda umhverfisáhrifum	27
6.2.2	Umhverfisþættir sem geta orðið fyrir áhrifum	27
6.2.2.1	Jarðhiti og jarðmyndanir	27
6.2.2.2	Loftslag.....	28
6.2.2.3	Vatnafar	28
6.2.2.4	Gróðurfar	29
6.2.2.5	Dýralíf	29
6.2.2.6	Fornleifar	29
6.2.2.7	Hljóðvist.....	30
6.2.2.8	Sjónræn áhrif	30
6.2.2.9	Útivist og ferðamennska.....	30
6.2.2.10	Samfélag	30

6.2.2.11	Verndarsvæði	31
6.2.3	Hættumat	31
7	VÖKTUN	32
8	GÖGN – HEIMILDIR	33
8.1	FYRIRLIGGJANDI RANNSÓKNIR	33
8.2	VIÐBÓTARRANNSÓKNIR	34
9	KYNNING OG SAMRÁÐ	36
9.1	KYNNING Á DRÖGUM AÐ TILLÖGU AÐ MATSÁÆTLUN	36
9.1.1	Ábendingar og athugasemdir	36
9.2	KYNNING Á TILLÖGU AÐ MATSÁÆTLUN	36
9.3	KYNNING Á MATSSKÝRSLU	37

MYNDASKRÁ

Mynd 1.1	Yfirlitskort af Bjarnarflagi og nágrenni. Á myndina eru merktir inn þrír staðsetningarkostir fyrir stöðvarhús fyrirhugaðrar virkjunar.....	6
Mynd 1.2	Tímaáætlun mats á umhverfisáhrifum Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1.....	9
Mynd 2.1	Vinnslurás fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar.....	11
Mynd 3.1	Yfirlitskort af núverandi háspennulínunum frá Kröflustöð.	15
Mynd 4.1	Kostur A, virkjun sunnan Þjóðveggar nr. 1 meðfram vesturhlíð Námafjalls.....	17
Mynd 4.2	Kostur B, virkjun norðan Þjóðveggar nr. 1 og Kísiliðjunnar.....	18
Mynd 4.3	Kostur C, virkjun austan við leðjuþró Kísiliðjunnar.....	19
Mynd 4.4	Kostur A, möguleg lega háspennulínu frá virkjun sunnan Þjóðveggar nr. 1.....	22
Mynd 4.5	Kostur B, möguleg lega háspennulínu frá virkjun norðan við Kísiliðjuna.	23
Mynd 4.6	Kostur C, möguleg lega háspennulínu frá virkjun austan við leðjuþró Kísiliðjunnar.	24

1 INNGANGUR

Landsvirkjun ráðgerir að reisa í áföngum allt að 90 MW_e jarðvarmavirkjun, Bjarnarflagsvirkjun, í Bjarnarflagi í Skútustaðahreppi í Suður-Þingeyjarsýslu. Hver áfangi yrði af stærðinni 20-40 MW_e. Ákvarðanir um áfangastækkningar virkjunarinnar ráðast af viðbrögðum jarðhitakerfisins við orkuvinnslunni og áhrifum fyrri áfanga á umhverfið. Orkugeta hvers áfanga er áætluð 160-320 GWh á ári, samsvarandi 8.100 klukkustunda rekstrartíma á fullu afli. Auk virkjunarinnar er fyrirhugað að leggja 132 kV háspennulínu, Bjarnarflagslínu 1, frá Bjarnarflagsstöð að Kröflustöð til að tengja virkjunina raforkuflutningskerfi Landsvirkjunar. Þrír staðsetningarkostir fyrir stöðvarhús og önnur mannvirki virkjunarinnar verða skoðaðir og bornir saman í matsskýrslunni. Þessir kostir eru sýndir á yfirlitskorti af Bjarnarflagi og nágrenni (**mynd 1.1**). Núverandi raflínur eru sýndar á **mynd 3.1**. Nokkrar mismunandi útfærslur eru á legu háspennulínu út frá staðsetningarkostum virkjunar og verða þær bornar saman í matsskýrslu (**myndir 4.3-4.5**). Líklegt er að háspennulínan verði að hluta loflína og að hluta jarðstrengur.

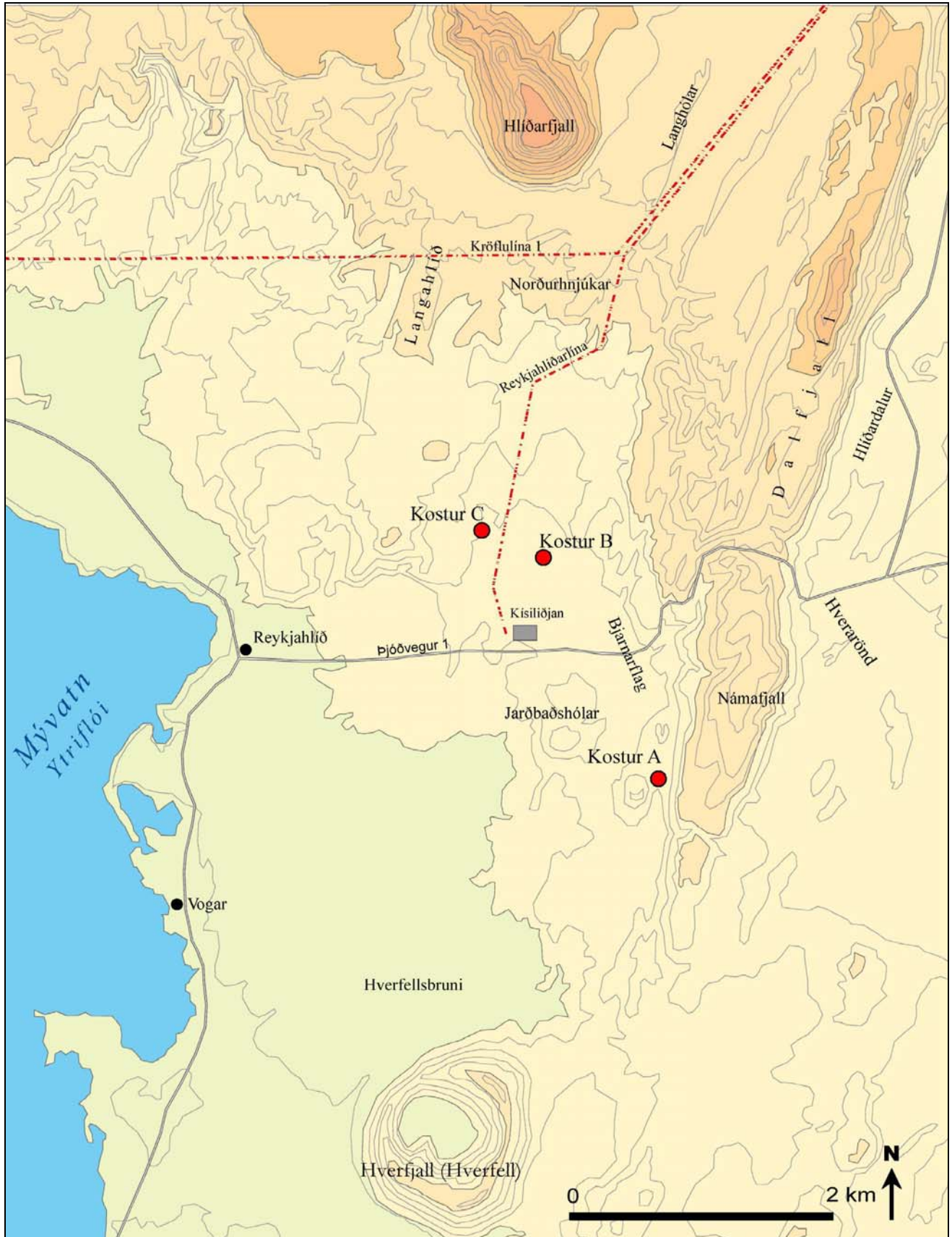
Vinna við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1 fer fram samkvæmt lögum nr. 106/2000. Meðal annars verður stuðst við fyrri matsskýrslu frá árinu 2000 sem unnin var samkvæmt eldri lögum nr. 63/1993 um mat á umhverfisáhrifum (sjá kafla 1.3). Skipulagsstjóri ríkisins úrskurðaði þáverandi áform í frekara mat 7. júní 2000 og verða úrskurðarorðin höfð til hliðsjónar í þessari matsvinnu.

Í tillögu að matsáætlun sem hér er lögð fram er fyrirhugaðri framkvæmd lýst í stuttu máli og farið yfir þá þætti sem lögð verður áhersla á í matsskýrslu. Einnig er fjallað um rannsóknir sem gerðar hafa verið eða eru fyrirhugaðar til viðbótar þeim sem áður hafa verið gerðar.

1.1 TILGANGUR OG MARKMIÐ

Bygging Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1 er fyrirhuguð til að mæta aukinni raforkuþörf á almennum markaði og vegna áforma um aukna sölu á raforku til stóriðju á næstu árum.

Framkvæmdin er í samræmi við lög nr. 42/1983 um Landsvirkjun þar sem meðal annars kemur fram (2. gr.) að tilgangur Landsvirkjunar sé að „*hafa með viðunandi öryggi tiltæka nægilega raforku til þess að anna þörfum viðskiptavina sinna á hverjum tíma.*“ Í 6. gr. kemur auk þess fram að Landsvirkjun sjái um að reisa og reka Bjarnarflagsvirkjun samkvæmt lögum nr. 60/1981. Til þess þurfi þó leyfi iðnaðarráðherra ásamt því að uppfylla skilyrði laga nr. 36/1974, um verndun Mývatns og Laxár (sjá nánar um leyfisveitingar í næsta kafla).



Mynd 1.1 Yfirlitskort af Bjarnarflagi og nágrenni. Á myndina eru merktir inn þrjú staðsetningarkostir fyrir stöðvarhús fyrirhugaðrar virkjunar.

1.2 LEYFISVEITINGAR

Framkvæmdir vegna allt að 90 MW_e Bjarnarflagsvirkjunar ásamt 132 kV Bjarnarflagslínu 1 eru háðar eftirfarandi leyfum:

- Leyfi iðnaðarráðherra til að reisa og reka raforkuver skv. 4. gr. raforkulaga nr. 65/2003. Lögin taka gildi 1. júlí 2003.
- Leyfi iðnaðarráðherra til að byggja nýjar flutningslínur skv. bráðabirgða-ákvæði nr. 8 í raforkulögum nr. 65/2003. Þetta ákvæði gildir frá 1. júlí 2003 til 1. júlí 2004. Eftir það þarf leyfi ráðherra ef reisa á línur sem flytja raforku á 66 kV spennu eða hærri skv. 9. gr. laganna.
- Framkvæmda- og byggingarleyfi sveitarstjórnar Skútustaðahrepps skv. 27., 36. og 43. gr. skipulags- og byggingarlaga nr. 73/1997.
- Leyfi Umhverfisstofnunar (áður Náttúruverndar ríkisins), en skv. lögum nr. 36/1974, um verndun Mývatns og Laxár, er hvers konar mannvirkjagerð og jarðrask óheimil í Skútustaðahreppi, nema leyfi Umhverfisstofnunar komi til.
- Starfsleyfi heilbrigðisnefndar Skútustaðahrepps skv. 9. gr. reglugerðar nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sbr. fylgiskjal 2, liði 2.6, 9.1 og 10.4.
- Leyfi Umhverfisstofnunar (áður Hollustuverndar ríkisins) til dælingar vatns niður í jarðlög skv. 14. gr. reglugerðar nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns.

1.3 FORSAGA OG MATSSKYLDA

Í mars árið 2000 var lögð fram til Skipulagsstofnunar skýrsla um mat á umhverfisáhrifum 40 MW_e jarðvarmavirkjunar í Bjarnarflagi og 132 kV háspennulínu að Kröflustöð¹ í samræmi við lög nr. 63/1993. Úrskurður skipulagsstjóra ríkisins var birtur þann 7. júní 2000 þar sem fram kom að fram þyrfti að fara frekara mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar.

Þann 6. júní árið 2000 tóku gildi ný lög um mat á umhverfisáhrifum, lög nr. 106/2000, í stað laga nr. 63/1993 sem voru í gildi þegar frummatsskýrslan var unnin. Samkvæmt 2. tölulið 1. viðauka nýju laganna er fyrirhuguð jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi matsskyld framkvæmd. Fyrirhuguð Bjarnarflagslína 1 (loftlínuhlutinn) er einnig matsskyld framkvæmd samkvæmt 22. tölulið 1. viðauka laganna. Ekki er ljóst hvort jarðstrengshluti Bjarnarflagslínu 1 er matsskyldur, sbr. 2. viðauka, lið 3b, og 6. grein laganna, en Landsvirkjun telur eðlilegt að umhverfisáhrif hans verði metin samhliða loftlínuhlutanum.

Landsvirkjun hefur nú ákveðið að vinna skýrslu um mat á umhverfisáhrifum allt að 90 MW_e áfangaskiptrar virkjunar og 132 kV háspennulínu samkvæmt lögum nr. 106/2000.

¹ Hönnun, 2000. *40 MW_e jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi og 132 kV háspennulína að Kröflustöð – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Landsvirkjun.

1.4 MATSSKÝRSLA OG TÍMAÁÆTLUN

Með þessari tillögu að matsáætlun hefst að nýju matsferli vegna fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1. Í framhaldi verður skrifuð matsskýrsla í samræmi við það sem fram kemur í matsáætlun.

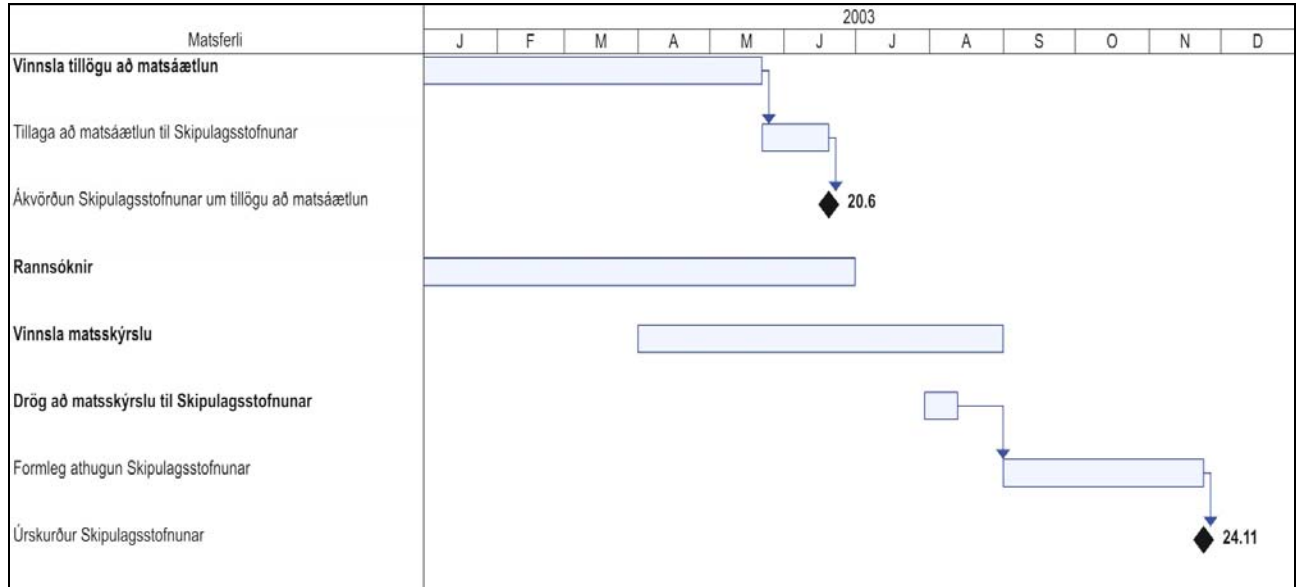
Í matsskýrslunni verður fyrirhuguðum framkvæmdum lýst og farið yfir skipulagsmál á svæðinu. Fjallað verður um staðhætti og grunnástand á framkvæmdasvæðinu og umhverfisáhrif framkvæmda metin. Ef þörf er á mótvægisáðgerðum verða settar fram tillögur þar að lútandi. Gert er ráð fyrir reglubundinni vöktun í tengslum við framkvæmdirnar og verður sett fram vöktunaráætlun í þeim tilgangi.

Landsvirkjun er framkvæmdaraðili verksins, en Hönnun hf. hefur umsjón með matsvinnunni og ritstýrir matsskýrslunni. Sérfræðivinna og tæknileg ráðgjöf vegna virkjunar er í höndum Verkfræðistofu Guðmundar og Kristjáns hf. (VGK), Orkustofnunar og VA arkitekta ehf., en auk þess verða ýmsir sérfræðingar fengnir til annarra sérhæfðra verka. Sérfræðivinna og tæknileg ráðgjöf vegna háspennulínu er unnin af Línuhönnun hf. og Rasteikningu hf. Í samræmi við þetta verklag er áætluð verkaskipting við gerð matsvinnunnar eins og sjá má í **töflu 1.1**.

Tafla 1.1 Áætluð verkaskipting við mat á umhverfisáhrifum Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1.

<i>Starfsmaður</i>	<i>Hlutverk</i>	<i>Fyrirtæki</i>
Árni Gunnarsson	Verkefnisstjóri framkvæmdaraðila	Landsvirkjun
Albert Guðmundsson	Verkefnisstjóri framkvæmdaraðila	Landsvirkjun
Haukur Einarsson	Verkefnisstjóri mats á umhverfisáhrifum	Hönnun
Kristinn Ingason	Virkjun, tæknileg ráðgjöf	VGK
Sigurjón Páll Ísaksson	Háspennulína, tæknileg ráðgjöf	Línuhönnun
Ásgrímur Guðmundsson	Jarðhitaráðgjöf	Orkustofnun
Hróbjartur Hróbjartsson	Útlit mannvirkja	VA arkitektar

Tímaáætlun helstu áfanga mats á umhverfisáhrifum Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1 er sýnd á mynd 1.2. Á myndinni er miðað við að vinna við nýtt matsferli og rannsóknir hafi hafist í ársbyrjun 2003. Þetta er gert til að tímakvarðinn verði ekki of langur. Hið rétta er að ýmsar rannsóknir fyrir þetta mat voru gerðar á árunum 2000-2002 (sjá kafla 8.2) og að vinna við tillögu að matsáætlun hefur verið í gangi með hléum frá því sumarið 2001.



Mynd 1.2 Tímaáætlun mats á umhverfisáhrifum Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1.

2 BJARNARFLAGSVIRKJUN

Fyrirhugað stærð virkjunar er allt að 90 MW_e og verður hún byggð í 2-3 áföngum. Ákvarðanir um áfangastækkanir virkjunarinnar ráðast af viðbrögðum jarðhita-kerfisins við orkuvinnslunni og áhrifum fyrri áfanga á umhverfið. Orkugeta hvers áfanga er áætluð 160-320 GWh á ári, samsvarandi 8.100 klukkustunda rekstrartíma á fullu afli. Tæp þrjú ár tekur að reisa 1. áfanga fyrirhugaðrar jarðvarmavirkjunar. Ekki hefur verið tekin ákvörðun um hvenær framkvæmdir hefjast. Heildarfjöldi ársverka við byggingu 1. áfanga virkjunarinnar verður um 120. Hér á eftir verður fyrirhuguðu framkvæmdasvæði lýst og stuttlega greint frá vinnsluferli og mannvirkjum jarðvarmavirkjana.

Í matsskýrslu verður fjallað um frágang að lokinni nýtingu svæðisins eða ef vinnslu verður hætt af einhverjum öðrum orsökum.

2.1 ORKUVINNSLA Í BJARNARFLAGI

Á sjötta áratug síðustu aldar voru boraðar 16 rannsóknarholur austan Námafjalls í tengslum við fyrirhugað brennisteinsnám. Ekkert varð úr brennisteinsnáminu en nokkrar þessara hola mynda núna gufuaugu við Hverarönd.

Orkuvinnsla í Bjarnarflagi hófst árið 1963 með borun rannsóknarhola og síðar vinnsluhola. Fram til ársins 1980 voru boraðar 12 holur í Bjarnarflagi. Léttsteypan tók til starfa 1963 og nýtti hún gufu úr fyrstu borholunum. Kísiliðjan hóf starfsemi 1967 en hún nýtir gufu til að þurrka kísilgúr. Árið 1969 var núverandi 3 MW_e rafstöð í Bjarnarflagi tekin í notkun og hitaveita Reykjahlíðar 1971. Í hitaveitu Reykjahlíðar er notað grunnvatn sem hitað er upp með gufu úr Bjarnarflagi. Jarðhitinn í Bjarnarflagi hefur þannig verið nýttur til iðnaðar, hitaveitu og raforkuframleiðslu í tæp 40 ár. Síðastliðin 30 ár hefur upptaka jarðhitavökva úr svæðinu verið það mikil að nægt hefði til að framleiða 15 MW_e í virkjun sömu gerðar og nú er fyrirhuguð í Bjarnarflagi. Affallsvatni frá borholum í Bjarnarflagi hefur frá upphafi orkuvinnslu verið fargað á yfirborði. Við það hefur myndast „blátt lón“ við skilju-stöð Bjarnarflagsstöðvar.

Í Kröflueldum 1975-1984 kom í ljós að á eystri mörkum virka sprungusveimsins í Bjarnarflagi er misgengi kennt við Krummaskarð. Vinnsluborholur voru allar fyrir vestan misgengið og eyðilögðust þær meira eða minna í hamförunum. Af þeim sökum voru á árunum 1979 og 1980 boraðar tvær vinnsluholur austan misgengisins, utan við virka svæðið. Þessar borholur hafa reynst mjög vel, verið aflmiklar og nokkuð stöðugar, sem bendir til þess að vinnslueiginleikar jarðhitans í Bjarnarflagi séu hagstæðir til raforkuvinnslu.

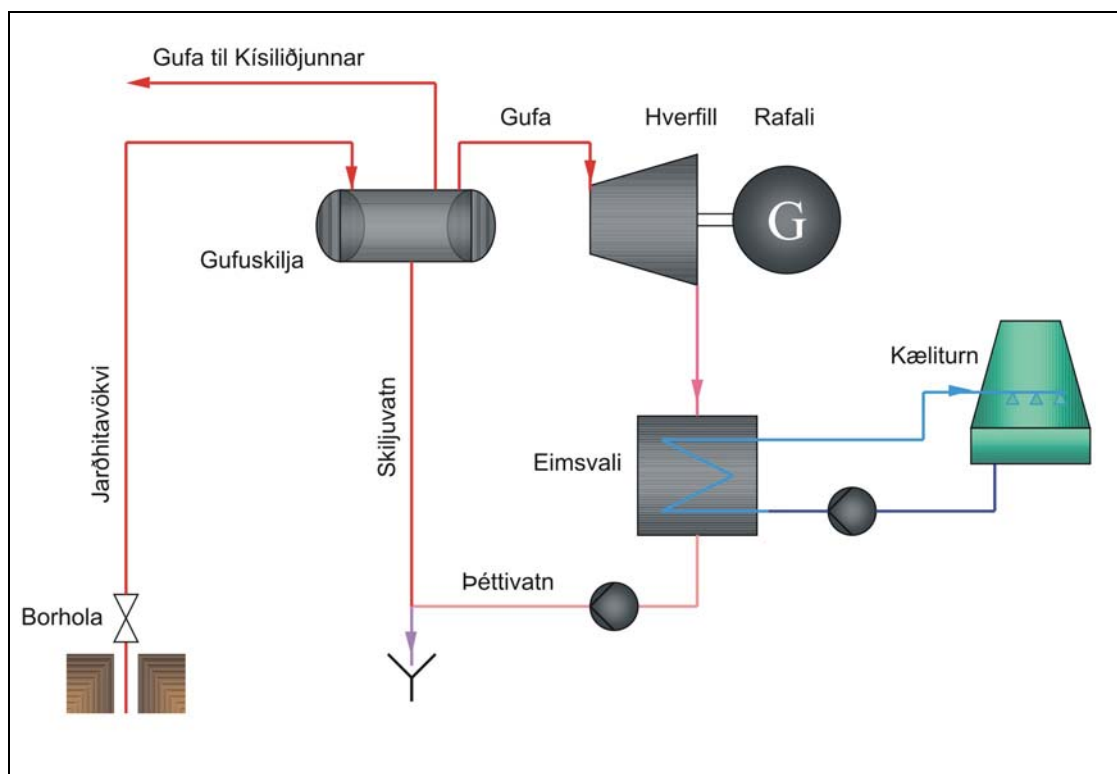
2.2 FRAMKVÆMDASVÆÐI

Fyrirhugað virkjunarsvæði í Bjarnarflagi er í Skútustaðahreppi í Suður-Þingeyjar-sýslu. Í matsskýrslunni verður fjallað um þrjá staðarvalskosti, A, B og C (**mynd 1.1**). Kostur A er sá virkjunarkostur sem Landsvirkjun lagði upp með í frummatsskýrslunni, en samkvæmt honum er gert ráð fyrir að flest mannvirki fyrir-

hugaðrar virkjunar verði staðsett sunnan við Þjóðveg nr. 1, meðfram vesturhlíð Námafjalls. Kostir B og C gera ráð fyrir virkjunarmannvirkjunum norðan við Þjóðveg nr. 1, annars vegar norðan við Kísiliðjuna (kostur B) og hins vegar austan við leðjuþró Kísiliðjunnar (kostur C). Í kafla 4 verður þessum staðarvalskostum lýst nánar.

2.3 VINNSLURÁS

Á mynd 2.1 eru helstu þættir vinnslurásar fyrirhugaðrar virkjunar sýndir. Í meginatriðum starfa jarðvarmavirkjanir á þann hátt að jarðhitavökvi streymir upp um borholur og er leiddur að skiljustöð þar sem gufan er skilin frá skiljuvatninu og notuð til raforkuframleiðslu. Með fyrirhugaðri jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi er gert ráð fyrir að hluti gufunnar fari áfram til Kísiliðjunnar og Léttsteyppunnar, en stærstur hluti hennar fari til raforkuframleiðslu. Landsvirkjun hefur ákveðið að bæta orkunýtingu í Bjarnarflagi sumarið 2003 með því að nota skiljuvatn til upphitunar fyrir hitaveitu Reykjahlíðar í stað gufu. Frekari nýting á skiljuvatninu er hins vegar ekki fyrirhuguð af hálfu framkvæmdaraðila nema til komi frárennslisvirkjun eða fyrirhugað baðlón Baðfélags Mývetninga. Með frárennslisvirkjun er varmi úr skiljuvatninu nýttur til að hita upp og sjóða vökva sem knýr hverfilsamstæðu í lokaðri hringrás. Hugmynd Baðfélags Mývetninga gengur út á að nýta hluta frárennslisvatns núverandi og fyrirhugaðrar virkjunar til heilsu- og gufubaða.



Mynd 2.1 Vinnslurás fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar.

2.4 FRAMKVÆMDALÝSING

Helstu framkvæmdaþættir fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar eru bygging mannvirkja, það er borhola og borteiga, gufulagna, skiljustöðvar, stöðvarhúss og kæliturns auk geymslusvæðis og vinnubúða á framkvæmdatíma. Aðrir framkvæmdaþættir eru vegagerð og efnisnám.

Hugsanlegt er að reist verði gestamóttaka í samráði við heimamenn og hagsmunaaðila í ferðapjónustu á svæðinu. Líklegt er þó að slík aðstaða yrði aðeins byggð ef af fyrirhuguðum áformum Baðfélags Mývetninga um baðlón við Jarðbaðshóla verður að veruleika og virkjunin reist sunnan þjóðvegjar samkvæmt valkosti A.

Í eftirfarandi köflum verður helstu framkvæmdaþáttum fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar lýst.

2.4.1 MANNVIRKI

Borholur

Gert er ráð fyrir að virkjunin verði reist í 20-40 MW_e áföngum. Til að anna gufupörf 1. áfanga virkjunar er áætlað að bora þurfi 3-7 nýjar holur. Til að anna gufupörf allt að 90 MW_e virkjunar er áætlað að bora þurfi allt að 18 holur. Gert er ráð fyrir að gufu verði aflað frá tveimur meginborsvæðum. Annars vegar við borholur 11 og 12 rétt sunnan við þjóðveginn og hins vegar norðan þjóðvegjar, skammt frá núverandi skiljustöð (**myndir 4.1-4.3**). Nú er gufa frá holum 9, 11 og 12 nýtt í 3 MW_e Bjarnarflagsstöð fyrir hitaveitu Reykjahlíðar, Léttsteypuna og Kísiliðjuna. Gert er ráð fyrir að nýta núverandi vinnsluholur áfram í nýrri virkjun. Fyrir seinni áfanga gæti reynst nauðsynlegt að afla gufu að hluta til frá borsvæðinu norðan þjóðvegjar.

Í matsskýrslu verður skoðað og borið saman að farga affallsvatni á yfirborði, eins og gert hefur verið frá upphafi jarðhitanýtingar í Bjarnarflagi, að veita affallsvatni aftur niður í jarðhitageyminn að hluta til eða öllu leyti og að veita vatninu niður fyrir grunnvatnsborð um 300-400 m djúpar holur. Verði valið að veita vatni niður í borholur þarf að bora eina eða tvær niðurdælingarholur til viðbótar við vinnsluholurnar. Fyrirhuguð staðsetning niðurdælingarhola er sýnd á **myndum 4.1-4.3**, en gert er ráð fyrir að fleiri staðsetningarkostir verði til skoðunar í matsskýrslu.

Gufuveita

Safnæðar leiða jarðhitavökvann frá borholum að skiljustöð. Í skiljustöðinni er vökvinn skilinn í gufu og vatn. Gufan er flutt í gufulögnum, að megninu til að stöðvarhúsi og að Kísiliðjunni, en í litlu magni að Léttsteypunni. Skiljuvatnið er leitt út í frárennslilón eða að niðurdælingarholum. Gert er ráð fyrir að safnæðar og gufulagnir verði á yfirborði á steiptum undirstöðum eins og nú er. Í samræmi við úrskurð skipulagsstjóra ríkisins frá 7. júní 2000 verður einnig skoðaður sá möguleiki að leggja gufulagnir í stökk og/eða í jörðu.

Stöðvarhús og kæliturn

Í matsskýrslu verður borið saman að reisa virkjunina í 20, 30 eða 40 MW_e áföngum. Að auki verður fjallað um þann möguleika að setja upp 3-5 MW_e frárennslisvirkjun til að nýta varma úr skiljuvatninu.

Kæliturninn er hæsta mannvirki virkjunarinnar, um 15 m hár, og verður hann skammt frá stöðvarhúsinu.

Geymslusvæði og vinnubúðir

Gert er ráð fyrir að geyma rör og annað efni vegna fyrirhugaðra framkvæmda á borteig í grennd við holur 11 og 12. Í verklok verður gengið snyrtilega frá borteignum. Verkstæði og geymslusvæði við Kröflustöð verða nýtt eins og þörf er á eftir að virkjun er komin í rekstur. Fyrirhugað er að nota starfsmannaaðstöðu í Kröflustöð, en auk þess munu verktakar setja upp lágmarksaðstöðu fyrir starfsmenn sína í Bjarnarflagi á framkvæmdatíma.

2.4.2 VEGAGERÐ

Lagðir verða 6 m breiðir vegir meðfram gufulögnum, á milli borteiga, að skiljustöð, stöðvarhúsi og meðfram lögn að niðurdælingarholum. Aðkomuvegur að stöðvarhúsinu verður lagður bundnu slitlagi en aðrir vegir verða hefðbundnir malarvegir.

2.4.3 EFNISNÁM

Vegna framkvæmda við Bjarnarflagsvirkjun er áætlað að nota þurfi um 30-60.000 m³ af fyllingar- og burðarlagsefni, háð staðsetningu virkjunar, og um 2.000 m³ af steypuefni. Mesta efnisþörfin er við gerð borteiga en einnig þarf nokkurt efni í vegi og undirstöður mannvirkja.

Til að takmarka efnistöku er fyrirhugað að nýta efni úr grunni mannvirkja eins og kostur er. Talið er að þannig fáiast allt að 15.000 m³ af fyllingarefni. Það sem á vantar af fyllingarefni og burðarlagsefni verður sótt í flugvallarnámu rétt norðan við Reykjahlíð. Steypuefni verður sótt í námu á Hólasandi. Þessar námur eru nú þegar í notkun og er ólíklegt að opna þurfi nýjar námur vegna framkvæmdanna.

3 BJARNARFLAGSLÍNA 1

Til að tengja fyrirhugaða virkjun við raforkuflutningskerfi Landsvirkjunar þarf að leggja 132 kV háspennulínu, Bjarnarflagslínu 1, frá fyrirhuguðu tengivirki við Bjarnarflagsvirkjun að tengivirki við Kröflustöð. Heildarlengd línunnar verður á bilinu 8-11 km, eftir því hvar stöðvarhús virkjunar verður staðsett og hvaða leið verður valin fyrir háspennulínuna. Líklegt er að næst Kröflustöð verði 132 kV loftlína, en næst Bjarnarflagi verði 132 kV jarðstrengur.

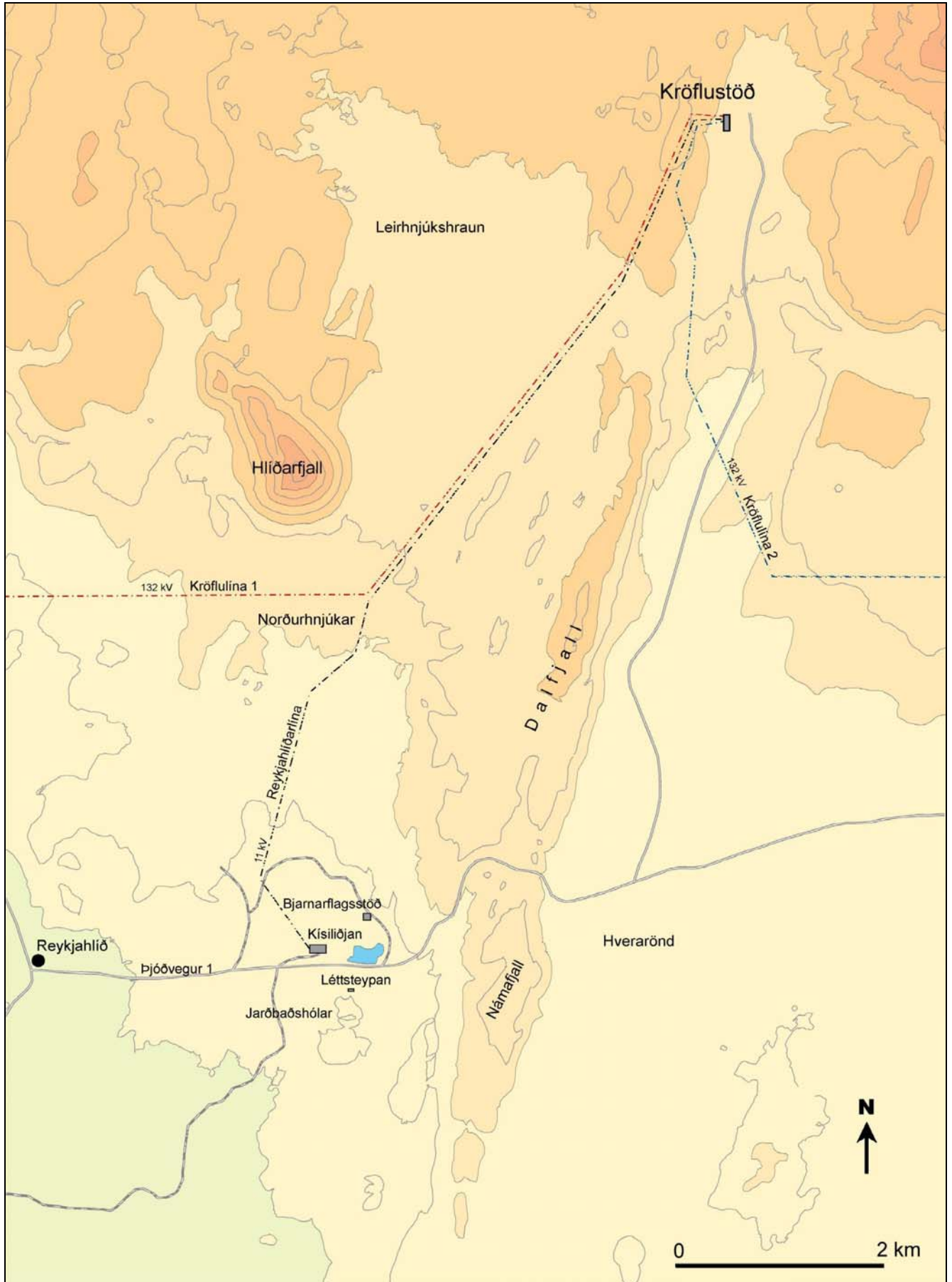
Í dag liggja þrjár háspennulínur frá Kröflustöð:

- Kröflulína 1 (132 kV) að tengivirki á Rangárvöllum ofan við Akureyri.
- Kröflulína 2 (132 kV) að tengivirki við Hryggstekk í Skriðdal.
- Reykjahlíðarlína (11 kV) suður að Kísiliðju, þar sem hún tengist núverandi Bjarnarflagsstöð og dreifikerfinu í Mývatnssveit.

Yfirlitskort af núverandi háspennulínum frá Kröflustöð er sýnt á mynd 3.1.

Við línulögnina er fyrirhugað að endurbæta núverandi vegslóða, en ekki er gert ráð fyrir að leggja nýja slóða. Þó ber að geta þess að jarðrask sem fylgir lagningu jarðstrengs jafngildir því að slóð sé lögð eftir jarðstrengsleiðinni, nema þegar fylgt er eldri slóð.

Í kafla 4.2 er fjallað um hugsanlegar línuleiðir en fjallað verður ítarlegar um þær í matsskýrslu. Þetta á bæði við um legu línunnar sem og lengd hennar í lofti annars vegar og í jörðu hins vegar. Lega háspennulínunnar er að sjálfsögðu háð staðsetningu fyrirhugaðs stöðvarhúss Bjarnarflagsvirkjunar.



Mynd 3.1 Yfirlitskort af núverandi háspennulínum frá Kröflustöð.

4 KOSTIR

4.1 BJARNARFLAGSVIRKJUN

Hér verður lýst þremur staðarvalskostum sem fjallað verður um í matsskýrslunni, virkjunarkost sunnan Þjóðvegarsins auk tveggja kosta norðan hans. Í matsskýrslunni verða þessir kostir bornir saman og reynt að veða og meta kosti og galla hvernar staðsetningar fyrir sig.

Í matsskýrslunni verður fjallað um virkjun, sem byggð yrði í áföngum og gæti orðið allt að 90 MW_e. Fyrsti áfangi yrði af stærðinni 20-40 MW_e. Ákvörðun um síðari áfanga virkjunarinnar yrði byggð á reynslu og upplýsingum, sem fást við rekstur fyrri áfanga. Til grundvallar yrðu lögð viðbrögð jarðhitakerfisins við þeirri vinnslu sem átt hefði sér stað fram að því og hugsanleg áhrif vinnslunnar á umhverfið.

4.1.1 KOSTUR A – VIRKJUN SUNNAN VIÐ ÞJÓÐVEG

Samkvæmt kosti A eru mannvirki, það er borholur, gufulagnir, skiljustöð, stöðvarhús, kæliturn og hugsanleg gestamóttaka, staðsett sunnan Þjóðvegars nr. 1 meðfram vesturhlíð Námafjalls, austan virka sprungusveimsins (**mynd 4.1**). Þó er gert ráð fyrir að borteigar utan virka sprungubeltisins verði einnig norðan Þjóðvegarsins í seinni áföngum virkjunar, ef ekki fæst nægjanlegt afl sunnan vegar.

Með borholum er bæði átt við holur þar sem borað er eftir jarðhitavökva til framleiðslu á raforku og hugsanlegar niðurdælingarholur til förgunar á affallsvatni. Niðurdælingarholur eru fyrirhugaðar syðst á framkvæmdasvæðinu (**mynd 4.1**).

4.1.2 KOSTUR B - VIRKJUN NORÐAN VIÐ KÍSILIÐJUNA

Kostur B er að staðsetja stöðvarhús og kæliturn á svæði norðan við Kísiliðjuna á virka sprungusvæðinu. Á **mynd 4.2** er afmarkað svæði þar sem mannvirkin yrðu staðsett. Skiljustöð og lokahús yrðu á svipuðum slóðum og skiljustöð núverandi Bjarnarflagsstöðvar.

Eins og gefur að skilja kallar breyting á staðsetningu stöðvarhúss einnig á breytta legu gufulagna. Hins vegar yrðu borteigar og hugsanlegar niðurdælingarholur áfram þeir sömu og miðað er við í kosti A (**mynd 4.2**).

4.1.3 KOSTUR C - VIRKJUN AUSTAN VIÐ LEÐJUÞRÓ KÍSILIÐJUNNAR

Kostur C er að staðsetja stöðvarhús, kæliturn og gestamóttöku á svæði austan við leðjuþró Kísiliðjunnar. Á **mynd 4.3** er afmarkað svæði fyrir mannvirkin. Skiljustöð og lokahús yrðu á svipuðum slóðum og skiljustöð núverandi Bjarnarflagsstöðvar.

Eins og með kosti B hefur breyting á staðsetningu stöðvarhúss lítil áhrif á staðsetningu borteiga og hugsanlegra niðurdælingarhola og yrðu þeir hinir sömu og miðað er við í kosti A. Lega gufulagna breytist hins vegar í samræmi við staðsetningu stöðvarhúss (**mynd 4.3**).



Mýnd 4.1

Kostur A, virkjun sunnan Þjóðvegur nr. 1 meðfram vesturhlöð Námafjalls.



Mýnd 4.2

Kostur B, virkjun norðan Þjóðveggar nr. 1 og Kisliðjunnar.



Mynd 4.3

Kostur C, virkjun austan við leðjupró Kísliójunnar.

4.2 BJARNARFLAGSLÍNA 1

Nokkrar tillögur liggja fyrir um legu Bjarnarflagslínu 1. Gert er ráð fyrir að hún verði að hluta til lögð með streng í jörðu og að hluta til verði hún loftlína. Þannig verða ýmsir kostir kannaðir, bæði á legu línunnar og eins hversu stór hluti hennar yrði lagður í jörðu, það er þar sem það reynist tæknilega mögulegt, frá tengivirki Bjarnarflagsvirkjunar að Kröflulínu 1 við Langhóla. Þaðan er gert ráð fyrir loftlínu í línustæði núverandi Reykjahlíðarlínu, samsíða Kröflulínu 1, að tengivirki Kröflustöðvar (**mynd 3.1**). Reykjahlíðarlína verður því tekin niður áður en framkvæmdir hefjast.

Í köflunum hér á eftir verður helstu kostum lýst. Hafa verður í huga að þó að mismunandi kostir fyrir háspennulínuna séu sýndir sem línur á korti, þá verður kannað um 200 m breitt belti í hverju tilviki fyrir sig (**myndir 4.4-4.6**).

4.2.1 KOSTUR A

Verði stöðvarhús fyrirhugaðrar virkjunar staðsett sunnan Þjóðvegur nr. 1, kostur A (**mynd 4.1**), verða skoðaðir tveir kostir línuleiðar frá stöðvarhúsi að Kröflulínu 1 við Langhóla (**mynd 4.4**):

- **Leið vestan Kísiliðju:** Þessi leið gerir ráð fyrir jarðstreng frá tengivirki Bjarnarflagsvirkjunar að Þjóðveginum við Krummaskarðsmisgengi. Þaðan lægi strengurinn meðfram veginum vestur fyrir Kísiliðjuna að línustæði Reykjahlíðarlínu og því fylgt í stórum dráttum að Kröflulínu 1 við Langhóla þar sem loftlína tæki við. Hún yrði svo samhliða Kröflulínu 1 að Kröflustöð.
- **Námaskarð – Hálsar:** Þessi leið gerir ráð fyrir jarðstreng frá tengivirki Bjarnarflagsvirkjunar að Þjóðvegi austan við Krummaskarðsmisgengi. Þaðan lægi strengurinn meðfram veginum upp í mitt Námaskarð, þar sem beygt yrði frá veginum og farið eftir gamalli slóð norður Hálsa að Kröflulínu 1 við Langhóla. Þar tæki loftlína við og lægi samhliða Kröflulínu 1 að Kröflustöð (**mynd 4.4**).

4.2.2 KOSTUR B

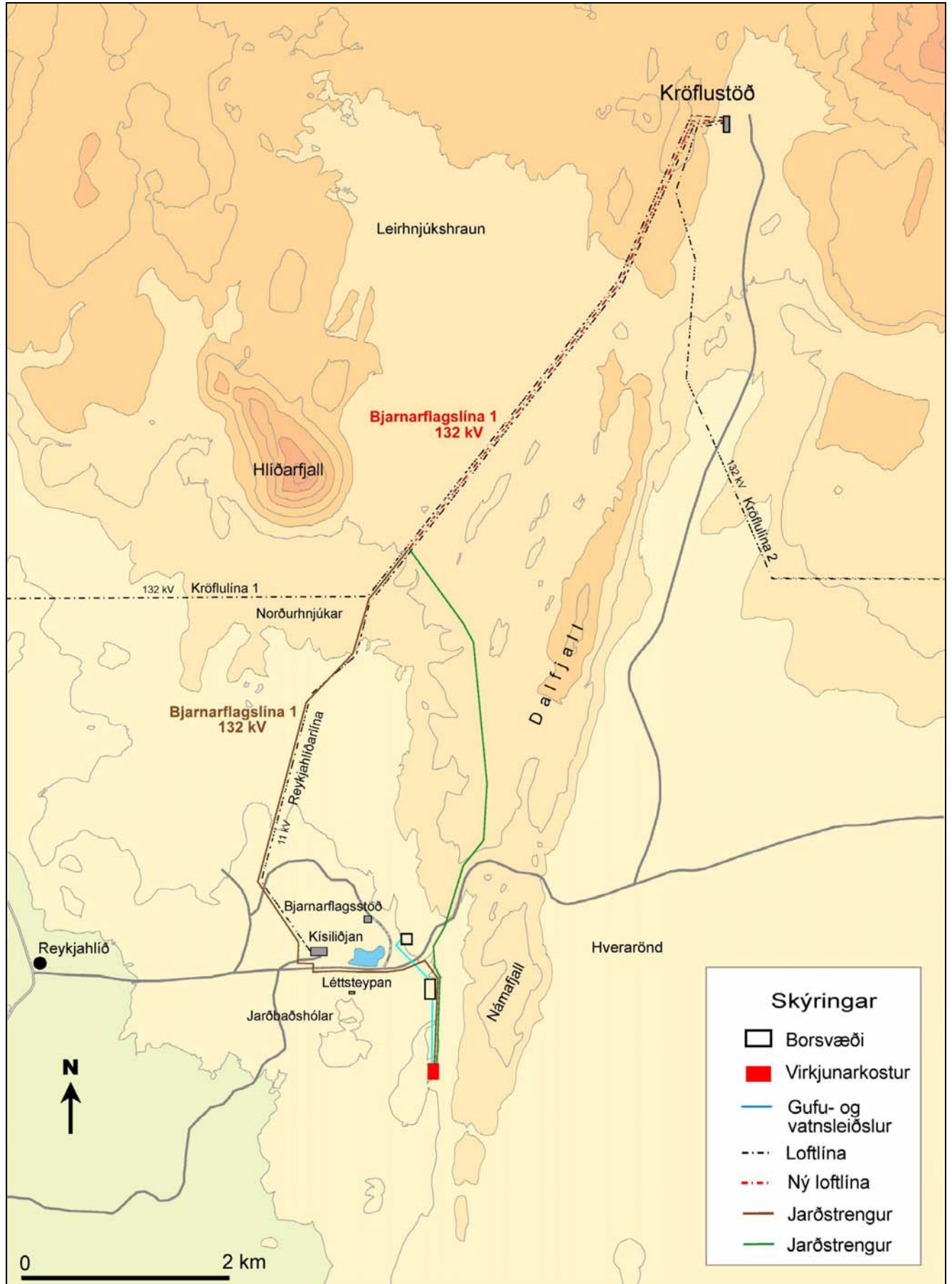
Verði stöðvarhús fyrirhugaðrar virkjunar norðan við Kísiliðjuna, kostur B (**mynd 4.2**), er gert ráð fyrir að háspennulínan, annað hvort sem loftlína eða jarðstrengur, liggi frá tengivirki stöðvarhúss að Kröflulínu 1 við Langhóla. Þaðan lægi loftlínan samhliða Kröflulínu 1 að Kröflustöð (**mynd 4.5**).

4.2.3 KOSTUR C

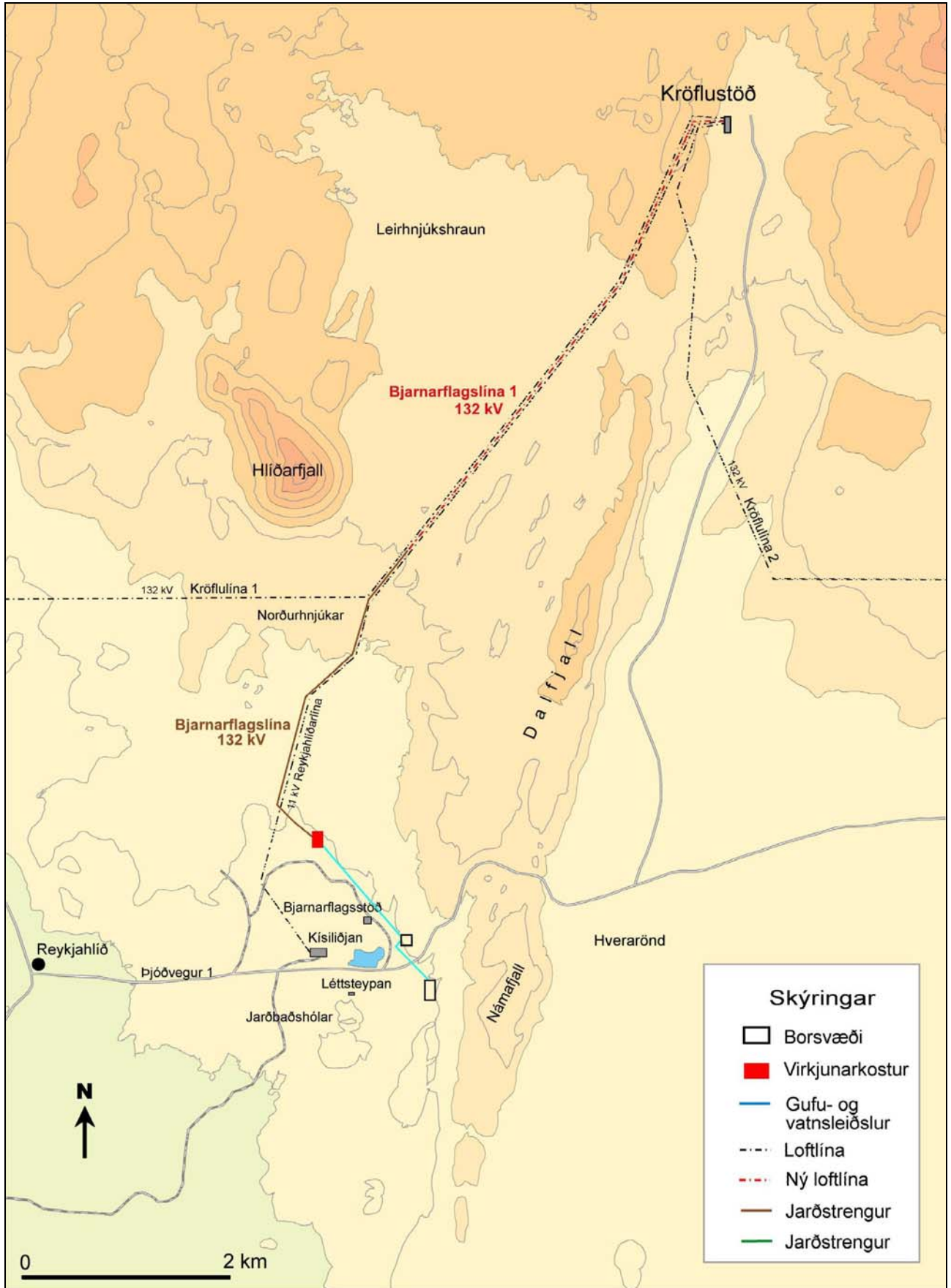
Verði stöðvarhús fyrirhugaðrar virkjunar austan við leðjuþró Kísiliðjunnar, kostur C (**mynd 4.3**), er gert ráð fyrir að háspennulínan, annað hvort sem loftlína eða jarðstrengur, liggi frá tengivirki stöðvarhúss að Kröflulínu 1 við Langhóla. Þaðan lægi loftlínan samhliða Kröflulínu 1 að Kröflustöð (**mynd 4.6**).

4.3 NÚLLKOSTUR

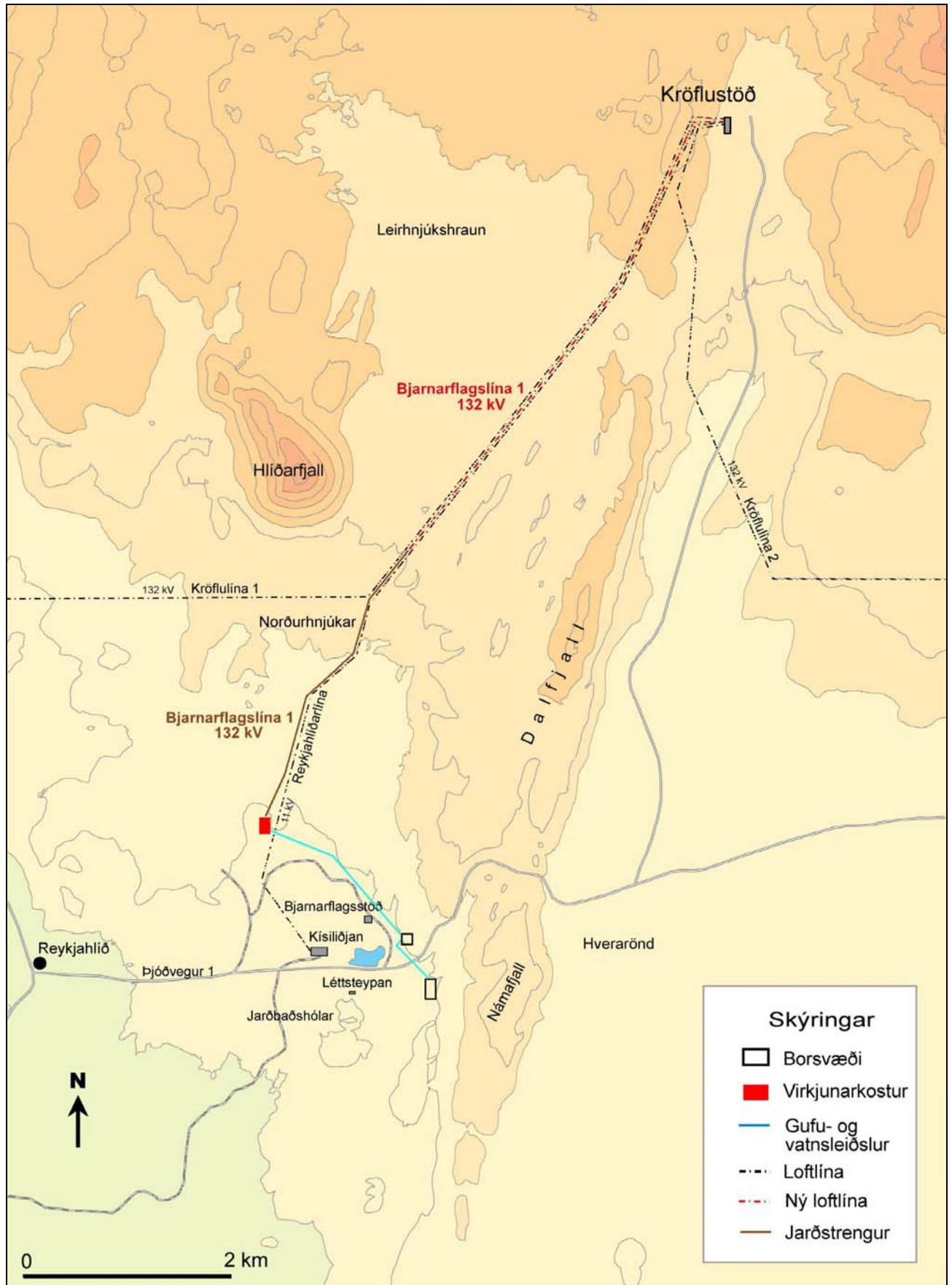
Í matsskýrslu verður fjallað um áhrif þess að virkja ekki frekar við Bjarnarflag. Í því felst meðal annars umfjöllun um núverandi 3 MW_e Bjarnarflagsstöð og framtíð hennar. Í núllkosti felst einnig að ekkert verði af Bjarnarflagslínu 1.



Mynd 4.4 Kostur A, möguleg lega háspennulínu frá virkjun sunnan þjóðveg nr. 1.



Mynd 4.5 Kostur B, möguleg lega háspennulínu frá virkjun norðan við Kísiliðjuna.



Mynd 4.6 Kostur C, möguleg lega háspennulínu frá virkjun austan við leðjuþró Kísiliðjunnar.

5 SKIPULAG

Í Skútustaðahreppi liggur fyrir staðfest aðalskipulag áráanna 1996-2015. Þar er skipulagi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Bjarnarflagsvirkjunar, miðað við kost A, frestað með eftirfarandi texta:

„Nýtt iðnaðarsvæði er í athugun í Bjarnarflagi vestan Námafjalls undir fyrirhugaða gufuaflsvirkjun. Sunnan Þjóðvegur er athugunarsvæðið um 50 ha en um 10 ha norðan vegar. Vegna óvissu um áform um gufuaflsvirkjun verður skipulagi frestað á athugunarsvæðinu sem samtals eru um 60 ha“.

Samkvæmt aðalskipulaginu eru reitirnir sem afmarkaðir hafa verið fyrir kosti B og C á svæðum sem að hluta til eru flokkaðir sem iðnaðarsvæði og að hluta til sem svæði innan landgræðslugirðinga.

Ef af framkvæmdum verður þarf að breyta aðalskipulaginu auk þess sem vinna þarf deiliskipulag fyrir framkvæmdasvæðið. Einnig þarf að breyta aðalskipulaginu vegna Bjarnarflagslínu 1 þegar niðurstaða liggur fyrir.

Þess má geta að nú stendur yfir vinna í tengslum við breytingu á aðalskipulagi Skútustaðahrepps vegna fyrirhugaðra jarðhitaborana á vestursvæði Kröflu. Á fundi sveitarstjórnar þann 26. febrúar 2003 var ákveðið að leggja til að samhliða yrðu gerðar nauðsynlegar aðalskipulagsbreytingar í Bjarnarflagi þannig að hið óskipulagða svæði þar verði gert að iðnaðarsvæði.

6 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM – VINSUN

Með vinsun hafa verið skilgreindir þeir þættir sem munu valda umhverfisáhrifum ef fyrirhuguð áform um byggingu Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1 ganga eftir. Jafnframt hafa verið skilgreindir umhverfisþættir sem yrðu fyrir áhrifum af framkvæmdunum. Við vinsunina hefur verið stuðst við framvinduskýrslu um áhrif vinnslu jarðhita á umhverfið² auk þess sem litið var til löggjafar og leyfa sem framkvæmdin er háð (kaflar 1.1 og 1.2), skipulags á svæðinu (kafla 5) og skilgreiningu áhrifasvæðis (kafla 6.1).

Í eftirfarandi köflum er greint frá afmörkun áhrifasvæðis, þáttum er valda umhverfisáhrifum og umhverfisþáttum sem geta orðið fyrir áhrifum vegna framkvæmda.

6.1 ÁHRIFASVÆÐI FRAMKVÆMDA

Við afmörkun á áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda hefur verið litið til mismunandi þátta. Niðurstaðan er að afmarka áhrifasvæðið á fjóra mismunandi vegu:

- Í fyrsta lagi munu framkvæmdir hafa í för með sér jarðrask vegna borunar hola, byggingar mannvirkja og lagningar gufuleiðslna, háspennulínu og vega. Á myndum sem sýna mismunandi kosti fyrirhugaðrar virkjunar (**myndir 4.1, 4.2 og 4.3**) er áætlað áhrifasvæði skyggt. Á myndum sem sýna mismunandi kosti fyrir Bjarnarflagslínu 1 (**myndir 4.4, 4.5 og 4.6**) er ekki sýnt áhrifasvæði, en reikna skal með um 200 m breiðu belti við auðkenndar línuleiðir.
- Í öðru lagi mun tímabundinn tilraunablástur að borun lokinni hafa áhrif á hljóðvist. Reikna má með áhrifum þar sem byggð er næst og ef til vill einnig á ferðamenn.
- Í þriðja lagi mun fyrirhuguð virkjun valda sjónrænum áhrifum, aðallega á ferðamenn sem líta yfir Mývatnssvæðið af áningarstað í Námaskarði.
- Í fjórða lagi mun fyrirhuguð virkjun hafa í för með sér einhver samfélagsleg áhrif. Slík áhrif ná líklega lítið út fyrir sveitarfélagið sjálft, Skútustaðahrepp.

Í matsskýrslunni verður gerð nánari grein fyrir umfangi framangreindra áhrifasvæða, jafnframt því sem greint verður frá því ef fyrirhugaðar framkvæmdir hafa áhrif út fyrir áætlað áhrifasvæði.

6.2 UMHVERFISÁHRIF

Eins og fram kom í inngangi þessa kafla hefur vinsun annars vegar gengið út á að skilgreina þætti sem valda munu umhverfisáhrifum og hins vegar umhverfisþætti sem geta orðið fyrir áhrifum. Hér á eftir verður fjallað lítillega um þessa þætti. Í lokin verður svo minnst á mögulegar náttúruhamfarir.

² Halldór Ármannsson o.fl., 1993. *Áhrif vinnslu jarðhita á umhverfið*. Samstarfsverkefni Landsvirkjunar, Hitaveitu Reykjavíkur, Hitaveitu Suðurnesja og Orkustofnunar. Orkustofnun.

6.2.1 ÞÆTTIR SEM VALDA UMHVERFISÁHRIFUM

Helstu þættir sem valda munu umhverfisáhrifum eru:

- Jarðrask vegna mannvirkjagerðar (þar með talin vegagerð) og efnistöku.
- Massataka (upptaka jarðhitavökva).
- Útblástur lofttegunda frá stöðvarhúsi og borholum í blæstri.
- Losun affallsvatns á yfirborði eða með niðurdælingu.
- Útlit mannvirkja.
- Hávaði frá borholum og stöðvarhúsi.

Ofangreindir þættir eru iðulega umfjöllunarefni þegar metin eru umhverfisáhrif jarðvarmavirkjana. Ekki þykir ástæða til að fjalla um raf- og segulsvið í umhverfi fyrirhugaðrar línuleiðar. Ástæða þess er sú að háspennulínan mun liggja fjarri byggð auk þess sem henni er ætlað að liggja að mestu leyti meðfram línunum sem eru til staðar.

6.2.2 UMHVERFISÞÆTTIR SEM GETA ORÐIÐ FYRIR ÁHRIFUM

Þeir umhverfisþættir sem verða hugsanlega fyrir áhrifum af þeim þáttum sem taldir eru upp í kafla 6.2.1, skiptast í eftirfarandi flokka:

- Jarðhiti og jarðmyndanir
- Loftslag
- Vatnafar
- Gróðurfar
- Dýralíf
- Fornleifar
- Hljóðvist
- Sjónræn áhrif
- Útivist og ferðamennska
- Samfélag
- Skipulag
- Verndarsvæði

Hér á eftir verður fjallað um hvern framangreindra þátta. Megináhersla er lögð á umfjöllun um hvernig áhrif hvers þátta fyrir sig verða metin auk þess sem fjallað er stuttlega um grunnástand og staðhætti svæðisins.

6.2.2.1 JARÐHITI OG JARÐMYNDANIR

Bjarnarflag og svæðið að Kröflu er á hinu virka gosbelti Íslands þar sem eru mörg eldstöðvakerfi og sprungusveimar. Hreyfingar á þessum sprungusveimum koma í hrinum með áratuga eða árhundruða löngum hléum á milli. Þá fylgja hreyfingunum oft eldsumbrot. Til að mynda er megineldstöðin Krafla á sprungusveimnum, sem liggur um Hverfjall (Hverfell) og Námafjall í Mývatnssveit, þar sem umfangsmiklir jarðsögulegir atburðir (Kröflueldar) áttu sér stað á árunum 1975-1984.

Í matsskýrslunni verða metin áhrif aukinnar massatöku á þrýstingsbreytingar í jarðhitageyminum og á yfirborðsvirkni í Bjarnarflagi og nágrenni út frá rekstrarreynslu undangenginna áratuga í Bjarnarflagi. Metin verða hugsanleg áhrif virkjunar á hveravirkni í Jarðbaðshólum og við Hverarönd austan undir Námafjalli.

6.2.2.2 LOFTSLAG

Helstu lofttegundir í jarðhitagufu, sem taldar eru hafa áhrif á umhverfið, eru brennisteinsvetni (H_2S), koltvíoxíð (CO_2) og metan (CH_4).

Í matsskýrslunni verður fjallað um hugsanlega aukningu á útstreymi lofttegunda frá því sem nú er og áhrifum þess.

6.2.2.3 VATNAFAR

Mývatnssvæðið er eitt úrkomuminnsta svæðið á Íslandi, en vatnasvið þess er stórt og nær allt suður að Dyngjufjöllum³. Vatnsrennsli í Mývatn er að mestu neðanjarðar. Samkvæmt rannsóknum sem gerðar voru á árunum 1979-1983⁴ liggja grunnvatnsstraumar frá Bjarnarflagi til suðvesturs og vesturs. Þeir þættir sem skaða þarf með tilliti til áhrifa fyrirhugaðrar virkjunar á vatnafar eru þrír:

- Í fyrsta lagi hvort aukin förgun affallsvatns á yfirborði frá núverandi ástandi muni hafa neikvæð áhrif á efnasamsetningu grunnvatns og lífríki Mývatnssvæðisins.
- Í öðru lagi þarf að meta möguleika á að farga affallsvatni niður um 200-400 m djúpar niðurdælingarholur, að öllu leyti eða að hluta til, til að draga úr hugsanlegum neikvæðum áhrifum á grunnvatnsstreymi og lífríki.
- Í þriðja lagi þarf að meta möguleika á að farga affallsvatni niður um 1.200-2.000 m djúpar niðurdælingarholur, að öllu leyti eða að hluta til, til að draga úr þrýstingsbreytingum í jarðhitageyminum og hugsanlegum neikvæðum áhrifum á grunnvatnsstreymi og lífríki.

Lagt verður mat á áhrif þess að farga affallsvatni á yfirborði eins og gert hefur verið í tæp 40 ár og hins vegar mat á áhrifum þess að veita hluta af eða öllu affallsvatni í jarðhitageyminn með niðurdælingu. Ef affallsvatni verður fargað á yfirborði þarf að fjalla um stærð, staðsetningu og frágang lóns. Ef hins vegar um niðurdælingu verður að ræða þarf að meta heppilegt dýpi niðurdælingarhola, fjölda þeirra, mismunandi staðsetningu og fleira. Reynt verður að leggja mat á hvar og hvernig skuli staðið að niðurdælingu án þess að skaða jarðhitageyminn. Í reynd er hér um langtíma verkefni að ræða sem ekki fæst svar við nema með tilraunum í áföngum, sem hver um sig getur tekið nokkur ár, samanber yfirstandandi tilraunir í Kröflu og á Nesjavöllum. Ef niðurdælingu verður beitt verður að gera ráð fyrir förgun á yfirborði í undantekningartilvikum.

Til að meta hvert affallsvatn virkjunarinnar mun leita hefur verið ráðist í umfangsmiklar ferilprófanir og gerð grunnvatnslíkans af svæðinu. Gerð verður grein fyrir niðurstöðum þessara rannsókna í matsskýrslunni.

³ Bragi Árnason, 1976. *Groundwater Systems in Iceland Traced by Deuterium*. Vísindafélag Íslendinga, rit 42.

⁴ Freyr Þórarinsson og Bára Björgvinsdóttir, 1980. *Krafla-Námafjall - Grunnvatnshæð*. Orkustofnun, FÞ/BB-80/01.

Freyr Þórarinsson, 1980. *Krafla. Viðnámsmælingar með fjórþólsaðferð sumarið 1979*. Orkustofnun, OS-80013/JHD.

Þóroddur F. Þóroddsson og Guttormur Sigbjarnarson, 1983. *Kísiliðjan við Mývatn – Grunnvatnsrannsóknir*. Orkustofnun, OS-83118/VOD-10.

6.2.2.4 GRÓÐURFAR

Fyrirhugað framkvæmdasvæði virkjunarinnar er að mestu gróðurvana vegna hita og yfirborðsvirkni. Hluti af því svæði sem Bjarnarflagslína 1 mun hugsanlega liggja um er þó vel gróið. Í gróðurfarsúttekt sem gerð var á svæðinu árið 1996 kemur fram að það er einkum þrennt í gróðurfarinu sem hefur hátt verndargildi og þarf að huga að:

- Í fyrsta lagi naðurtunga (*Ophioglossum azoricum*) sem flokkast undir jarðhita-gróður og vex við Jarðbaðshóla.
- Í öðru lagi línstör (*Carex brunnescens*) sem er af blómplöntuætt og vex í gil-dragi við Norðurhnjúka.
- Í þriðja lagi sérstæð gróðursamfélög sem fylgja gufuútsreymi í hrauninu.

Sumarið 1996 var gróðurfar kannað fyrir kost A, sunnan þjóðvegarins, og sumarið 2001 fyrir kosti B og C, norðan þjóðvegarins. Farið var tvisvar sinnum á svæðið í hvort skipti, gerð gróðurlýsing og tegundir sem þar fundust skráðar.

Í gróðurúttektinni sumarið 1996 var gróðurfar einnig kannað á fyrirhugaðri leið háspennulínu að Kröflustöð. Vegna hugmynda sem nú eru uppi um jarðstrengsleið norður Hálsa (sjá kafla 4.2.1) var gróður einnig skoðaður á þeirri leið haustið 2002.

Í matsskýrslunni verður fjallað um framangreindar gróðurúttektir og gerð grein fyrir áhrifum fyrirhugaðra framkvæmda á gróðurfar og hugsanlegar mótvægisáðgerðir.

6.2.2.5 DÝRALÍF

Dýralíf í Bjarnarflagi og á fyrirhuguðu línustæði virðist fábreytt. Í matsskýrslu verður fjallað um fuglalíf, smádýralíf og lífríki hvera. Athyglinni verður einkum beint að hugsanlegum áhrifum aukinnar jarðhitavinnslu á yfirborðsvirkni í Bjarnarflagi og næsta nágrenni og þar með áhrif á lífríki hvera og smádýrasamfélög sem þar þrífast.

Rannsóknir sem gerðar voru í tengslum við fyrri matsskýrslu ásamt viðbótarúttekt á fuglalífi eru taldar nægjanlegar við að meta áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á dýralíf. Eftirfarandi er stutt lýsing á þessum rannsóknum:

- Við rannsóknir á lífríki hverasvæðanna voru einkenni hvera sem vistkerfa fundin, úttekt gerð á lífríki þeirra og verndargildi metið.
- Rannsóknir á smádýrum fóru fram að sumri til árin 1998 og 1999 þar sem dýrum var safnað og tegundir skráðar.
- Fuglar voru taldir á sniðum sumarið 1998 og búsvæðum þeirra skipt upp í flokka. Sumarið 2001 var bætt við sniðtalningum á svæðum norðan þjóðvegar sem koma til greina fyrir fyrirhugaða virkjun.

Ekki er talin þörf á að fjalla sérstaklega um áhrif Bjarnarflagslínu 1 á dýralíf.

6.2.2.6 FORNLEIFAR

Í fornleifakönnun sem gerð var árið 1999 kemur fram að engar þekktar fornleifar eru á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði virkjunar og háspennulínu samkvæmt staðsetningarkosti A. Í matsskýrslu verður kannað hvort þörf sé á frekari könnun fornleifa í tengslum við staðsetningarkosti B og C.

6.2.2.7 HLJÓÐVIST

Hávaði mun aukast tímabundið á svæðinu meðan á framkvæmdum stendur og eftir að virkjun er komin í rekstur mun berast einhver hávaði frá henni, til dæmis frá blásandi borholum.

Í matsskýrslu verður fjallað um niðurstöður hljóðstigsreikninga við íbúðasvæði í Reykjahlíð og á nærliggjandi ferðamannastöðum, til dæmis áningarstað í Námaskarði, og hvort einhvers staðar þurfi að koma til mótvægisáðgerða. Til dæmis er hugsanlegt að notuð verði ný gerð hljóðdeyfa sem Landsvirkjun hefur prófað á Kröflusvæðinu⁵.

Ekki er talin þörf á að fjalla sérstaklega um áhrif Bjarnarflagslínu 1 á hljóðvist sem felst aðallega í snarki frá blautum leiðurum.

6.2.2.8 SJÓNÆN ÁHRIF

Virkjunarframkvæmdum eins og fyrirhugaðar eru í Bjarnarflagi fylgir rask og mun ásýnd svæðisins breytast frá því sem nú er. Bjarnarflag ber þess þó greinileg merki að hafa verið nýtt til iðnaðar á undanförunum áratugum og er svæðið raskað að stórum hluta.

Í matsskýrslu verður fjallað um sjónræn áhrif og því svæði sem raskast verður lýst. Gerður verður samanburður á sjónrænum áhrifum mannvirkja miðað við mismunandi staðsetningarkosti virkjunar.

6.2.2.9 ÚTIVIST OG FERÐAMENNSKA

Mikill fjöldi ferðamanna heimsækir Skútustaðahrepp á ári hverju og mikilvægi ferðaþjónustu fyrir byggðarlagið hefur aukist jafnt og þétt.

Í matsskýrslu verður fjallað um og lagt mat á hugsanleg áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á útivist, ferðamennsku og þróun ferðaþjónustu á svæðinu. Í þeim tilgangi hefur verið gerð könnun meðal ferðamanna og ferðaþjónustuaðila í Mývatnsveit og nágrenni. Greint verður frá niðurstöðum könnunarinnar í matsskýrslu.

6.2.2.10 SAMFÉLAG

Íbúar í Skútustaðahreppi voru 458 þann 1. desember 2002⁶. Þéttbýli í Reykjahlíð fór að myndast með tilkomu Kísiliðjunnar og í dag býr þar um helmingur íbúa hreppsins. Þá hefur vísir að byggðakjörnum verið að myndast í Vogum og á Skútustöðum.

Bein áhrif virkjunar og háspennulínu á samfélagið (önnur en þau sem falla undir útivist og ferðamennsku) eru fyrst og fremst vegna aukinna umsvifa á byggingartíma. Að mati framkvæmdaraðila er ekki þörf á sérfræðilegu mati á samfélagslegum áhrifum virkjunarinnar. Hins vegar verður í matsskýrslu fjallað um hugsanleg áhrif á samfélag í Skútustaðahreppi.

⁵ VGK og Orkustofnun, 2001. *Stækkun Kröfluvirkjunar í Skútustaðahreppi, Suður-Þingeyjarsýslu um 40 MW_e – mat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Landsvirkjun.

⁶ <http://www.hagstofa.is>

6.2.2.11 VERNDARSVÆÐI

Um Skútustaðahrepp og Laxá gilda sérstök lög um náttúruvernd frá árinu 1974. Auk þess eru Mývatn og Laxá á skrá yfir votlendissvæði sem talin eru alþjóðlega mikilvæg, einkum fyrir fuglalíf, og njóta verndar samkvæmt Ramsarsamningnum. Að öðru leyti fer verndun Mývatns og Laxásvæðisins eftir reglum í lögum um náttúruvernd.

Vegna sérstöðu Mývatnssvæðisins er til náttúruverndarkort af svæðinu þar sem lagt er mat á verndargildi einstakra náttúrusmíða eða landsvæða. Í matskýrslu verður þetta kort notað til hliðsjónar í umfjöllun um hvort fyrirhugaðar framkvæmdir komi til með að hafa áhrif á verndarsvæði á Mývatnssvæðinu.

6.2.3 HÆTTUMAT

Fyrirhuguð mannvirkjagerð er á virka gosbeltinu á Norðausturlandi. Mannvirkjum kemur því til með að stafa nokkur hættu af eldgosum og jarðskjálftum. Hættan er þó mismikil og fer eftir staðarvali. Í matskýrslunni verður fjallað um þessar hættur.

7 VÖKTUN

Gert er ráð fyrir reglubundinni vöktun á viðbrögðum jarðhitasvæðisins við aukinni vinnslu. Í meginatriðum skiptist vöktunin í tvenns konar eftirlit:

- Rekstrareftirlit
- Svæðiseftirlit

Megintilgangur rekstrareftirlits er að kanna viðbrögð jarðhitageymisins við aukinni vinnslu, spá fyrir um framtíðarhegðun hans og fylgjast með efnainnihaldi, þar með talið hugsanlegum mengunarföldum og útfellingarhættu.

Tilgangur svæðiseftirlits er svipaður og rekstrareftirlits en slíkt eftirlit nær að jafnaði yfir stærra svæði en vinnslusvæði fyrirhugaðrar virkjunar. Undir svæðiseftirlit fellur meðal annars vöktun áhrifa vegna förgunar affallsvatns og vöktun breytinga á jarðhitavirkni, þar með talin hveravirkni í Jarðbaðshólum og við Hverarönd.

8 GÖGN – HEIMILDIR

Mikið er til af gögnum um fyrirhugað framkvæmdasvæði vegna jarðhitavinnslu sem þar hefur verið starfrækt í 40 ár auk þess sem vinna við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1 hefur verið í gangi með hléum frá árinu 1995. Einnig er mikið til af rituðum heimildum um Mývatnssvæðið.

Í tengslum við frummatsskýrslu Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1⁷ frá mars 2000 voru lagðar fram niðurstöður fjölmargra rannsókna og koma þær til með að nýtast við gerð nýrrar matsskýrslu. Til þess að svara þeim atriðum sem fram komu í úrskurðarorðum skipulagsstjóra ríkisins um frummatsskýrsluna þurfti þó að framkvæma viðbótarrannsóknir og verður greint frá þeim hér á eftir.

8.1 FYRIRLIGGJANDI RANNSÓKNIR

Eftirfarandi rannsóknir hafa þegar farið fram vegna mats á umhverfisáhrifum 40 MW_e Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1:

- Mat á staðsetningu fyrirhugaðs stöðvarhúss með tilliti til jarðfræðilegra þátta⁸.
- Úttekt á efnistöðustöðum í nágrenni fyrirhugaðrar Bjarnarflagsvirkjunar⁹.
- Rannsókn á lífríki hverasvæðanna við Kröflu og Bjarnarflag¹⁰.
- Gerð grunnvatnslíkans af vatnasviði Mývatns¹¹.
- Ferilprófun á Mývatnssvæðinu¹².
- Mat á áhrifum fyrirhugaðrar virkjunar á grunnvatn og náttúrulegan jarðhita¹³.
- Áhrif losunar gastegunda og affallsvatns frá fyrirhugaðri virkjun¹⁴.
- Gróðurfarsúttekt á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði¹⁵.
- Smádyralífrannsókn í Bjarnarflagi og á nokkrum viðmiðunarstöðum í Mývatnssveit¹⁶.

⁷ Hönnun, 2000. *40 MW_e jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi og 132 kV háspennulína að Kröflustöð – frummat á umhverfisáhrifum*. Unnið fyrir Landsvirkjun.

⁸ Kristján Sæmundsson, 1999. *Staðsetning stöðvarhúss Bjarnarflagsvirkjunar – greinargerð*. Orkustofnun, KS/gr 9923.

⁹ Hönnun, 1999. *Efnisnám fyrir Bjarnarflagsvirkjun – greinargerð um efnistöðustaði í nágrenni Bjarnarflagsvirkjunar og efnisgerð í grunni stöðvar- og kælihúss*.

¹⁰ Jakob K. Kristjánsson, 1996. *Greinargerð um lífríki hverasvæðanna við Kröflu og Bjarnarflag*. Iðntæknistofnun Íslands, 96-LD08.

¹¹ Verkfræðistofan Vatnaskil, 1999. *Mývatn – grunnvatnslíkan af vatnasviði Mývatns*.

¹² Hrefna Kristmannsdóttir o.fl., 1999. *Ferilprófun á Mývatnssvæðinu*. Reykjavík, OS-99028.

¹³ Stefán Arnórsson, Jónas Eliasson og Björn Þór Guðmundsson, 1999. *40 MW gufurafstöð í Bjarnarflagi – mat á áhrifum á grunnvatn og náttúrulegan jarðhita*. Raunvísindastofnun Háskólans, RH-26-99.

¹⁴ Hrefna Kristmannsdóttir, Halldór Ármannsson og Steinunn Hauksdóttir, 1999. *Jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi – mat á umhverfisáhrifum – áhrif losunar gastegunda og affallsvatns*. Orkustofnun, OS-99105.

¹⁵ Hörður Kristinsson, 1996. *Gróðurfar við fyrirhugaða jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi, Mývatnssveit*. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri.

¹⁶ Jón S. Ólafsson og María Ingimarsdóttir, 1999. *Smádyralíf í Bjarnarflagi og á nokkrum viðmiðunarstöðum í Mývatnssveit*. Líffræðistofnun Háskólans.

- Rannsókn á mófuglum við Námafjall¹⁷.
- Fornleifakönnun¹⁸.
- Hljóðmælingar og hljóðstigsútreikningar¹⁹.

Allar framangreindar rannsóknir nema ferilprófunarskýrslan fylgdu frummatsskýrslu.

8.2 VIÐBÓTARRANNSÓKNIR

Eftirfarandi rannsóknir eru áætlaðar eða er lokið nú þegar, til viðbótar þeim gögnum sem þegar eru tiltæk við að meta umhverfisáhrif fyrirhugaðra framkvæmda:

- Frekari könnun á staðsetningarkostum fyrirhugaðrar virkjunar²⁰ og háspennulínu að Kröflustöð.
- Mat á sjónrænum áhrifum staðsetningarkosta fyrirhugaðrar virkjunar.
- Nýjar ferilprófanir til að kanna grunnvatnsstreymi á svæðinu og til að afla upplýsinga um streymi affallsvatns frá Bjarnarflagi²¹.
- Samantekt á mældum áhrifum förgunar affallsvatns frá virkjunum í Kröflu og Bjarnarflagi.
- Efnarannsóknir á vatni úr holum, lindum og gjám í Búrfellshrauni og nágrenni.²²
- Áhrif fyrirhugaðrar virkjunar í Bjarnarflagi á yfirborðsvirkni í Jarðbaðshólum og við Hverarönd austan undir Námafjalli²³.
- Viðbót við gróðurfarsúttekt sem gerð var árið 1996. Hér er um að ræða tvær úttektir sem ná yfir svæði kosta B og C, það er virkjana og línuleiða norðan Þjóðvegarins, og jarðstrengsleið norður Hálsa (**myndir 4.1-4.6**)²⁴.
- Viðbót við úttekt á mófuglum við Námafjall sem gerð var 1998-1999. Þessi úttekt nær yfir hugsanlega staðsetningarkosti norðan Þjóðvegarins, það er kosti B og C og hugsanlega kosti fyrir háspennulínu (**myndir 4.2 og 4.3**)²⁵.

¹⁷ Árni Einarsson, 1999. *Mófuglar við Námafjall 1998-1999*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.

¹⁸ Orri Vésteinsson, 1999. *Fornleifakönnun – jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi*. Fornleifastofnun Íslands, FS099-99171.

¹⁹ Hönnun, 2000. *Hljóðmælingar og hljóðstigsútreikningar*.

²⁰ Kristján Sæmundsson o.fl., 2003. *Álitsgerð um byggingarsvæði í Bjarnarflagi*.

²¹ Hrefna Kristmannsdóttir o.fl., 2001. *Ferilprófun með kalíumjodíði í Bjarnarflagi 2000-2001*. Orkustofnun, OS-2001/042.

²² Halldór Ármannsson og Magnús Ólafsson, 2002. *Efnarannsóknir á vatni úr holum, lindum og gjám í Búrfellshrauni og nágrenni*. Orkustofnun, OS-2002/76

²³ Axel Björnsson, 2001. *Hveravirkni í Jarðbaðshólum og Hverarönd – áhrif virkjunar á jarðhitasvæðin*. Háskólinn á Akureyri.

²⁴ Hörður Kristinsson, 2001. *Gróðurfur við jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi í Mývatnssveit. Valkostir norðan Þjóðvegar*. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri.

Hörður Kristinsson, 2002. *Gróður við fyrirhugaða jarðstrengsleið frá Námaskarði um Hálsa að Kröflulínu 1*. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri.

²⁵ Árni Einarsson, 2001. *Athugun á fuglalífi á hugsanlegum virkjunarsvæðum við Námafjall*. Náttúruvannsóknastöðin við Mývatn.

- Könnun meðal ferðamanna í Mývatnssveit og ferðaþjónustuaðila sem tengjast svæðinu með það að markmiði að skoða hugsanleg jákvæð og neikvæð áhrif virkjunar og háspennulínu á ferðamennsku og útivist á svæðinu²⁶.

²⁶ Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar, 2001. *Jarðvarmavirkjun í Bjarnarflagi – Áhrif á ferðaþjónustu og útivist.*

9 KYNNING OG SAMRÁÐ

Við gerð tillögu að matsáætlun hefur kynning og samráð verið í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum. Í þeim tilgangi var á undirbúningsstigi meðal annars fundað með Skipulagsstofnun og sveitarstjóra Skútustaðahrepps. Meðan á vinnslu matsskýrslunnar stendur áformar Landsvirkjun áfram á ítarlegt samráð og óskar eftir athugasemdum frá almenningi, áhugamannasamtökum og umsagnaraðilum allan þann tíma sem matsferlið stendur yfir.

9.1 KYNNING Á DRÖGUM AÐ TILLÖGU AÐ MATSÁÆTLUN

Þann 30. apríl 2003 voru drög að tillögu að matsáætlun gerð aðgengileg á heimasíðu Landsvirkjunar (<http://www.lv.is>). Jafnframt voru þau auglýst til kynningar í Morgunblaðinu og auglýsingamiðlinum Sjónarhóli í Mývatnssveit. Í auglýsingunni var óskað eftir því að aðilar kynntu sér fyrirhugaðar framkvæmdir og kæmu athugasemdum á framfæri við Landsvirkjun.

9.1.1 ÁBENDINGAR OG ATHUGASEMDIR

Skriflegar ábendingar og athugasemdir bárust frá eftirtöldum aðilum (**viðauki 1**):

- Skipulagsstofnun
- Orkustofnun - rannsóknasvið
- Landeigendafélag Reykjahlíðar ehf.

Helstu efnisatriði voru eftirfarandi:

- Athugasemd Bryndísar Brandsdóttur um óáreiðanleg grunnvatnslíkön í tengslum við rennlistilraunir í Bjarnarflagi.²⁷
- Mat rannsóknasviðs Orkustofnunar á að grunnvatnslíkanið sé ásættanlegt.
- Óskir Landeigendafélags Reykjahlíðar ehf. um aukið samráð.

Leitast hefur verið við að taka tillit til ábendinga og athugasemda sem fram komu við kynningu á tillögu að matsáætlun eftir því sem við á.

9.2 KYNNING Á TILLÖGU AÐ MATSÁÆTLUN

Tillaga að matsáætlun Bjarnarflagsvirkjunar og Bjarnarflagslínu 1 er nú lögð fram til Skipulagsstofnunar, sem mun taka tillöguna til umfjöllunar og auglýsingar. Allir hafa rétt til að senda skriflegar athugasemdir innan tilgreinds tímafrests, sem verður að minnsta kosti 10 dagar. Á kynningartíma verður tillaga að matsáætlun aðgengileg á heimasíðum Landsvirkjunar (<http://www.lv.is>) og Skipulagsstofnunar (<http://skipulag.is>).

²⁷ Hér er um að ræða atriði úr athugasemd Bryndísar vegna mats á umhverfisáhrifum Norðlingaölduveitu. Þessu atriði var komið á framfæri í athugasemdum Skipulagsstofnunar.

9.3 KYNNING Á MATSSKÝRSLU

Við gerð skýrslu um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda er mikilvægt að standa áfram vel að kynningar- og samráðsferli til að fá fram ábendingar og athugasemdir sem fyrst og áður en endanleg matskýrsla liggur fyrir. Í þeim tilgangi er meðal annars gert ráð fyrir að senda völdum aðilum drög að matskýrslu þegar þau liggja fyrir. Ef þörf krefur mun Landsvirkjun einnig leita álits hjá og hafa samráð við eftirtalda aðila:

- Sveitarstjórn Skútustaðahrepps
- Umhverfisstofnun
- Ferðamálaráð Íslands
- Fornleifavernd ríkisins
- Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra
- Iðnaðarráðuneytið
- Orkustofnun
- Veiðimálastjóri

Framangreindir aðilar eru umsagnaraðilar Skipulagsstofnunar, sem einnig er samráðsaðili samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum.

Á meðan á matsvinnu stendur munu upplýsingar um Bjarnarflagsvirkjun og Bjarnarflagslínu 1 birtast á heimasíðu Landsvirkjunar.

Áætlað er að skila matskýrslu til Skipulagsstofnunar í september 2003. Eftir að Skipulagsstofnun hefur auglýst matskýrsluna stefnir Landsvirkjun að því að halda kynningarfundir fyrir umsagnaraðila og almenning þar sem fyrirhuguð framkvæmd og áhrif hennar á umhverfið verða kynnt. Auk þess mun matskýrslan liggja frammi í 6 vikur hjá Skipulagsstofnun, á skrifstofum sveitarfélaganna og öðrum opinberum stöðum sem ákveðnir verða af Skipulagsstofnun. Öllum er heimilt að koma með athugasemdir. Á kynningartíma verður matskýrslan einnig aðgengileg á heimasíðu Landsvirkjunar (<http://www.lv.is>).