



Suðurnesjalína 2

Milli Hamraness í Hafnarfirði og Rauðamels í Grindavík

Frummatsskýrsla

Mái 2019

Landsnet - 19007

LANDSNET

Suðurnesjalína 2

Milli Hamraness í Hafnarfirði og Rauðamels í Grindavík

Frummatsskýrsla
Maí 2019



Upplýsingablað

Skýrsla nr: Landsnet - 19007

Dags: 22.5.2019

Fjöldi síðna: Upplag: Dreifing: ☒ Opin ☐ Lokuð til

Titill: Suðurnesjalína 2. Milli Hamraness í Hafnarfirði og Rauðamels í Grindavík.

Höfundar: VSÓ Ráðgjöf og Landsnet

Verkefnisstjóri: Smári Jóhannsson

Unnið fyrir: Landsnet

Samvinnuaðilar:

Útdráttur: Landsnet hf. áformar byggingu 220 kV raflínu, Suðurnesjalínu 2, milli Hafnarfjarðar og Rauðamels í landi Grindavíkur. Markmið framkvæmdarinnar eru að auka afhendingaröryggi og flutningsgetu. Framkvæmdin er mikilvæg fyrir meginflutningskerfið og tengingu milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins. Framkvæmdin er matsskyld skv. tl. 3.08. í 1. viðauka laga nr. 106/2000 m.s.br. um mat á umhverfisáhrifum.

Aðalvalkostur Landsnets fellst í lagningu 32 km loftlínu um Hrauntungur og 1,4 km jarðstreng í Hafnarfirði. Í þessari frummatsskýrslu er fyrirhugaðri framkvæmd lýst og lagt mat á áhrif framkvæmdar á þá umhverfispætti sem tilgreindir voru í matsáætlun. Lagðar eru til mótvægisáðgerðir til að draga úr áhrifum framkvæmdarinnar. Auk aðalvalkostar eru metin umhverfisáhrif fimm valkosta, bæði loftlínu- og jarðstrengskosta.

Niðurstaða matsins er að heildaráhrif framkvæmdarinnar verði talsverð til veruleg neikvæð á landslag og ásynnd og jarðmyndanir á hluta leiðarinnar. Áhrif eru metin talsverð neikvæð á ferðaþjónustu og útivist og vistgerðir á hluta leiðar. Áhrif á aðra umhverfispætti eru metin óveruleg og nokkuð neikvæð.

Lykilorð: Suðurnesjalína 2, mat á umhverfisáhrifum, valkostir, aðalvalkostur, samanburður umhverfisáhrifa, þörf, afhendingaröryggi, flutningsgeta, framkvæmdakostnaður, samráð.

ISBN nr:

ISSN nr:

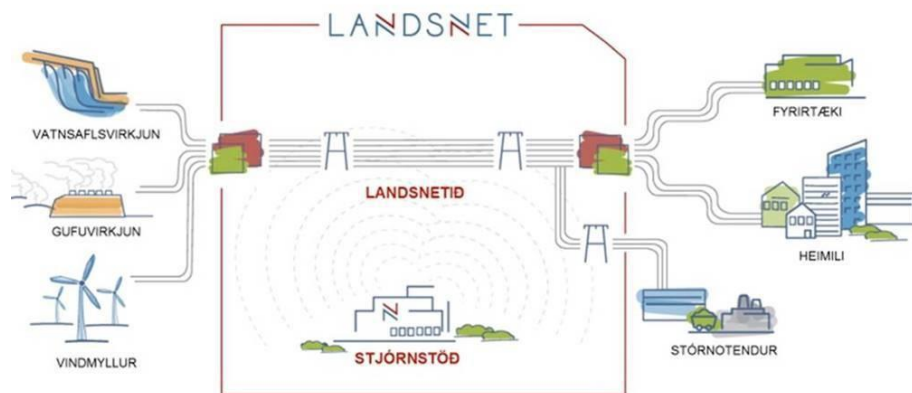
Samþykkt til útgáfu

Dags.



SAMANTEKT**Hlutverk Landsnets**

Landsnet hefur það hlutverk að annast flutning raforku og stjórnun raforkukerfisins frá virkjun að tengipunktum. Þar taka dreifiveitur við og flytja raforkuna til neytenda. Sé um stórnotendur að ræða sér Landsnet um flutninginn milliliðalaust.



Landsneti ber skylda til að reka öruggt og skilvirkt flutningskerfi og skila truflanalausri raforku með tryggu afhendingaröryggi og gæðum innan viðmiðunarmarka til neytenda. Mikilvægt er að vinna stöðugt að viðhaldi og endurnýjun flutningskerfisins, en jafnframt byggja kerfið upp til framtíðar á hagkvæman og öruggan hátt.

Forsaga verksins

Undirbúningur vegna Suðurnesjalínu 2 hefur staðið lengi yfir. Verkefnið var á sínum tíma hluti af mun umfangsmeira umhverfismati Suðvesturlína, en nú afmarkast matið eingöngu við Suðurnesjalínu 2. Í kjölfar dóma um ógildingu á heimild til eignarnáms og leyfi Orkustofnunar fyrir Suðurnesjalínu 2, ásamt ógildingu á framkvæmdaleyfi Sveitarfélagsins Voga, ákvað Landsnet að vinna

nýtt umhverfismat með hliðsjón af niðurstöðum framangreindra dóma, meðal annars mat á umhverfisáhrifum ólíkra valkosta.

Markmið Suðurnesjalínu 2

Nauðsynlegt er að ráðast í framkvæmdir til að bæta afhendingaröryggi raforku á Suðurnesjum og auka flutningsgetu raforkukerfisins milli höfuðborgarsvæðisins og Suðurnesja.

Í dag er ein 132 kV raflína sem sér um flutning til og frá Suðurnesjum, Suðurnesjalína 1, sem liggur frá Hamranesi í Hafnarfirði að Fitjum í Reykjanesbæ. Þar sem Suðurnesjalína 1 er eina línan sem flytur raforku til og frá Suðurnesjum, eru ekki til staðar aðrar flutningsleiðir ef hún fer úr rekstri. Áhrif þess að Suðurnesjalína 1 fari skyndilega úr rekstri er nær undantekningarlaust straumleysi á Suðurnesjum, með tilheyrandi neikvæðum áhrifum á heimili og fyrirtæki.

Með tilkomu Suðurnesjalínu 2 verður flutningskerfið sveigjanlegra í rekstri og eykur afhendingaröryggi til muna. Í því felst að með því verður nægjanleg flutningsgeta til ráðstöfunar sem getur mætt stærri frávikum þegar stórar framleiðslueiningar eða stærri notendur aftengjast kerfinu skyndilega eða til lengri tíma t.d. vegna viðhalds.

Eftir því sem orkunotkun og/eða orkuframleiðsla eykst á Suðurnesjum verður svæðið mikilvægari hluti af orkukerfi landsins. Auka þarf flutningsgetuna milli Suðurnesja og 220 kV flutningskerfisins á Suðvesturlandi og er Suðurnesjalína 2 þar mikilvæg tenging. Bætt tenging virkjana á Reykjanesi við Hamranes í Hafnarfirði styðja við afhendingaröryggi höfuðborgarsvæðisins.

Raforkuflutningur til og frá Suðurnesjum hefur breyst mikið á síðasta aldarfjórðungi. Fram til ársins 2005 var raforka flutt frá höfuðborgarsvæðinu til Suðurnesja en síðasta áratug hafa verið verulegir flutningar á raforku frá Suðurnesjum inn á höfuðborgarsvæðið samhliða aukinni vinnslu á svæðinu. Forsendur orkuþarfar á Suðurnesjum eru í grunninn byggðar á spám orkuspárnefndar, auk framtíðaráætlana sveitarfélaga. Á Suðurnesjum eru vísbendingar um að eftirspurn eftir raforku muni aukast hraðar en annars staðar á landinu. Stafar það m.a. af áformum um aukna raforkunotkun



gagnavera á Suðurnesjum, auknum umsvifum á Keflavíkurflugvelli og örari fólksfjölgun.

Því er mikilvægt að með styrkingu kerfisins verði hægt að mæta mismunandi þróun flutninga án verulega aukins tilkostnaðar, þannig að uppbygging kerfisins verði sem hagkvæmust. Flutningsmannvirki endast í langan tíma, a.m.k. 40-60 ár, og því er mikilvægt að þau bjóði upp á sveigjanleika hvað varðar flutningsgetu. Skortur á flutningsgetu hefur hamlandi áhrif á uppbyggingu orkuvinnslu og orkunotkunar og getur því dregið úr vaxtarmöguleikum Suðurnesja.

Sé tekið mið af upplýsingum um þróun raforkuflutnings á Suðurnesjum, kerfisrannsóknnum og spám um uppbyggingu á svæðinu má ætla að flutningsþörf til og frá Suðurnesjum verði meiri en 132 kV flutningsvirki ræður við. Að mati Landsnets er því eina raunhæfa lausnin að byggja flutningsvirki fyrir 220 kV spennu sem getur afkastað fyrirséðri orkuflutningsþörf.

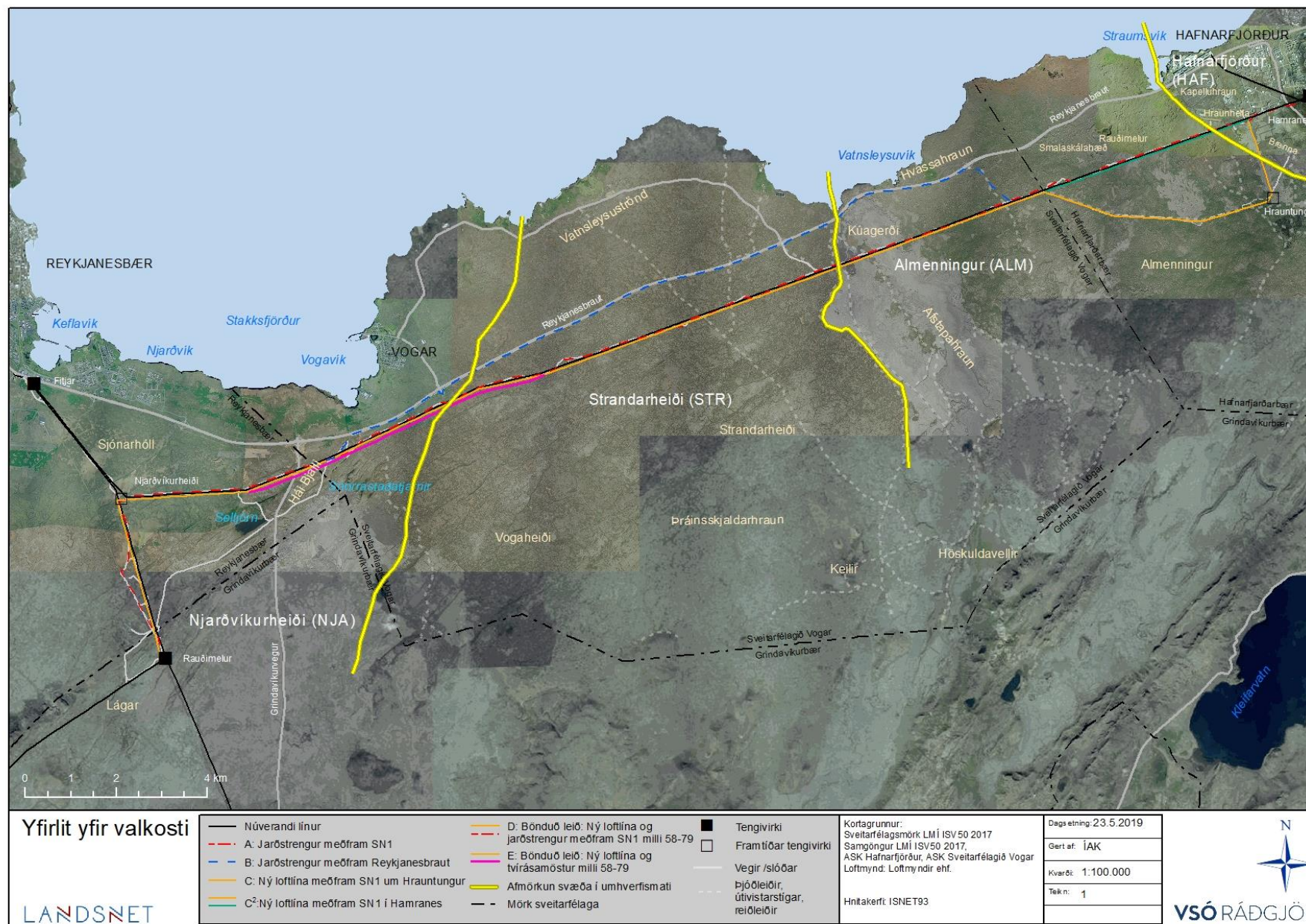
Valkostir í mati á umhverfisáhrifum

Valkostir sem hafa verið til skoðunar í mati á umhverfisáhrifum eru sex talsins. Allir valkostir eru taldir uppfylla meginmarkmið framkvæmdarinnar, sem eru að auka afhendingaröryggi og flutningsgetu raflína á milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins. Kostirnir falla mismunandi að stefnu stjórnvalda og stofnkostnaður er mishár.

Valkostirnir sem hafa verið til skoðunar eru:

- A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1. Alls um 31,79 km langur. Stofnkostnaður er 3.921 m.kr.
- B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut. Alls um 32,95 km langur. Á um 16 km löngum kafla liggur jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut. Stofnkostnaður er 4.358 m.kr.
- Aðalvalkostur C: Loftlína sem fer um Hrauntungur og frá sveitarfélagsmörkum Hafnarfjarðar og Sveitarfélagsins Voga liggur hún samhliða Suðurnesjalínu 1. Innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar liggur línan í jörðu á milli Hamraness og Hraunhelli. Raflínan er alls um 33,9 km löng. Stofnkostnaður er 2.329 m.kr.

- C²: Útfærsla á loftlínu. Hún fylgir Suðurnesjalínu 1 alla leið, þ.e. fer ekki um Hrauntungur. Alls um 32,03 km. Stofnkostnaður er 1.992 m.kr.
- D: Blönduð leið. Loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1. Á 7 km kafla verður Suðurnesjalína 2 í jörðu, þar sem línan liggur næst Reykjanesbraut. Alls um 33,9 km löng. Stofnkostnaður er 2.898 m.kr.
- E: Blönduð leið. Loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1. Á 7 km kafla verða Suðurnesjalína 1 og 2 á sama mastri, þar sem línurnar liggja næst Reykjanesbraut. Alls um 33,9 km löng. Stofnkostnaður er 2.467 m.kr.



Aðalvalkostur Landsnets

Aðalvalkostur Landsnets vegna Suðurnesjalínu 2 er C: Loftlína um Hrauntungur og samanstendur af jarðstreng frá tengivirkinu í Hamranesi að Hraunhelli í Hafnarfirði. Þaðan fer línan í lofti í suðaustur í átt að fyrirhuguðu tengivirki við Hrauntungur. Frá Hrauntungum liggur línan til suðvesturs og kemur að Suðurnesjalínu 1 við sveitarfélagamörk Hafnarfjarðar og Voga miðja vegu milli Straumsvíkur og Vatnsleysuvíkur. Þaðan munu línurnar liggja samhliða alla leið á Njarðvíkurheiði í Reykjanesbæ. Þar fer Suðurnesjalína 2 til suðurs samhliða Fitjálínu að tengivirkinu á Rauðamel í Grindavík.

Ákvörðun um aðalvalkost grundvallast á að vega og meta nokkra meginþætti. Einn þeirra er **umhverfi** sem felur í sér mat á því hve mikil áhrif framkvæmdin kemur til með að hafa á umhverfi sitt. Þá þarf að tryggja að framkvæmdin uppfylli kröfur um **öryggi** á afhendingu rafmagns, þ.e. hversu örugglega flutningskerfið getur flutt rafmagn til **samfélagsins**, hvort sem er til almennings og heimila eða atvinnulífs. Að lokum þarf að horfa til **verðmætis** og efnahagslegra þátta sem byggir á kostnaði eða ávinningi framkvæmdarinnar.

Ákvörðun um aðalvalkost Suðurnesjalínu 2, sem er hluti af meginflutningskerfi raforku, byggir á ofangreindum þáttum og grundvallast í meginatriðum á:

- Kröfum sem gerðar eru til Landsnets um uppbyggingu á hagkvæmu og öruggu flutningskerfi að teknu tilliti til umhverfis. Kröfur þessar byggja á ákvæðum raforkulaga, sem vísa til stefnu stjórnvalda um lagningu raflína og uppbyggingu flutningskerfis raforku.
- Niðurstöðum umhverfismatsins, sem unnið var á grundvelli laga um mat á umhverfisáhrifum, þar sem lagt er mat á áhrif Suðurnesjalínu 2 á umhverfi og samfélag.



Stefna stjórnvalda

Fyrir meginflutningskerfi raforku skal meginreglan, skv. stefnu stjórnvalda, vera sú að notast við loftlínur nema annað sé talið æskilegra, m.a. út frá tæknilegum atriðum eða umhverfis- eða öryggissjónarmiðum.

Með tilliti til umhverfis- og öryggissjónarmiða skal meta í hverju tilviki hvort rétt sé að nota jarðstrengi á viðkomandi línuleið, eða afmörkuðum köflum hennar á grundvelli viðmiða er taka til staðsetningar og kostnaðar.

- Þegar raflínan er innan skilgreinds þéttbýlis, friðlands sem verndað er sökum sérstaks landslags eða af öðrum sökum, þjóðgarðs eða er í nágrenni við flugvöll þar sem sýnt er að loftlína geti haft áhrif á flugöryggi þá skal leggja mat bæði á loftlínu og jarðstreng.
- Þegar lagt hefur verið mat á umhverfisáhrif valkosta loftlína og jarðstrengja innan framangreindra svæða þarf að skoða kostnað við valkostina. Miða skal við að leggja jarðstreng ef kostnaður við slíkan valkost er ekki meiri



en tvöfaldur á við kostnað við loftlínu á sama kafla og sýnt að jarðstrengurinn hafi umhverfislegan ávinning umfram loftlínu. Sé um að ræða þéttbýli, friðland sem verndað er sökum sérstaks landslags eða er innan flugöryggissvæða flugvalla er heimilt að kostnaður við jarðstrengskost sé meira en tvöfaldur á við loftlínukost.

Fyrirhuguð Suðurnesjalína 2 liggur að langmestu leyti utan svæða sem stefna stjórnvalda um lagningu raflína kveður á um að meta skuli bæði jarðstreng og loftlínu. Eina svæðið sem fellur undir framangreinda stefnu er innan þéttbýlismarka í Hafnarfirði.

Stefna í aðalskipulagi sveitarfélaga

Aðalvalkostur er í fullu samræmi við aðalskipulagsáætlanir sveitarfélaganna Hafnarfjörður, Sveitarfélagið Vogar, Reykjanesbær og Grindavík.

Hugmyndir um breytta landnotkun

Á hverjum tíma eru víða uppi hugmyndir um breytta landnotkun. Þetta á einnig við um svæði í nágrenni við fyrirhugaða Suðurnesjalínu 2, t.d. flugvallarhugmyndir í Hvassahrauni, frekari byggð í Vogum sunnan Reykjanesbrautar og Reykjanesbæ. Þessar hugmyndir eru ekki komnar á það stig að vera á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga og á þessu stigi því hvorki hægt að staðsetja möguleg uppbyggingar- eða þéttbýlissvæði eða öryggissvæði flugvallar. Í ljósi hversu þessar hugmyndir eru óljósar og ekki komnar lengra í undirbúningi, telur Landsnet ekki raunhæft að færa Suðurnesjalínur 1 og 2 fjær mögulegum uppbyggingarstöðum eða leggja þær strax í jörðu.

Umhverfisáhrif

Allir valkostirnir hafa talsverð jákvæð áhrif á atvinnuþróun á Suðurnesjum og er Suðurnesjalína 2 nauðsynleg forsenda fyrir því að áætlanir sveitarfélaga gangi eftir hvað varðar uppbyggingu atvinnusvæða. Jafnframt hefur verið litið til þess hvort að raflínur komi til með að draga úr eða takmarka möguleikum ferðaþjónustunnar.

Niðurstaða matsins sýnir að ástand helstu náttúrufarspátta og staða útivistar og ferðaþjónustu er mismunandi eftir svæðum innan línuleiðarinnar, en jafnframt kemur fram breytileiki sem ræðst af staðsetningu valkostanna. Umhverfið einkennist af ungu hrauni og gróðri í framvindu, en

framkvæmdasvæðið sem er næst þéttbýli, slóðum og vegum, ber merki töluverðrar röskunar. Innan framkvæmdasvæðis eru 132 kV raflínur, Suðurnesjalína 1 og Fitjalína 1.

Sá kostur sem Landsnet leggur fram sem aðalvalkost, hefur í heild neikvæðari umhverfisáhrif en jarðstrengsvalkostir. Í samræmi við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína felur aðalvalkostur í sér að línan verður lögð sem jarðstrengur að hluta innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar. Með vísun í niðurstöður umhverfismatsins og samanburðar á umhverfisáhrifum aðalvalkostar og annarra valkosta telur Landsnet að umhverfissjónarmið gefi ekki tilefni til þess að vikið sé frá þeirri meginreglu stjórnvalda um að notast skuli við loftlínu í meginflutningskerfi raforku. Sér í lagi þar sem kostnaður við loftlínu er mun lægri en jarðstreng. Þrátt fyrir að áhrif aðalvalkostar séu sambærileg eða meiri en annarra valkosta, þá sé munur áhrifa ekki það mikill að hann réttlæti val á mun dýrari valkosti.

Landsnet hefur brugðist við neikvæðum umhverfisáhrifum aðalvalkostar með því að lækka möstur á kafla og lagt til verklag á framkvæmdatíma til að draga sem kostur er úr mögulegum umhverfisáhrifum. Jafnframt hefur Landsnet lagt fram vöktunaráætlun, til að kanna hvort að umhverfisáhrif verði eins og spáð var og í kjölfar þess hvort bregðast þurfi sérstaklega við þeim áhrifum sem kunna að verða vegna framkvæmda.

Kostnaður

Landsneti ber að byggja raforkukerfið upp á hagkvæman hátt og er aðalvalkostur mun ódýrari en jarðstrengskostir. Kostnaður við framkvæmdir telst ekki til umhverfisáhrifa í skilningi laga um mat á umhverfisáhrifum, en fjárhagsleg sjónarmið geta skipt máli við endanlegt val á aðalvalkosti.

Samráð

Suðurnesjalína 2 fer um stórt landsvæði og snertir hagsmuni margra. Það er Landsneti mikilvægt að vinna í samráði og samvinnu við aðila í nærsamfélaginu. Fljótlega eftir að ákveðið var að hefja vinnu við nýtt mat á umhverfisáhrifum var stofnað verkefniráð, sem í sitja hagaðilar á framkvæmdasvæðinu. Landeigendur eru ekki hluti af verkefnaráði en haldnir hafa verið upplýsingafundir fyrir landeigendur. Efnistöð fundu eru svipuð og fundum verkefnaráðs. Með þessu er Landsnet að leggja til nýja nálgun í

samráði og samskiptum við hagaðila við undirbúning og byggingu framkvæmda.

Auk ofangreinds samráðs hefur verið hið formlega samráð sem fylgir lögum um mat á umhverfisáhrifum við kynningu á drögum að matsáætlun og tillögu að matsáætlun, og síðan verður kynning á frummatsskýrslu.

Á þessum samráðsvettvangi hafa komið fram ýmsar ábendingar og áherslur, sem tekið hefur verið tillit til, m.a. við ákvörðun um rannsóknir, rannsóknarspurningar, útfærslu valkosta og rökstuðning í ákvörðunum.

Matsferlið

Á fyrstu stigum matsins, við mótun matsáætlunarinnar fór meðal annars fram valkostagreining. Þar voru kynntar fyrstu tillögur Landsnets að valkostum og leitað eftir hugmyndum um mögulega valkosti, meðal annars í verkefnaráði framkvæmdarinnar.

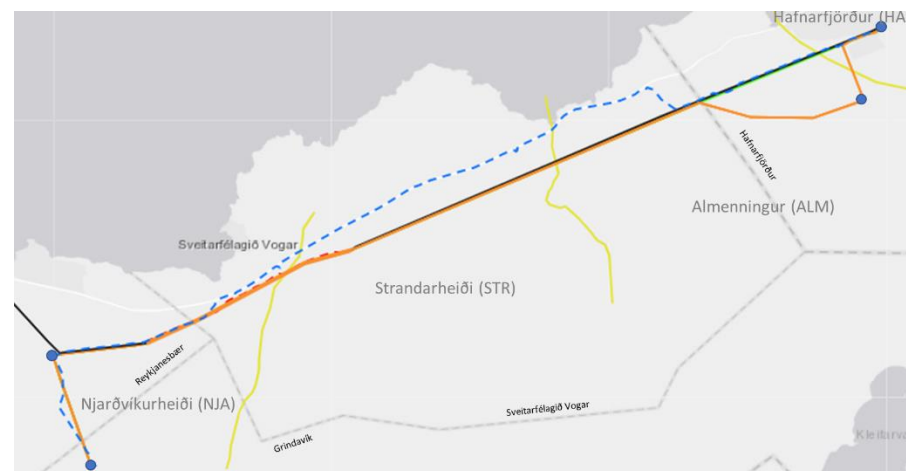
Hugmyndir um valkosti sem fólu í sér aðrar línuleiðir en í nágrenni núverandi Suðurnesjalínu 1 voru skoðaðar og ræddar, t.d. meðfram Suðurstrandavegi og sæstreng frá Hvalfirði að Fitjum í Reykjanesbæ. Gróf greining á þessum hugmyndum leiddu til þess að þær töldust ekki hafa umhverfislegan ávinning umfram þá valkosti sem ákveðið hafði verið að meta, sem eru loftlínu- og jarðstrengskostir meðfram Suðurnesjalínu 1 og jarðstrengskostur meðfram Reykjanesbraut.

Í samræmi við samþykktu tillögu að matsáætlun var meðal annars unnið að rannsóknum á gróðri og vistgerðum, fuglalífi, jarðminjum, fornleifum, útivist og ferðaþjónustu, rafsegulsviði og hljóðvist, vatnsvernd og náttúruvá innanmögulegs áhrifasvæðis valkostanna sem teknir voru til mats. Samhliða var greint hvað myndi einkenna áhrif mismunandi valkosta, þ.e. með hvaða hætti þeir myndu breyta grunnástandi. Með því að vega saman grunnástand umhverfisþáttanna og það sem einkenndi áhrif framkvæmdarinnar var lagt mat á vægi mögulegra áhrifa, sem gæfi til kynna hversu mikið framkvæmdin myndi mögulega breyta því ástandi sem nú er til staðar. Gerð var grein fyrir vægi áhrifa með fyrirframgefnum hugtökum, *engin áhrif*, *óveruleg áhrif*, *nokkuð neikvæð áhrif*, *talsvert neikvæð áhrif* og neikvæðustu áhrifunum var gefin vægiseinkunnin *verulega neikvæð áhrif*.

Niðurstöður umhverfismatsins

Við vinnu matsins var framkvæmdasvæðinu skipt í fjögur svæði og áhrif á hvern umhverfisþátt metin innan þeirra svæða. Meginástæða svæðaskiptingarinnar er sú að línan liggur um 30 km leið yfir ólík landsvæði. Með því að fjalla um alla umhverfisþættina eftir sömu svæðaskiptingu má fá betri innsýn í áhrif framkvæmdarinnar á einstökum svæðum. Svæðin eru eftirfarandi:

- Hafnarfjörður (HAF)
- Almennigur (ALM)
- Strandarheiði (STR)
- Njarðvíkurheiði (NJA)

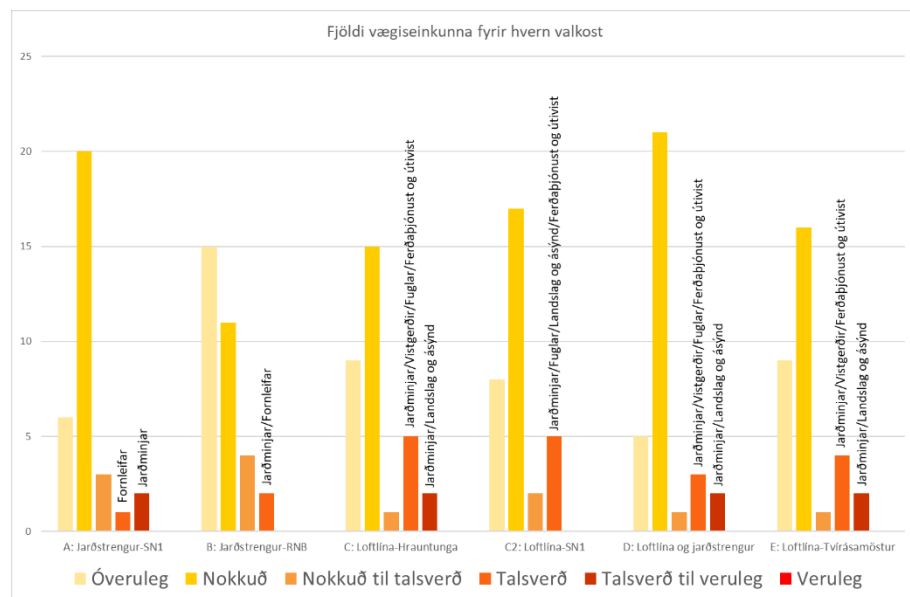


Landsnet ber ábyrgð á vægismati umhverfisáhrifa, en það byggir á gögnum viðkomandi sérfræðinga. Landsnet kynnti vægiseinkunnir fyrir sérfræðingum og uppfærði þær í samræmi við ábendingar þeirra. Þá hafa sérfræðingar lesið yfir viðkomandi kafla í frummatsskýrslu og farið yfir vægiseinkunnir umhverfisáhrifa sem þar koma fram.

Helstu umhverfisáhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 eru á jarðminjar, landslag og ásýnd, gróður, fornleifar, fugla, vatnsvernd, og ferðaþjónustu og útivist. Umhverfisáhrif á aðra umhverfisþætti, þ.e. loftslag, hljóðvist, segulsvið, og

landnotkun eru metin sem óveruleg til nokkuð neikvæð. Allir valkostir eru taldir hafa jákvæð áhrif á atvinnuþróun.

Af svæðunum fjórum verða veigamestu umhverfisáhrifin í Almennungi, sem tilheyrir Hafnarfirði og Sveitarfélaginu Vogum. Þar verða áhrif, sem eru metin talsverð til veruleg neikvæð á jarðminjar og landslag og ásynd.

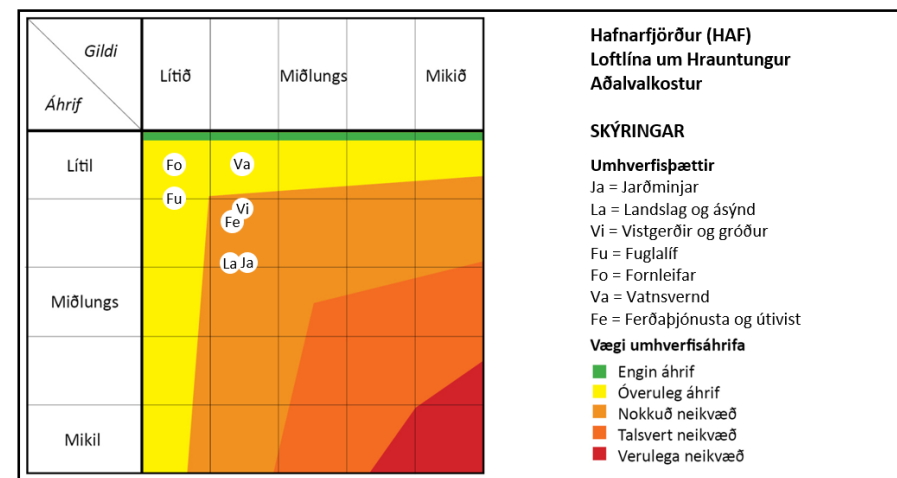


Yfirlit um skiptingu vægiseinkunnna eftir valkostum. Hver valkostur fær fjórar vægiseinkunnir fyrir hvern umhverfisþátt í mati, þ.e. áhrif í Hafnarfirði, Almennungi, Strandarheiði og Njarðvíkurheiði. Yfirlitið nær til 32 einkunnna fyrir hvern valkost. Umhverfisþættirnir eru: Jarðminjar, landslag og ásynd, vistgerðir og gróður, fuglalíf, fornleifar, vatnsvernd, ferðaþjónusta og útivist, atvinnuþróun, landnotkun, hljóðvist og segulsvið, loftslag (sjá bls. x)

Aðalvalkostur Landsnets hefur talsverð til veruleg neikvæð áhrif á jarðminjar og landslag í Almennungi. Þá hefur aðalvalkostur talverð neikvæð áhrif á jarðminjar á Strandarheiði, vistgerðir og gróður í Almennungi, fuglalíf á Njarðvíkurheiði og ferðaþjónustu og útivist í Almennungi og Njarðvíkurheiði.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar í Hafnarfirði (HAF)

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar í Hafnarfirði snúa að landslagi og ásynd (La), jarðminjum (Ja), ferðaþjónustu og útivist (Fe) og vistgerðir og gróður (Vi), sjá meðfylgjandi mynd. Eru áhrifin á þessa umhverfisþætti metin sem nokkuð neikvæð. Áhrif á aðra umhverfisþætti eru metin óveruleg.

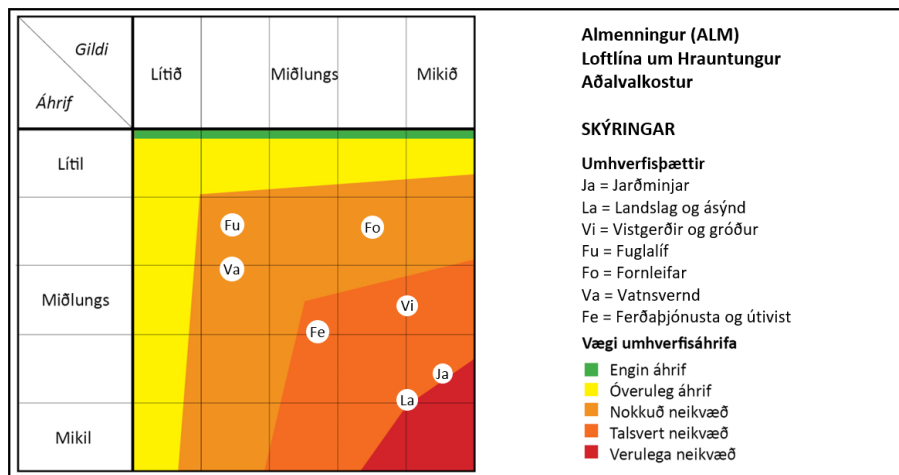


Innan Hafnarfjarðar er heildarrask vegna framkvæmda er 0,69 ha.

- Valkosturinn mun hafa samlegðaráhrif á ásynd með öðrum loftlínunum á svæðinu. Jarðstrengskafli valkostarins dregur úr áhrifum á ásynd innan Hafnarfjarðar. Frá Hraunhelli að Hamranesi er gert ráð fyrir svokölluðum súlumöstrum. Ekki er gert ráð fyrir að ásynd frá íbúðarhverfi sem stendur næst Hamranesi muni breytast.
- Loftlína er metin hafa lítill áhrif á jarðminjar og vistgerðir, þar sem svæðið er töluvert raskað nú þegar, en áhrifin eru óafturkræf að stórum hluta.
- Loftlína verður sýnileg á hluta svæðisins og kann að hafa áhrif á suma sem nýta svæðið. Ferðaþjónustan nýtir svæðið lítið.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar í Almenningi (ALM)

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar í Almenningi snúa að landslagi og ásynd (La), jarðminjum (Ja), ferðaþjónustu og útivist (Fe) og vistgerðum og gróðri (Vi), sjá meðfylgjandi mynd. Áhrif á jarðminjar og landslag eru metin sem talsverð til veruleg neikvæð, og talsverð neikvæð á ferðaþjónustu og útivist og vistgerðir og gróður. Áhrif á aðra umhverfisþætti eru metin nokkuð neikvæð.



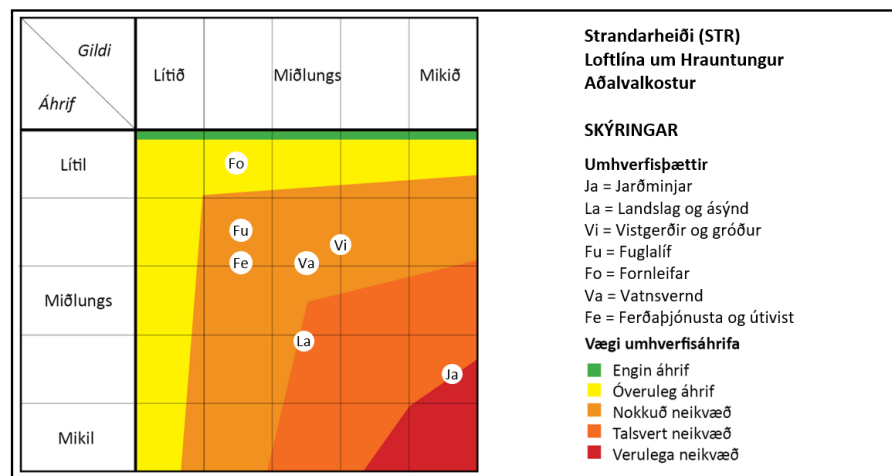
Heildarrask vegna framkvæmda er 6,83 ha, þar af að stórum hluta vegna línuvegna í Hrauntungur sem búið er að framkvæma.

- Loftlínan liggur innan útivistarsvæðis og er þess vegna mjög sýnileg. Lítið er um mannvirki í Almenningi og mun valkostur því hafa áhrif á lykileinkenni *landslagsheildar* á stórum hluta svæðisins.
- Valkosturinn fer um óraskað svæði Hrútárdyngjuhrauns sem hefur hátt gildi fyrir *jarðminjar*, og rask á hrauni er metið sem óafturkræft.
- *Vistgerð* sem helst verður fyrir raski er kjarrskógavist, sem hefur hátt verndargildi. Valkosturinn hefur haft og mun hafa bein áhrif á birkikjarr og sumstaðar gróskulegan undirgróður sem og gróður í hraungjótum og sprungum.

- Gönguleiðir liggja undir fyrirhugaða línuleið og mun það hafa áhrif á *útivistarfólk* sem fer um svæðið. *Ferðaþjónustan* nýtir svæðið lítið.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar á Strandarheiði (STR)

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar á Strandarheiði eru á jarðminjar (Ja), og landslag og ásynd (La). Áhrifin eru metin talsverð til veruleg á jarðminjar og nokkuð til talsverð á landslag, sjá meðfylgjandi mynd. Áhrif aðalvalkostar á vatnsvernd (Va), vistgerðir og gróður (Vi), ferðaþjónustu og útivist (Fe) og fugla (Fu) eru metin nokkuð neikvæð.

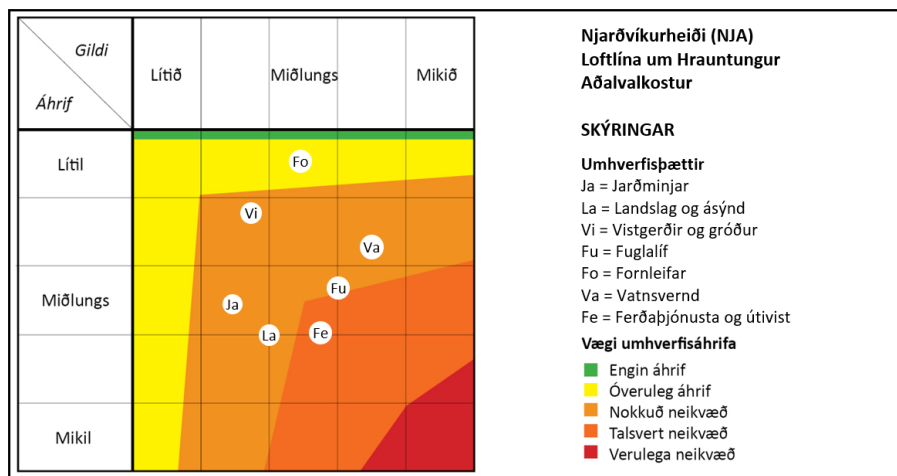


Heildarrask vegna framkvæmda er 2,13 ha sem er allt rask á óhreyfðu landi. Loftlína fylgir núverandi línu, Suðurnesjalínu 1.

- Rask á *jarðminjum* verður fyrst og fremst vegna masturstæða. Umfang áhrifa er miðlungs, en áhrif á hraun og jarðminjar eru óafturkræf.
- Einhver breyting verður á lykileinkennum *landslagsheildar* þar sem línan mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Loftlínan mun þó ekki fara um ósnortið svæði. Loftlínan mun hafa samlegðaráhrif á ásynd með núverandi línu. Helstu áhrif verða á þá sem aka Reykjanesbrautina, sér í lagi þar sem lína er næst veginum vestast á Strandarheiði.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar á Njarðvíkurheiði

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar á Njarðvíkurheiði eru á ferðapjónustu og útivist (Fe), og fuglalíf (Fu). Áhrifin eru metin talsverð á ferðapjónustu og útivist og nokkuð til talsverð á fugla, sjá meðfylgjandi mynd. Áhrif aðalvalkostar á vatnsvernd (Va), jarðminjar (Ja), landslag og ásynd (La) og vistgerðir og gróður (Vi) eru metin nokkuð neikvæð.



Heildarrask vegna framkvæmda er 2,9 ha, þar af eru um 2 ha óhreyft land. Loftlínan fylgir núverandi línunum, Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1.

- Valkosturinn liggur nálægt Reykjanesbraut og mun loftlína vera vel sýnileg frá brautinni. Raflínan fer fram hjá vinsælum útivistarsvæðum og er Suðurnesjalína 1 nú þegar áberandi á svæðinu og mun valkosturinn auka þau áhrif. Áhrifa verður helst vart við *útivistarsvæðin* við Snorrastaðatjarnir.
- Vegna nálægðar línunnar við vegi kann framkvæmd að hafa áhrif á upplifun ferðamanna á landslag og ásynd og draga úr framtíðarmöguleikum svæðisins til *ferðapjónustu*.
- Helstu áhrif valkostar er áflugshætta. Fuglar nýta sér Snorrastaðatjarnir og Seltjörn til hvíldar og baða og liggja helstu flugleiðir máfa og farfugla yfir línuleiðina.

Niðurstaða Landsnets um aðalvalkost

Allir valkostir fyrir Suðurnesjalínu 2 uppfylla markmið framkvæmdarinnar og í skilningi laga um mat á umhverfisáhrifum teljast því mögulegir framkvæmdakostir.

Aðalvalkosturinn er í samræmi við skipulagsáætlanir sveitarfélaganna á línuleiðinni, þ.e. Hafnarfjarðar, Sveitarfélagsins Voga, Reykjanesbæjar og Grindavíkurbæjar. Með samræmi er átt við um legu raflínu, að um sé að ræða loftlínu og spennustig hennar.

Aðalvalkostur Suðurnesjalínu 2 er í fullu samræmi við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína. Gert er ráð fyrir loftlínu á stærstum hluta leiðarinnar í samræmi við meginreglu í stefnu stjórnvalda um að notast skuli við loftlínur í meginflutningskerfinu.

Með vísun í niðurstöður umhverfismatsins og samanburðar á umhverfisáhrifum aðalvalkostar og annarra valkosta telur Landsnet að umhverfissjónarmið gefi ekki tilefni til þess að vikið sé frá þeirri reglu stjórnvalda, sér í lagi þar sem kostnaður við loftlínu er mun lægri en jarðstreng. Þrátt fyrir að áhrif aðalvalkostar séu meiri en annarra valkosta, þá sé munur áhrifa ekki það mikill að hann réttlæti val á mun dýrari valkosti.

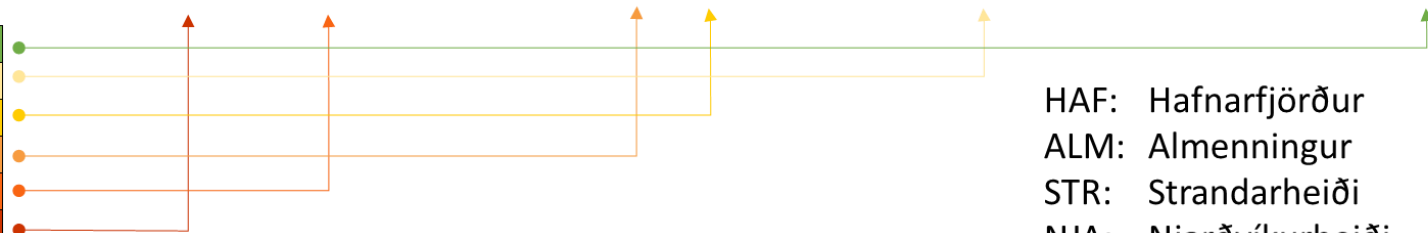
Landsneti ber að byggja raforkukerfið upp á hagkvæman hátt og er aðalvalkostur mun ódýrari en jarðstrengskostir. Kostnaður við framkvæmdir telst ekki til umhverfisáhrifa í skilningi laga um mat á umhverfisáhrifum, en fjárhagsleg sjónarmið geta skipt máli við endanlegt val á aðalvalkosti.

Landsnet telur að fyrir liggi niðurstaða um aðalvalkost sem byggður er á málefnalegu og hlutlægu mati, þar sem bornir voru saman ólíkir valkostir og fullnægjandi grundvöllur upplýstrar ákvarðanatöku við útgáfu leyfa.

YFIRLIT UM UMHVERFISÁHRIF VALKOSTA EFTIR SVÆÐUM

	Fornleifar				Jarðminjar				Vistgerðir / gróður				Fuglar				Landslag og ásynd				Ferðabj. og útivist				Vatnsvernd				Loftslag				Hljóð og segulssv.				Landnotkun				Atvinnuþróun			
	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA	HAF	ALM	STR	NJA				
A Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1																																												
B Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut																																												
C Loftlína um Hrauntungur																																												
C² Loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1																																												
D Blönduð leið: Jarðstrengur að hluta																																												
E Blönduð leið: Tvírásamöstur að hluta																																												

Jákvæð
Óveruleg
Nokkuð
Nokkuð til talsverð
Talsverð
Talsverð til veruleg
Veruleg



HAF: Hafnarfjörður
ALM: Almenningur
STR: Strandarheiði
NJA: Njarðvíkurheiði

EFNISYFIRLIT

1 Inngangur

1.1 Yfirlit

1.2 Forsaga matsins

1.3 Framsetning og umsjón með frummatsskýrslu

2 Forsendur fyrir að byggja nýja línu

2.1 Tilgangur og þörf framkvæmda

2.1.1 Núverandi staða

2.1.2 Auka þarf afhendingaröryggi

2.1.3 Auka þarf flutningsgetu til og frá Suðurnesjum

2.2 Spár og áætlanir um raforkunotkun

2.2.1 Möguleg raforkunotkun árið 2020 og 2050

2.2.2 Orkunotkun umfram raforkuspá

2.2.3 Áætlanir sveitarfélaga

2.2.4 Möguleg þróun raforkunotkunar og forsendur fyrir Suðurnesjalínu 2

2.3 Orkuvinnsla á Suðurnesjum

2.3.1 Núverandi orkuvinnsla

2.3.2 Áætlanir um vinnslu

2.3.3 Nýtingarflokkur rammaáætlunar

2.3.4 Önnur áform um orkuvinnslu

2.3.5 Möguleg þróun raforkuvinnslu og forsendur Suðurnesjalínu 2

2.4 Mikilvægt svigrúm vegna frávika í orkuframleiðslu eða -notkun | Reiðuafli

2.4.1 Almennnt um frávik og reiðuafli

2.4.2 Dæmi um frávik

2.4.3 Forsendur reiðuafli

2.4.4 Frjáls raforkumarkaður

2.5 Flutningsgeta Suðurnesjalínu 2 þarf að vera a.m.k. 315 MW

2.5.1 Sviðsmyndir: Aukin orkuframleiðsla og aukin orkunotkun

2.6 Spennustig þarf að vera 220 kV

2.7 Niðurstaða um markmið og forsendur

3 Forsendur fyrir útfærslu valkosta

3.1 Stefna stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku

3.2 Stefna stjórnvalda um lagningu raflína

3.3 Kerfisáætlun

3.4 Hagkvæmni

3.5 Skipulagsáætlanir

3.6 Samráð og hagsmunir

4 Svæðisskipting

4.1 Hafnarfjörður (HAF)

4.2 Almenningur (ALM)

4.3 Strandarheiði (STR)

4.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

5 Almennar upplýsingar um framkvæmdir

5.1 Loftlína

5.1.1 Mastragerð

5.1.2 Staursetning

5.1.3 Undirstöður og stagfestur

5.1.4 Óstöguð möstur í Hafnarfirði

5.1.5 Jarðskaut

5.1.6 Malarplön

5.1.7 Reising mastra og strenging leiðara

5.2 Jarðstrengur

5.2.1 Skurðsnið

5.2.2 Útdráttur

5.2.3 Tengingar

5.2.4 Strengsandur og fyllingarefni

5.3 Helgunarsvæði og öryggissvæði

5.3.1 Helgunarsvæði loftlínu

5.3.2 Helgunarsvæði jarðstrengs

5.4 Vegslóðir

5.4.1 Vegslóð fyrir loftlínu

5.4.2 Vegslóð með jarðstrengjum

5.5	Efnispörf og efnistaka	25	6.6	Valkostur C Loftlína um Hrauntungur - aðalvalkostur	51
5.6	Tengivirki á Njarðvíkurheiði	25	6.6.1	C: Loftlína um Hrauntungur í Hafnarfirði (HAF)	53
5.7	Tengivirki í Hrauntungum	25	6.6.2	C: Loftlína um Hrauntungur í Almennungi (ALM)	54
5.8	Lagersvæði í Afstapahrauni	25	6.6.3	C: Loftlína á Strandarheiði (STR)	56
5.9	Mannaflapörf	26	6.6.4	C: Loftlína á Njarðvíkurheiði (NJA)	57
5.10	Frágangur að framkvæmdum loknum	26	6.7	Valkostur C ² Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1	60
5.10.1	Frágangur framkvæmda	26	6.7.1	C ² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 í Hafnarfirði (HAF)	60
5.11	Framkvæmdatími og áætluð spennusetning	26	6.7.2	C ² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 í Almennungi (ALM)	60
6	Valkostir sem uppfylla markmið framkvæmda	27	6.7.3	C ² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 á Strandarheiði (STR)	60
6.1	Valkostir í mati á umhverfisáhrifum	27	6.7.4	C ² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 á Njarðvíkurheiði (NJA)	60
6.2	Vinsun valkosta á fyrri stigum	27	6.8	Valkostur D Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs	61
6.2.1	Samantekt valkostagreiningar og helstu rök fyrir ákvörðun um hvaða valkostir voru teknir til mats	28	6.8.1	D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs í Hafnarfirði (HAF)	61
6.3	Landsnet leggur til valkost C: Loftlínu um Hrauntungur, með 1,4 km jarðstreng næst Hamranesi, sem aðalvalkost	29	6.8.2	D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs í Almennungi (ALM)	61
6.3.1	Raforkulög	30	6.8.3	D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs á Strandarheiði (STR)	61
6.3.2	Stefnumörkun stjórnvalda	31	6.8.4	D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs á Njarðvíkurheiði (NJA)	61
6.3.3	Mat á umhverfisáhrifum	33	6.9	Valkostur E Blönduð leið loftlínu, tvær línur á einu mastri	64
6.3.4	Niðurstaða Landsnets	38	6.9.1	E: Blönduð leið loftlínu og tvírása möstur í Hafnarfirði (HAF)	64
6.4	Valkostur A Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 (A: Jarðstrengur- SN1)	39	6.9.2	E: Blönduð leið loftlínu og tvírása möstur í Almennungi (ALM)	64
6.4.1	A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 í Hafnarfirði (HAF)	41	6.9.3	E: Blönduð leið loftlínu og tvírása möstur á Strandarheiði (STR)	64
6.4.2	A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 í Almennungi (ALM)	41	6.9.4	E: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs á Njarðvíkurheiði (NJA)	64
6.4.3	A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 á Strandarheiði (STR)	42	6.10	Samantekt á upplýsingum um valkosti	67
6.4.4	A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu og Fitjalínu á Njarðvíkurheiði (NJA)	42	6.11	Núll kostur	68
6.5	Valkostur B Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut (B: Jarðstrengur-RNB)	44	6.12	Breytingar á útfærslu framkvæmda frá fyrri áætlunum SV-línu verkefnisins	68
6.5.1	Breytingar á legu jarðstrengs	44	6.13	Kostnaður valkosta	68
6.5.2	Helstu forsendur við fláagerð	46	7	Verndarsvæði og skipulagsáætlanir	69
6.5.3	B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut í Hafnarfirði (HAF)	46	7.1	Verndarsvæði	69
6.5.4	B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut í Almennungi (ALM)	46	7.1.1	Náttúruvernd	69
6.5.5	B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut á Strandarheiði (STR)	48	7.1.2	Vatnsvernd	69
6.5.6	B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut á Njarðvíkurheiði (NJA)	49	7.2	Skipulagsáætlanir	71
			7.2.1	Landsskipulagsstefna	71
			7.2.2	Svæðisskipulag Suðurnesja	71
			7.2.3	Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins	71

7.2.4	Aðalskipulagsáætlanir	71	11.6.3	Strandarheiði	91
7.2.5	Deiliskipulagsáætlanir	73	11.6.4	Njarðvíkurheiði	92
7.3	Aðrar áætlanir og hugmyndir sem litið er til við undirbúning Suðurnesjalínu 2	73	11.7	Mótvægisáðgerðir	93
7.3.1	Reykjanes jarðvangur	73	12	Landslag og ásynd	94
7.3.2	Hugmyndir um Hvassahraunsflugvöll	74	12.1	Niðurstaða	94
7.3.3	Hugmynd að þróunarsvæði í Reykjanesbæ	75	12.2	Matsspurningar	94
7.4	Nauðsynleg leyfi fyrir Suðurnesjalínu 2	76	12.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	94
8	Eignarhald á landi	76	12.4	Grunnástand landslags	95
8.1	Suðurnesjalína 2 fer yfir fjölmargar jarðir	76	12.4.1	Lykileinkenni landslags og landslagsheildir	96
9	Aðferðarfræði í mati á umhverfisáhrifum	78	12.4.2	Gildismat landslagsheilda	98
9.1	Matsferlið	78	12.4.3	Lýsing á lykileinkennum heilda og gildismati	104
9.1.1	Matsáætlun	78	12.5	Lýsing á áhrifum	105
9.1.2	Frávik frá samþykktu matsáætlun	78	12.5.1	Jarðstrengir	106
9.1.3	Frummatsskýrsla	78	12.5.2	Löftlína	106
9.1.4	Matsskýrsla	79	12.6	Mat á áhrifum	119
9.2	Vægismat	79	12.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	119
9.2.1	Aðferðarfræði við vægismat	79	12.6.2	Almenningur (ALM)	121
9.2.2	Skilgreining á vægiseinkennum	80	12.6.3	Strandarheiði (STR)	123
9.3	Samráð og samtal um vægismat	81	12.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	125
10	Umhverfismat Suðurnesjalínu 2	81	12.7	Mótvægisáðgerðir	126
10.1	Helstu umhverfisáhrifin eru á landslag og ásynd og jarðminjar	81	13	Vistgerðir og gróðurfar	127
11	Jarðminjar	82	13.1	Niðurstaða	127
11.1	Niðurstaða	82	13.2	Matsspurningar	127
11.2	Matsspurningar	82	13.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	127
11.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	82	13.4	Grunnástand	128
11.4	Grunnástand jarðminja	83	13.4.1	Verndargildi	130
11.4.1	Gossaga	83	13.5	Lýsing á áhrifum	132
11.4.2	Verndargildi	86	13.6	Mat á áhrifum	134
11.5	Lýsing á áhrifum	87	13.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	134
11.6	Mat á áhrifum	88	13.6.2	Almenningur (ALM)	135
11.6.1	Hafnarfjörður	88	13.6.3	Strandarheiði (STR)	137
11.6.2	Almenningur	89	13.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	139

13.7	Mótvægisaðgerðir	141	16.4.2	Vatnafarslegir þættir	170
14	Fuglalíf	142	16.4.3	Vatnsverndarsvæði og vatnsnotkun	171
14.1	Niðurstaða mats á áhrifum á fuglalífi	142	16.5	Lýsing á áhrifum	175
14.2	Matsspurningar	142	16.5.1	A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1	176
14.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	143	16.5.2	B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut	176
14.4	Grunnástand	143	16.5.3	Rekstur og viðhald jarðstrengs	176
14.4.1	Verndargildi og verndarsvæði	147	16.5.4	Framkvæmdir við loftlínu	176
14.5	Lýsing á áhrifum	148	16.5.5	Rekstur og viðhald loftlínu	177
14.6	Mat á áhrifum	151	16.5.6	Þekkt slys og áhættur	177
14.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	151	16.6	Mat á áhrifum	178
14.6.2	Almenningur (ALM)	152	16.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	178
14.6.3	Strandarheiði (STR)	153	16.6.2	Almenningur (ALM)	179
14.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	155	16.6.3	Strandarheiði (STR)	180
14.7	Mótvægisaðgerðir	156	16.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	181
15	Fornleifar	157	16.7	Mótvægisaðgerðir	182
15.1	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	157	17	Ferðaþjónusta og útivist	184
15.2	Matsspurningar	157	17.1	Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum	184
15.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	157	17.2	Matsspurningar	184
15.4	Grunnástand	158	17.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	184
15.5	Lýsing á áhrifum	160	17.4	Grunnástand	185
15.6	Mat á áhrifum	160	17.4.1	Sérfræðisskýrsla Rannsóknamiðstöð Ferðamála	185
15.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	160	17.4.2	Útivist við áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2	186
15.6.2	Almenningur (ALM)	162	17.4.3	Ferðaþjónusta á Reykjanesi	189
15.6.3	Strandarheiði (STR)	164	17.5	Lýsing á áhrifum	192
15.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	166	17.5.1	Viðhorf viðmælenda til áhrifa valkosta	192
15.7	Mótvægisaðgerðir	167	17.6	Mat á áhrifum	193
16	Vatnsvernd	169	17.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	193
16.1	Niðurstaða mats á áhrifum á vatnsvernd	169	17.6.2	Almenningur (ALM)	195
16.2	Matsspurningar	169	17.6.3	Strandarheiði (STR)	196
16.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	169	17.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	198
16.4	Grunnástand	170	17.7	Mótvægisaðgerðir	199
16.4.1	Jarðfræðilegir þættir	170	18	Atvinnuþróun	200

18.1	Niðurstaða mats	200	20.5.4	Njarðvíkurheiði	221
18.2	Matsspurningar	200	20.6	Mótvægisáðgerðir vegna hljóðs	221
18.3	Aðferðarfræði	200	21	Náttúruvá	223
18.4	Grunnástand	200	21.1	Niðurstaða	223
18.5	Áform sveitarfélaga um atvinnuþróun	201	21.2	Matsspurningar	223
18.6	Þróun á næstu árum	202	21.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	223
18.7	Lýsing á áhrifum á atvinnuþróun	202	21.4	Lýsing á grunnástandi	224
19	Landnotkun	204	21.4.1	Eldsupptök	225
19.1	Niðurstaða	204	21.4.2	Hraunrennislísiðir og tími	226
19.2	Matsspurningar	204	21.4.3	Höggun	226
19.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	204	21.4.4	Veðurhád náttúruvá	227
19.4	Grunnástand	205	21.5	Lýsing á áhrifum	228
19.4.1	Skipulagsáætlanir	205	21.6	Mat á áhrifum	228
19.4.2	Verndarákvæði	205	21.6.1	Náttúruvá innan Hafnarfjarðar (HAF) og Almennings (ALM)	228
19.5	Lýsing á áhrifum	208	21.6.2	Náttúruvá innan Strandarheiðar (STR) og Njarðvíkurheiðar (NJA)	228
19.6	Mat á áhrifum	208	22	Loftslag	230
19.6.1	Hafnarfjörður (HAF)	208	22.1	Niðurstaða mats á áhrifum	230
19.6.2	Almenningur (ALM)	209	22.2	Matsspurningar	230
19.6.3	Strandarheiði (STR)	209	22.3	Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið	230
19.6.4	Njarðvíkurheiði (NJA)	210	22.4	Grunnástand	230
19.7	Hugmyndir að annarri landnotkun	211	22.5	Lýsing á áhrifum	231
20	Hljóðvist og raf- og segulsvið	212	22.6	Mótvægisáðgerðir	232
20.1	Niðurstaða	212	23	Samantekt umhverfisáhrifa	233
20.2	Matsspurningar	212	24	Mónægisáðgerðir og vöktunaráætlun	234
20.3	Grunnástand hljóðvistar og rafssegulsviðs	212	24.1	Vöktunaráætlun	234
20.4	Lýsing á áhrifum	213	24.2	Mótvægisáðgerðir og lágmörkun umhverfisáhrifa	234
20.4.1	Hljóðvist	213	25	Samráð, ábendingar og viðbrögð Landsnets	237
20.4.2	Rafsegulsvið	214	25.1	Ný nálgun	237
20.5	Mat á áhrifum	216	25.2	Verkefnaráð	237
20.5.1	Hafnarfjörður	216	25.3	Landeigendur	242
20.5.2	Almenningur	219	25.4	Ábendingar og athugasemdir við matsáætlun	245
20.5.3	Strandarheiði	220	25.5	Annað samráð og kynningar	246



25.6	Viðbrögð Landsnets	246
26	Heimildir	247
27	Myndayfirlit	250
28	Töfluyfirlit	255
29	Viðaukar	259

ORÐSKÝRINGAR

Afhendingaröryggi	Lýsing á áreiðanleika afhendingar raforku, sem tengist rofi á raforku.
Aflstuðull ($\cos(\phi)$)	Hlutfallið milli raunafls og sýndarafls í riðstraumskerfi.
Ársverk	Vinnuframlag eins starfsmanns á einu ári.
Byggingarbann	Sjá helgunarsvæði.
Dreifikerfi	Raflínur sem ekki teljast til flutnings- eða vinnslukerfisins ásamt mannvirkjum og búnaði þeim tengdum til og með heimtaug. Enn fremur mælar og mælabúnaður hjá notendum.
Einleiðari	Einn leiðari í hverjum fasa
Flutningstöp	Orka sem tapast í flutningskerfi raforku
Framkvæmdaraðili	Aðili, sem hyggst hefja framkvæmd, sem lög um mat á umhverfisáhrifum ná til.
Frummatsskýrsla	Skýrsla framkvæmdaraðila um mat á umhverfisáhrifum sem Skipulagsstofnun auglýsir til kynningar.
Grunnvatn	Vatn sem fyllir sprungur og holrými í berggrunni.
Haflengd	Lárétt vegalengd (bil) milli mastra í línu.
Helgunarsvæði	Svæði undir og við raflínu, þar sem bannað er að byggja hús samkvæmt reglugerðum.
Innmötun	Raforka sem er mötuð inn á flutningskerfi eða dreifikerfi.
Jarðvír	Jarðtengdur vír, sem er efst á möstrum, ofan við leiðara, og ver þá gegn eldingum.
Kerfisáætlun Landsnets	Áætlun á grunni raforkulaga nr. 65/2003 um nauðsynlega uppbyggingu raforkuflutningskerfisins til að það geti annað raforkuflutningi miðað við orkuspa, auk þeirrar uppbyggingar virkjana sem ráðgerð er á næstu 10 árum.
kV	Kílóvolt = 1.000 volt. Volt er mælieining fyrir rafspennu. Kílóvolt er oft notað til að gefa til kynna stærð raflínu, t.d. 220 kV lína.

Launafl	Afl í riðstraumskerfi er samsett úr tveimur þáttum; raunafl og launafl. Raunafl er sá hluti aflsins sem skilar vinnu, en launafl hefur m.a. það „hlutverk“ að viðhalda segulsviði umhverfis leiðara. Launafl í raforkukerfi getur verið nýtsamlegt, upp að vissu marki. Launafl skilar engri orku, en tekur þó upp rýmd í línu/streng og minnkar þannig flutningsgetuna. Launaflsmyndun í jarðstreng er margfalt meiri en í loftlínu. Í flutningskerfum er notuð mælieiningin Mvar (Mega-volt-amper-reactive).
Leiðari	Þráður, úr leiðandi efni (oftast úr áli eða álblöndu), sem notaður er til að leiða rafmagn milli staða.
Línugötur	Samheiti yfir mannvirkjabelti þar sem eru raflínur og vegslóðir.
Línustæði	Núverandi raflína, þ.e. mastur og leiðarar.
Matsáætlun	Áætlun framkvæmdaraðila um á hvaða þætti framkvæmdar og umhverfis leggja skuli áherslu í frummatsskýrslu og um kynningu og samráð.
Matsskýrsla	Lokaskýrsla framkvæmdaraðila um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir, ásamt tillögum um mót-vægisáðgerðir eftir því sem við á. Framkvæmdaraðili ber ábyrgð á gerð matsskýrslu.
Meginflutningskerfi	Sá hluti flutningskerfisins sem nýtist öllum notendahópum.
Mót-vægisáðgerðir	Áðgerðir til að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif.
MVA	Mega-Volt-Amper, margfeldi straums og spennu, oft kallað sýndarafl. Oft notað til að tilgreina flutningsgetu raflínu. Táknað MVA (S).
MW	Megawatt = milljón wött = þúsund kílówött. Mælieining fyrir raunafl. Táknað MW (P). MW er margfeldi MVA og aflstuðuls ($\cos(\phi)$).
N-1 kerfi	Kerfi sem þolir einfalda truflun án þess að skerða þurfi orkuafhendingu til notenda. Hringtengdir



	afhendingastaðir (fleiri en ein lína að afhendingarstað) hafa N-1 afhendingaröryggi
Raflína	Samsafn af leiðurum, einangrandi efni og tengdum búnaði til að flytja raforku milli tveggja staða innan raforkukerfis.
Reiðuafli	Varaafli sem er tengt raforkukerfinu og er tiltækt án fyrirvara.
Rekstrarspenna	Spenna á kerfi eða línu.
Segulsvið	Svæði þar sem segulkrafta gætir, er eingöngu háð straumi í leiðara. Mælieining tesla, eða míkro-tesla.
Skammhlaupsafl	Margfeldi skammhlaupsstraums og rekstrarspennu, hefur eininguna MVA. Skammhlaupsafl gefur til kynna styrk kerfisins. Möskvuð kerfi eins og á Þjórsár- og Tungársvæðinu hafa hátt skammhlaupsafl samaborið við lágt skammhlaupsafl á geislatengdum afhendingarstöðum á landsbyggðinni.
Stöðugleiki flutningskerfis	Stöðugleiki flutningskerfis er sá eiginleiki kerfisins sem gerir því kleift að vera í jafnvægi í eðlilegum rekstri og ná aftur viðunandi jafnvægi eftir truflun.
Tengivirki	Tengivirki er mannvirki og búnaður sem notaður er til að setja rafmagn inn á flutningskerfið eða taka rafmagn út af kerfinu. Helsti búnaður í tengivirkjum eru aflspennar, aflrofar, mælaspennar, varnarbúnaður og launaflsbúnaður.
Útleysing	Þegar eining í flutningskerfinu fer fyrirvaralaust úr rekstri
Umhverfisáhrif	Áhrif framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir á umhverfi. Þar með eru þó ekki talin þjóðhagsleg áhrif og arðsemi einstakra framkvæmda.
Útjöfnun	Útjöfnun er leið til þess að eyða launafli sem myndast í raforkukerfinu, t.d. í jarðstreng. Hún er framkvæmd með því að hliðtengja spólu við strenginn. Spólan „gleypir“ þá launaflið.

Yfirllestun	Yfirllestun er aflflutningur um einingu í flutningskerfinu umfram málgildi viðkomandi einingar. Oftast gefið upp í MVA.
-------------	---



1 INNGANGUR

1.1 Yfirlit

Landsnet áformar að byggja 220 kV raflínu, Suðurnesjalínu 2, milli höfuðborgarsvæðisins og Suðurnesja. Raflínan verður hluti af meginflutningskerfi raforku. Línan mun liggja frá tengivirki í Hamranesi, Hafnarfirði, að tengivirki á Rauðamel, Grindavíkurbæ.

Tilgangur framkvæmdar er að auka afhendingaröryggi raforku og auka flutningsgetu milli svæðanna. Mikill fjölgun íbúa og vöxtur atvinnulífs hefur verið á Suðurnesjum á undanförunum árum og raforkuspá Orkuspárnefndar gerir ráð fyrir mikilli aukningu raforkunotkunar á svæðinu. Veruleg þörf er á að auka afhendingaröryggi á Suðurnesjum, þar sem eingöngu ein raflína tengir svæðið og áhrif þess að hún leysir út eru veruleg fyrir fyrirtæki og íbúa.

Landsnet hefur skoðað fjölmarga kosti til að uppfylla tilgang framkvæmdarinnar. Til skoðunar eru valkostir um jarðstrengi, loftlínu og blöndun loftlínu og jarðstrengs. Í frummatsskýrslunni er gerður ítarlegur samanburður á öllum valkostum m.t.t. umhverfisáhrifa, flutningsgetu, afhendingaröryggi, kostnaðar og samræmi við stefnu stjórnvalda. Niðurstaða Landsnets, að teknu tilliti til þessara þátta, er að leggja fram aðalvalkost sem felst í að leggja línuna í jörðu næst tengivirki í Hafnarfirði en þaðan í lofti að tengivirki á Njarðvíkurheiði.

Í umhverfismati eru metin umhverfisáhrif á fjölmarga umhverfisþætti. Umhverfisáhrif valkosta koma helst fram í umhverfisþáttunum landslag og ásynd, ferðaþjónusta og útivist, jarðminjar, vistgerðir og fornleifar.

Miðað er við að hefja framkvæmdir við Suðurnesjalínu 2 á árinu 2019.

1.2 Forsaga matsins

Undirbúningur vegna Suðurnesjalínu 2 hefur staðið lengi yfir. Verkefnið var á sínum tíma hluti af mun umfangsmeira umhverfismati Suðvesturlína, en nú afmarkast matið eingöngu við Suðurnesjalínu 2. Í kjölfar dóma um ógildingu á heimild til eignarnáms og leyfi Orkustofnunar fyrir Suðurnesjalínu 2, ásamt ógildingu á framkvæmdaleyfi Sveitarfélagsins Voga, ákvað Landsnet að gera nýtt umhverfismat þar sem metin er m.a. umhverfisáhrif valkosta sem fela í sér jarðstrengi.

Framkvæmdir voru hafnar þegar framkvæmdaleyfið var ógilt og er þegar búið að raska hluta svæðis, gera mastraplön og leggja línuslóða. Framkvæmdaleyfið gildi fyrir sambærilegri framkvæmd og núverandi aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur. Heildar yfirborðsrask valkostarins er 12,55 ha og er búið að raska um 5,58 ha. Stærsti hluti rasksins sem er þegar kominn, um 4,51 ha, er innan Almennings þar sem búið er að stórum hluta að leggja vegslóðann um Hrauntungur auk mastraplana.

Málsaðstæður kæranda, sem voru landeigendur á hluta línuleiðarinnar, lutu í megindráttum að því að undirbúningur leyfa og eignarnáms hefði verið ófullnægjandi vegna ófullnægjandi skoðunar valkosta og þar með væru leyfi og heimildir til eignarnáms haldnar form- og efnisannmörkum.

Helstu niðurstöður dóma voru eftirfarandi:

- Í mati á umhverfisáhrifum þarf að gera grein fyrir raunhæfum valkostum, þar sem fram koma upplýsingar um legu, umhverfisáhrif o.fl.
- Kostnaður við framkvæmdir telst ekki til umhverfisáhrifa þótt fjárhagsleg sjónarmið geti ráðið úrslitum um endanlega ákvörðun.
- Framkvæmdaraðila ber að gera samanburð á umhverfisáhrifum þeirra kosta sem kynntir eru og rökstuðningi fyrir vali að teknu tilliti til umhverfisáhrifa.
- Framkvæmdaraðili hefur forræði á því hvaða kostir uppfylli markmið framkvæmdar.
- Mat framkvæmdaraðila verður að vera reist á hlutlægum og málefnalegum grunni.

Að því er varðar eignarrétt landeigenda sérstaklega þá kemur í dómunum fram að:

- Gera verði ríkar kröfur um vandaða stjórnsýsluhætti og að gætt sé að meginreglum stjórnsýsluréttar.
- Beinn eignarréttur verði ekki skertur sé unnt með öðrum úrræðum með viðunandi hætti að ná þeim tilgangi sem framkvæmdir miða að.



Helstu ályktanir sem draga má af dómunum

- Gæta þarf vel að formsatriðum málsmeðferða, t.d. er snýr að auglýsingum, athugasemdafrestum, rökstuðningi ákvarðana, rannsókn og auglýsingum.
- Í mati á umhverfisáhrifum þarf að fjalla um raunhæfa valkosti og framkvæmdaraðili hefur sönnunarbyrðina um hvort valkostur sé ekki raunhæfur.
- Tæknilegar takmarkanir geta gert það að verkum að valkostur telst ekki raunhæfur en það er fjarlægara að kostnaður útiloki valkost.
- Miklu máli skiptir að skýrt liggi fyrir markmið/tilgangur framkvæmda.
- Val framkvæmdaraðila verður að byggja á hlutlægum og málefnalegum grunni.

Í kjölfar framangreindra dóma ákvað Landsnet að hefja að nýju mat á umhverfisáhrifum Suðurnesjalínu 2, sem nú tekur eingöngu til þeirrar framkvæmdar en er ekki hluti af stærra verkefni eins og hún var áður þegar metin voru umhverfisáhrif af SV-línu verkefninu. Landsnet hefur lagt niðurstöður dóma til grundvallar við undirbúning Suðurnesjalínu 2, sem felst m.a. í eftirfarandi:

Aukið samráð: Landsnet hefur stofnað svokallað verkefnisráð Suðurnesjalínu 2, sem í sitja hagaðilar á framkvæmdasvæðinu. Einnig hafa verið haldnir upplýsingafundir með landeigendum. Með þessu er Landsnet að leggja til nýja nálgun í samráði og samskiptum við hagaðila við undirbúning og vinnu við framkvæmdir. Auk ofangreinds samráðs hefur verið hið hefðbundna og formlega samráð sem fylgir lögum um mat á umhverfisáhrifum við kynningu á drögum að matsáætlun og tillögu að matsáætlun. Næstu skref eru að kynna frummatsskýrslu og bregðast við athugasemdum og umsögnum í samræmi við matslögin.

Vinsun valkosta: Landsnet hefur skoðað margvíslegar hugmyndir að valkostum fyrir Suðurnesjalínu, sem snúa m.a. að staðsetningu, útliti mannvirkja, spennustigi og tæknilegum útfærslum (t.d. jarðstreng eða loftlínu). Alls voru 11 hugmyndir að valkostum til skoðunar í upphafi. Eftir greiningu á helstu kostum og göllum voru lagðir fram fimm valkostir í mati á umhverfisáhrifum. Þeir kostir sem voru vinsaðir út hafa ekki ávinning á við þá valkosti sem hefur verið ákveðið að meta og uppfylla ekki tilgang

framkvæmdarinnar. Ákvörðun um valkosti var ítarlega rökstudd í tillögu að matsáætlun, sem samþykkt var af Skipulagsstofnun, með athugasemdum sem Landsnet hefur tekið tillit til.

Jarðstrengir: Landsnet hefur greint raftæknilega möguleika á að leggja jarðstrengi í Suðurnesjalínu 2, ásamt því að leggja fram mat á hver mögulegur heildarkvóti jarðstrengja er á Suðvesturhorni landsins með tilliti til raftæknilegra þátta. Niðurstaðan er að tæknilega er hægt að leggja alla Suðurnesjalínu 2 sem jarðstreng.

Tilgangur Suðurnesjalínu 2: Landsnet hefur lagt fram rökstuddan tilgang með framkvæmdum vegna Suðurnesjalínu 2, sem felst í að tryggja aukið afhendingaröryggi og flutningsgetu milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins.

Mat á umhverfisáhrifum: Landsnet hefur aflað sambærilegra gagna fyrir alla valkosti til skoðunar og hefur beitt nýrri aðferðarfræði við vægismat umhverfisáhrifa, til að gera umhverfismatið gegnsærra en áður. Mat á umhverfisáhrifum Suðurnesjalínu byggir því á sambærilegu mati valkosta á grundvelli sambærilegra gagna og gegnsærrar aðferðarfræði um hvernig komist er að niðurstöðu matsins.

Ákvörðun um aðalvalkost: Landsnet hefur byggt ákvörðun sína um aðalvalkost á málefnalegum grunni, sem byggir á stefnumörkun stjórnvalda, kostnaðargreiningu og niðurstöðum umhverfismats.

1.3 Framsetning og umsjón með frummatsskýrslu

Frummatsskýrslan fjallar um þrjú megin viðfangsefni, sem eru:

- Tilgangur og þörf fyrir Suðurnesjalínu 2.
- Valkostir.
- Umhverfismat valkosta, vægi áhrifa og mótvægisáðgerðir.

Fylgiskjal með frummatsskýrslu er kortahefti, þar sem öll kort eru í stærð A3. Jafnframt er til viðbótar vefsíða, þar sem hægt er að nálgast kort og ýmsar landupplýsingar.

Landsnet fól VSÓ Ráðgjöf að hafa umsjón með mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Efla verkfræðistofa hefur unnið að framkvæmdalýsingum



valkosta, kostnaðargreiningu ásamt öðru sem tengist fyrirhuguðum framkvæmdum.

VSÓ Ráðgjöf og Landsnet leggja fram þessa frummatsskýrslu, sem byggir að stórum hluta á rannsóknum utanaðkomandi sérfræðinga á viðkomandi umhverfispáttum. VSÓ og Landsnet hafa lagt mat á vægi umhverfisáhrifa. Sérfræðingarnir hafa lesið yfir viðkomandi kafla í frummatsskýrslu og farið yfir vægiseinkunnir umhverfisáhrifa sem þar koma fram.

2 FORSENDUR FYRIR AÐ BYGGJA NÝJA LÍNU

2.1 Tilgangur og þörf framkvæmda

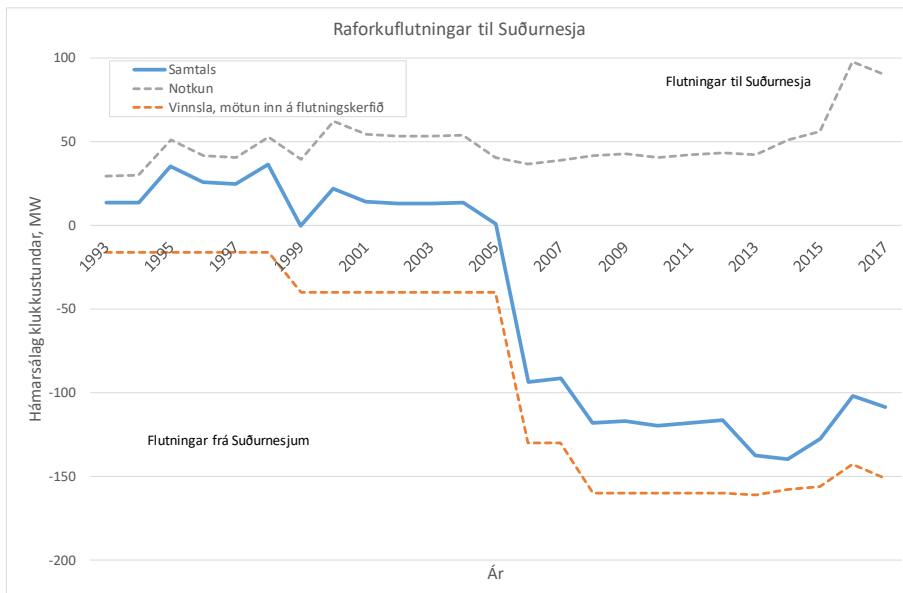
Nauðsynlegt er að ráðast í framkvæmdir til að bæta afhendingaröryggi raforku og auka flutningsgetu raforkukerfisins milli höfuðborgarsvæðisins og Suðurnesja. Í dag er ein 132 kV raflína sem sér um allan flutning til og frá Suðurnesjum, Suðurnesjalína 1. Hún liggur frá Hamranesi í Hafnarfirði að Fitjum í Reykjanesbæ og flutningsgeta línunnar er um 150 MW. Landsnet stefnir að því að flutningsgeta Suðurnesjalínu 2 verði a.m.k. 300 MW, til að mæta þróun orkunotkunar og -vinnslu til næstu áratuga. Við allan undirbúning er mikilvægt að líta til þess að mannvirki í flutningskerfinu hafa langan líftíma, sem getur verið á bilinu 60-90 ár.

Meginmarkmið Landsnets með lagningu 220 kV Suðurnesjalínu 2 er að:

- Auka öryggi afhendingar raforku.
- Auka flutningsgetu til og frá Suðurnesjum.
- Bæta tengingu orkuframleiðslueininga við lykiltengivirki á höfuðborgarsvæðinu.
- Anna flutningsþörf til og frá Suðurnesjum með það flutningsmikilli línu að síður þurfi að fjölga frekar flutningslínunum á þessari leið í nánustu framtíð.

2.1.1 Núverandi staða

Raforkuflutningur til og frá Suðurnesjum hefur breyst mikið á síðasta aldarfjórðungi. Fram til ársins 2005 var raforka flutt frá höfuðborgarsvæðinu til Suðurnesja en síðasta áratug hafa verið verulegir flutningar á raforku frá Suðurnesjum inn á höfuðborgarsvæðið samhliða aukinni vinnslu á svæðinu. Mynd 2.1 sýnir klukkutíma hámarksálag sem flytja hefur þurft eftir Suðurnesjalínu 1 inn (+) eða út af svæðinu (-).



Mynd 2.1 Hámarks klukkutímaág raforkuflutninga til og frá Suðurnesjum sem flytja hefur þurft eftir Suðurnesjalínu 1 inn (+) eða út af svæðinu (-)

Samkvæmt gögnum raforkuspárnefndar (Orkuspárnefnd, 2018) og rauntölum, samanber mynd 2.1, var hámarks raforkunotkun á Suðurnesjum **90 MW** árið 2017 og er sú notkun grundvöllur framreikninga notkunar skv. orkuspa fyrir árin 2020 og 2050.

Flutningsgeta Suðurnesjalínu 1 er 150 MVA¹ og hefur hún á undanförunum árum verið nánast fullnýtt. Á síðustu árum hefur flutningur um línuna minnkað lítillega vegna aukinnar orkunotkunar á Suðurnesjum, þ.e. orkuframleiðsla á svæðinu nýtist innan svæðisins, og hefur flutningurinn síðustu tvö ár verið um 100 MW í venjulegum rekstri.

2.1.2 Auka þarf afhendingaröryggi

Samkvæmt raforkulögum ber Landsneti að tryggja afhendingaröryggi raforku. Það er almennt gert með því að tryggja svokallað N-1 öryggi², þ.e.a.s. að ef ein rekstrareining fer úr rekstri eru aðrar leiðir til að flytja raforku á viðkomandi svæði. Þar sem Suðurnesjalína 1 er eina línun sem flytur raforku til og frá Suðurnesjum, eru ekki til staðar aðrar flutningsleiðir ef hún fer úr rekstri.

Áhrif þess að Suðurnesjalína 1 fari skyndilega úr rekstri er nær undantekningarlaust straumleysi á Suðurnesjum þ.m.t. á Keflavíkurflugvelli, hjá heimilum og fyrirtækjum. Þá eru samfélagslega mikilvægir aðilar með starfsemi á svæðinu s.s. Landhelgisgæslan, Alþjóðlega flugumsjónarsvæðið ásamt ratsjárkerfi og NATO. Ötrygg afhending raforku hefur þannig áhrif á atvinnuþróun. Einföld tenging til Suðurnesja hefur enn fremur þau áhrif að erfitt er að sinna eðlilegu viðhaldi á flutningsmannvirkjum Landsnets.

Með Suðurnesjalínu 2 verður einnig stuðlað að eðlilegum tækifærum til viðskipta með raforku til og frá Suðurnesjum og þannig tryggt að takmarkanir á flutningsgetu og afhendingaröryggi leiði ekki til samkeppnishamlandi aðstæðna fyrir landsvæðið. Tvöföld tenging sem næst með tilkomu Suðurnesjalínu 2 tryggir áreiðanleika og óheft raforkuviðskipti.

Með 220 kV tengingu við stórar orkuframleiðslueiningar á Reykjanesi fjölga innmötunarmöguleikum á því spennustigi til höfuðborgarsvæðisins um einn. Það gerir kerfið sveigjanlegra í rekstri og mun auka afhendingaröryggi á höfuðborgarsvæðinu enn frekar.

2.1.3 Auka þarf flutningsgetu til og frá Suðurnesjum

Það er niðurstaða Landsnets að mikil þörf er á að auka flutningsgetu raforku til og frá Suðurnesjum. Forsendur þess eru annars vegar aukin raforkunotkun og hins vegar vegna aukinnar orkuvinnslu á Suðurnesjum. Megin forsendur eru:

¹ Hugtökin MVA og MW eru oft notuð jöfnum höndum um afflutning. MW stendur fyrir megawött og táknar raunafl. MVA stendur fyrir megavoltamper og táknar samþættan flutning raun- og launafls, þ.e. flutning raunafls að teknu tilliti til flutnings launafls. MW er yfirleitt notað um álagsþörf, en MVA um flutningsgetu búnaðar.

² N-1 tenging þýðir að rof á stakri einingu í flutningskerfinu veldur ekki takmörkun á afhendingu eða afhendingarrofi hjá notendum.

- Raforkuspá um orkunotkun.
- Orkunotkun umfram raforkuspá.
- Áform um orkunotkun og áætlanir sveitarfélaga.
- Aukin orkuvinnsla.
- Sveigjanleiki í flutningskerfinu, til að bregðast við breyttum aðstæðum.
- Reiðuafli.

Í köflum 2.2 til 2.7 er gerð grein fyrir megin þáttum sem liggja að baki aukinni þörf, þar sem litið er til árána 2020 og 2050.

2.2 Spár og áætlanir um raforkunotkun

2.2.1 Möguleg raforkunotkun árið 2020 og 2050

Í raforkuspá 2018-2050 er spáð fyrir um raforkunotkun á Suðurnesjum. Spáin byggir m.a. á spám um hagvöxt, spám um ætlaðan íbúafjölda, þróun atvinnustarfsemi og margvíslegrar raforkunotkunar (Orkuspárnefnd, 2018). Mikil aukning er á raforkunotkun á Suðurnesjum í endurskoðaðri raforkuspá Orkuspárnefndar. Kemur hún að miklu leyti vegna gagnavera, en einnig kemur til aukning eftir 2020 vegna kísilvers United Silicon.

Tafla 2.1 Raforkunotkun á Suðurnesjum 2017 og notkun árin 2020 og 2050 skv. raforkuspá

Ár	Raforkuspá
2017	90 MW
2020	209 MW
2050	248 MW

Notkun árið 2020

Á Suðurnesjum er útlit fyrir að eftirspurn eftir raforku muni aukast hraðar en annars staðar á landinu. Stafar það m.a. af áformum um aukna raforkunotkun gagnavera á Suðurnesjum, auknum umsvifum á Keflavíkurflugvelli og örari fólksfjölgun.

Landsnet telur að miðað við áform á svæðinu vegna gagnavera, þurfi að auka mögulega raforkuafhendingu um **70 MW** á allra næstu misserum og eru þau áform nú hluti af raforkuspá.

Samkvæmt raforkuspá verður notkun á Suðurnesjum **209 MW** árið 2020 (Tafla 2.1).

Eins og staðan er í dag er því uppbygging atvinnustarfsemi á Suðurnesjum ekki möguleg án þess að til komi styrking raforkukerfisins á milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins.

Notkun árið 2050

Sé litið til ársins 2050 verður orkunotkunin samkvæmt raforkuspá **248 MW** (Tafla 2.1).

2.2.2 Orkunotkun umfram raforkuspá

Í gildi eru skuldbindingar Landsnets vegna mögulegs orkuflutnings til aðila á Suðurnesjum umfram raforkuspá fyrir allt að **87 MW**. Á þessari stundu er ekki hægt að tímasetja hvort eða hvenær þessar skuldbindingar virkjast. En á meðan þær eru í gildi þá þarf, til lengri tíma litið, að reikna með að raforkunotkun á Suðurnesjum geti mögulega orðið um **335 MW** árið 2050.

Á undanförunum árum hafa ýmsir aðilar verið með áform um starfsemi sem felur í sér aukna raforkunotkun í Helguvík. Fyrst má þar nefna stækkun kísilverksmiðju United Silicon umfram þau 32 MW sem eru í raforkuspá frá og með árinu 2020. Í mati á umhverfisáhrifum fyrir verksmiðjuna er gert ráð fyrir að aflþörf verði allt að 130 MW. Staðan á því verkefni er óljós. Einnig eru áform um byggingu annarrar kísilverksmiðju í Helguvík á vegum Thorsil og samkvæmt fyrirliggjandi gögnum er aflþörf hennar allt að 170 MW. Þrátt fyrir óvissu um stöðu þessara verkefna, er um að ræða framkvæmdir sem hafa verið hluti af uppbyggingaráformum í Helguvík og eru í samræmi við skipulag þess svæðis. Þess ber að geta að aflþörf Thorsil er ekki inni í raforkuspá.

2.2.3 Áætlanir sveitarfélaga

Landsnet þarf við ákvarðanir um uppbyggingu raforkukerfisins að taka tillit til framtíðaráforma sveitarfélaga á Suðurnesjum, varðandi uppbyggingu á annarri atvinnustarfsemi sem hér er getið um og mörkuð hefur verið stefna um

í skipulagi sveitarfélaganna. Í öllum sveitarfélögum á Suðurnesjum er gert ráð fyrir stórum iðnaðar- og athafnasvæðum. Á hluta þeirra er gert ráð fyrir starfsemi sem nýtir eða framleiðir raforku.

2.2.4 Möguleg þróun raforkunotkunar og forsendur fyrir Suðurnesjalínu 2

Að teknu tilliti til framangreindra forsendna, þ.e. fyrirliggjandi raforkuspár, þekktra fyrirliggjandi verkefna og annarra mögulegra áforma sem benda til aukinnar raforkunotkunar á Suðurnesjum, telur Landsnet að notkun árið 2050 geti orðið um **335 MW** (Tafla 2.2) og þá eru ekki tekin með áform um frekari uppbyggingu stórnotkunar, s.s. stækkunar verksmiðu Thorsil. Ef slík áform verða að veruleika, gæti raforkunotkun farið yfir 400 MW.

Ákvarðanir um uppbyggingu Suðurnesjalínu 2 þurfa meðal annars að byggja á þessum forsendum.

Tafla 2.2 Spá um raforkunotkun 2020 og 2050 á Suðurnesjum skv. raforkuspá og áforma sem ekki eru í raforkuspá

Ár	Raforkuspá og áform umfram forsendur raforkuspár á Suðurnesjum
2020	209 MW
2050	248 MW
2050 + önnur áform	335 MW*

* Samanlögð áætluð orkunotkun 2050 (243 MW) og skuldbindingar Landsnets (127 MW)

2.3 Orkuvinnsla á Suðurnesjum

2.3.1 Núverandi orkuvinnsla

Á Suðurnesjum eru tvær virkjanir með samtals 175 MW vinnslugetu. Raforkuframleiðsla Svartsengisvirkjunar og Reykjanesvirkjunar inn á flutningskerfi Landsnets var samtals 1.070 GWh árið 2017. Það jafngildir 122,1 MW framleiðslu að jafnaði. Mesta innmötun inn á flutningskerfið frá þessum

virkjunum var nokkuð breytileg á árinu 2017, eða að jafnaði á bilinu **120-150 MW** (Tafla 2.3).

2.3.2 Áætlanir um vinnslu

Undirbúningur jarðhitavinnslu á Íslandi felst meðal annars í langtíma rannsóknnum þar sem langan tíma getur tekið að byggja upp næga þekkingu á aðstæðum til að tryggt sé að virkjunaráform séu raunhæfur kostur til orkuöflunar. Hér að neðan eru nefnd nokkur slík verkefni sem eru mislangt á veg kominn. Gera verður ráð fyrir að einhverjir af þessum kostum raungerist á komandi áratugum.

Samkvæmt áætlunum HS Orku eru áform um aukna orkuframleiðslu á Suðurnesjum, þótt ekki liggi fyrir tímasettar áætlanir. Samkvæmt þeim gerir HS Orka ráð fyrir að stækka Reykjanesvirkjun um 30-80 MW og er lægri talan höfð til viðmiðunar fyrir verkefni í undirbúningi. Þá ráðgerir HS Orka að halda áfram með rannsóknarboranir í Eldvörpum, með það að markmiði að virkja jarðhita svæðisins í 50 MW virkjun. Samtals eru því verkefni vegna **80 MW** vinnslu í undirbúningi (Tafla 2.3).

2.3.3 Nýtingarflokkur rammaáætlunar

Í 2. áfanga rammaáætlunar er gert ráð fyrir möguleikum til frekari vinnslu jarðvarma á Suðurnesjum. Áætlanir um vinnslugetu virkjanakosta sem settir voru í nýtingarflokk gera ráð fyrir um **200 MW** til viðbótar við áætlanir í Eldvörpum (50 MW) og á Reykjanesi (30 MW³), (Tafla 2.3).

Í niðurstöðu verkefnastjórnar fyrir 3. áfanga rammaáætlunar var gert ráð fyrir 150 MW til viðbótar því sem gert var ráð fyrir í 2. áfanganum, þ.e. að uppsett afl virkjanakosta verði 350 MW.

³ Stuðst er við neðri mörk áætlana HS Orku um aukna orkuframleiðslu á Reykjanesi sem eru 30-80 MW.

2.3.4 Önnur áform um orkuvinnslu

Árið 2016 hófust djúpbóranir á Reykjanesi í samstarfi við Íslenska djúpbórunarverkefnið (IDDP). Fyrstu niðurstöður eru áhugaverðar og benda til mögulegs vinnslusvæðis undir núverandi vinnslusvæði á Reykjanesi.

2.3.5 Möguleg þróun raforkuvinnslu og forsendur Suðurnesjalínu 2

Talsverðir möguleikar eru til staðar fyrir orkuvinnslu á Suðurnesjum. Í undirbúningi er orkuvinnsla sem jafngildir a.m.k. 80 MW á Reykjanesi og í Eldvörpum (Tafla 2.3). Samkvæmt rammaáætlun eru fleiri virkjanakostir í nýtingarflokki og hafa þeir vinnslugetu sem samsvarar um 200 MW. Það er því mikilvægt að til staðar sé öruggt flutningskerfi til að anna aukinni orkuvinnslu á Suðurnesjum.

Tafla 2.3 Núverandi orkuvinnsla, orkuvinnsla í undirbúningi og möguleg orkuvinnsla skv. rammaáætlun á Suðurnesjum

Orkuvinnsla	Innmötun	Samtals
Núverandi virkjanir	120-150 MW	
Í undirbúningi	30-80 MW	150-240 MW
Nýtingarflokkur rammaáætlunar	200 MW	350-440 MW
Önnur áform	Óvissa	

2.4 Mikilvægt svigrúm vegna frávika í orkuframleiðslu eða -notkun | Reiðuafli

2.4.1 Almennt um frávik og reiðuafli

Við rekstur raforkukerfisins er miðað við að ávallt sé til reiðu nægt varaafli, svokallað reiðuafli. Reiðuaflið er nauðsynlegt til að tryggja rekstur kerfisins ef vinnsla eða notkun dettur óvænt út. Verður kerfið að geta mætt slíkum frávikum mjög hratt til að gæði rafmagns standist gæðakröfur.

Þegar áætla skal flutningsþörf Suðurnesjalínu 2 þarf, auk áætlana um notkun og raforkuvinnslu á svæðinu á líftíma mannvirkisins, að taka tillit til reiðuafis til viðbragðs vegna útleysinga frá raforkukerfinu.

Verði Suðurnesjalína 2 byggð verða tvær línur milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins. Ef önnur línanna bilar, eða er tekin út vegna viðhalds, þá færast allt það afl sem þarf að flytja yfir á hina línuna á einu augnabliki. Því verður ávallt að vera til staðar næg flutningsgeta á hvorri línu fyrir sig til að taka við viðbótarafli. Ef flutningsgetan er ekki til staðar, þá yfirlestast línun og varnarbúnaður hennar slær út með hættu á víðtæku rafmagnsleysi og/eða spennuflökki með tilheyrandi tjóni.

Einnig þarf að reikna með tilvikum þegar virkjanir stöðva orkuframleiðslu og aftengjast flutningskerfinu. Þessi tilvik hafa veruleg áhrif á orkuflutning um raflínur til Suðurnesja og þarf raforkukerfið á svæðinu að vera það sterkt að slíkt stakt tilvik leiði ekki til straumleysis.

Vatnsaflsvirkjanir geta brugðist mun hraðar við álagsbreytingum en jarðgufustöðvar. Þar sem virkjanir á Suðurnesjum eru jarðgufustöðvar verður reiðuafli að jafnast út utan Suðurnesja. Það kallar á aukna flutningsgetu með Suðurnesjalínunum til eða frá svæðinu eftir því hvort það er virkjun eða stórnotandi sem fer úr rekstri. Þessi tilvik geta einnig verið tilkomin vegna eðlilegs viðhalds í flutnings- eða vinnslukerfum. Má líkja þessu við umferðarpunga í Ártúnsbrekkunni í Reykjavík þar sem ein akrein í hvora átt myndi líklega duga heildarumferðinni ef hún væri jafndreifð yfir sólarhringinn, alla daga ársins. Tvær akreinar væru samt betri í viðhaldstífellum, en eins og margir þekkja þá eru þrjár akreinar í umræddri brekku vart nægjanlegar þegar umferðin er hvað mest.

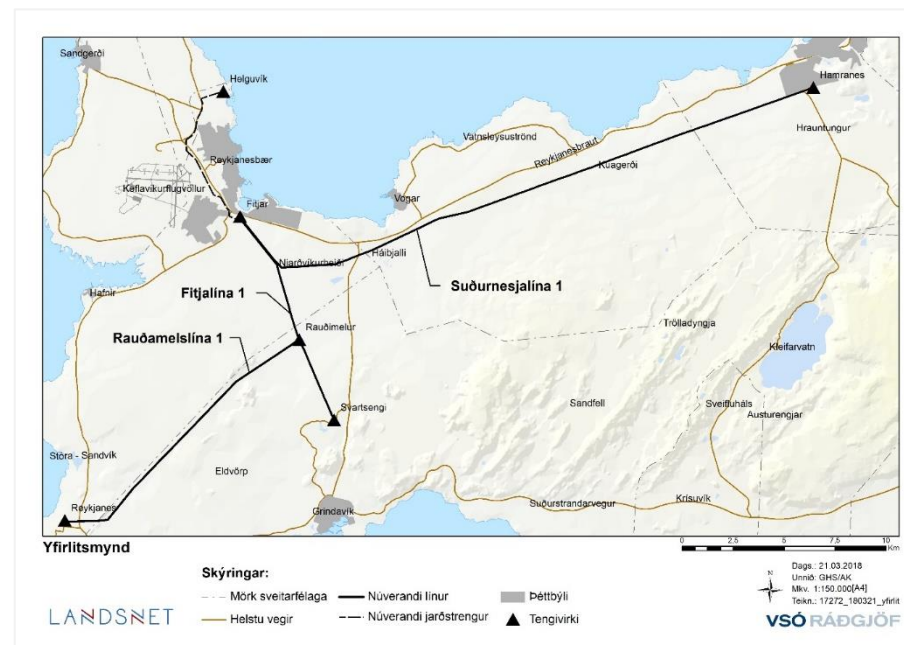
2.4.2 Dæmi um frávik

Nokkur dæmi um frávik í rekstri sem búast má við eru þessi:

- Útleysing Rauðamelslínu 1, milli Reykjanesvirkjunar og Rauðamels (Mynd 2.2). Við þessa truflun hverfur 100 MW vinnslugeta úr kerfinu (Reykjanesvirkjun).
- Útleysing Fitjalínu 1, milli Rauðamels og Fitja, í núverandi kerfi, er afar slæm útleysing, enda aftengjast þá bæði Reykjanesvirkjun og Svartsengisvirkjun kerfinu, samtals 175 MW vinnslugeta.

Báðar ofangreindar útleysingar geta valdið straumleysi á Suðurnesjum en einnig eru vaxandi líkur á að 132 kV stofndreifikerfi Veitna á höfuðborgarsvæðinu verði þungt lestað og rekstur þess geti raskast og verið í hættu.

- Flutningar aukast tímabundið vegna aðstæðna hjá notanda eða vinnsluaðila svo sem þegar virkjun eða verksmiðja fer úr rekstri vegna viðhalds. Í slíkum tilvikum þarf kerfið að geta flutt tímabundið meiri raforku og dæmi um slíka þörf eru eftirfarandi:
 - Stórnotandi sem kaupir raforku frá vinnsluaðila utan Suðurnesja þarf að minnka raforkunotkun sína verulega vegna viðhalds á búnaði. Virkjanir á Suðurnesjum eru að selja orku til annarra aðila á Suðurnesjum og utan svæðisins og þarf kerfið áfram að koma orku frá þessum virkjunum og ef flæðið er frá Suðurnesjum eykst það í slíku tilviki.
 - Virkjun á Suðurnesjum fer í viðhaldsstopp og eigandi hennar gerir samning við vinnsluaðila utan svæðisins um orkukaup til að geta annað viðskiptavinum sínum. Ef orka flæðir til Suðurnesja eykur slíkt á flutninga inn á svæðið.



Mynd 2.2 Yfirlitsmynd af núverandi flutningskerfi á Suðurnesjum

2.4.3 Forsendur reiðuafis

Við mat á þörf fyrir Suðurnesjalínu 2 lítur Landsnet til mögulegra frávika í orkuframleiðslu, útleysinga í línu eða hjá stórnotanda og hvað slík tilvik kalla á mikla þörf á reiðuafli.

Sem mótvægi við útleysingu Fitjalínu 1 væri mögulegt að tvöfalda tengingu milli Fitja og Rauðamels án annarra aðgerða. Stærð útleysingar hjá stórnotanda er erfitt að meta og er háð hverjum og einum. Til útreikninga á flutningsþörf Suðurnesjalínu 2 er því einungis reiknað með að Reykjanesvirkjun leysi frá flutningskerfinu og getur það orsakast vegna bilunar í virkjuninni, háspennulínu sem tengir virkjun við Rauðamel eða búnaði henni tengdri (Tafla 2.4). Ekki er þó hægt að útiloka að þróunin verði önnur, þ.e. að stök orkuframleiðslu- eða notkunareining verði stærri en sem nemur 100 MW, en um það er erfitt að spá.

Tafla 2.4 Forsendur fyrir tilvik útleysinga í orkuvinnslu, línu eða hjá stórnotanda

Tilvik	Reiðuafli
Reykjanesvirkjun leysir út	Allt að 100 MW
Útleysing Fitjalínu 1	Allt að 150 MW
Stórnotandi leysir út	Háð stærð stórnotanda

2.4.4 Frjáls raforkumarkaður

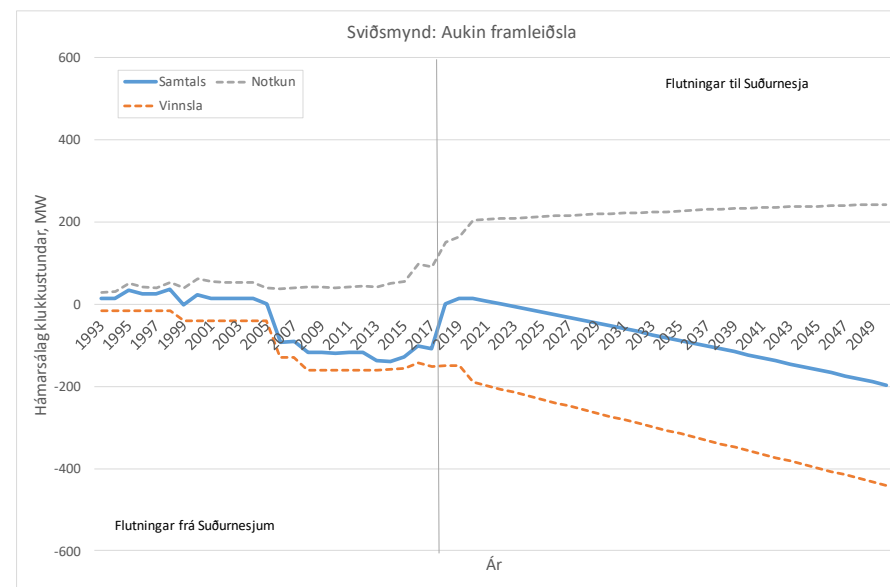
Til að frjáls viðskipti með raforku virki þarf flutningskerfið að geta annað flutningum milli kaupenda og seljenda raforku, óháð staðsetningu og geta ráðið við tilvik sem nefnd eru í kafla 2.4.

2.5 Flutningsgeta Suðurnesjalínu 2 þarf að vera a.m.k. 315 MW

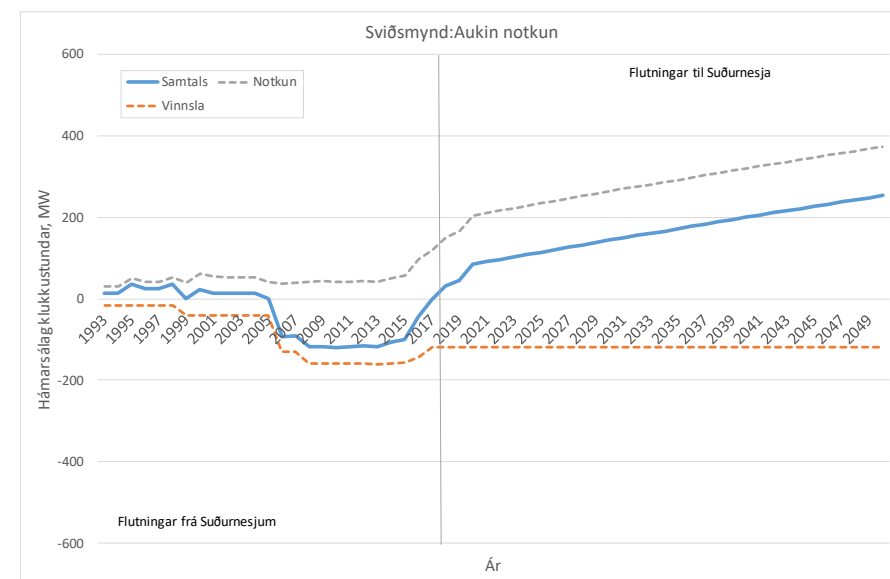
Við ákvörðun og mat á því hversu mikla orku Suðurnesjalína 2 þarf að geta flutt, horfir Landsnet bæði til mögulegrar þróunar í raforkunotkun og -vinnslu, sem gerð hefur verið grein fyrir í köflum 2.2 til 2.4. Á grunni þessara gagna setur Landsnet fram ólíkar sviðsmýndir fyrir árin 2020 og 2050, þar sem fyrir hvort ár er annars vegar sett fram spá sem sýnir ástand miðað við að aukning yrði á notkun, en orkuframleiðsla yrði óbreytt og hins vegar ef orkuframleiðsla ykist en notkun stæði í stað (Tafla 2.5). Sviðsmýndum er ætlað að draga upp nokkra möguleika um það ástand sem getur orðið á raforkunotkun og orkuframleiðslu á svæðinu. Þá þarf að hafa í huga að líftími Suðurnesjalínu 2 er ætlaður lengri en til ársins 2050 og mun því möguleg umfram flutningsgeta línunnar í framtíðinni fresta þörf á endurnýjun Suðurnesjalínu 1 eða byggingu þriðju tengingarinnar á þessari leið.

2.5.1 Sviðsmýndir: Aukin orkuframleiðsla og aukin orkunotkun

Sviðsmýndirnar gefa til kynna að flutningsþörf árið 2020, sé miðað við að orkuframleiðsla aukist en orkunotkun haldist óbreytt, er 159 MW árið 2020 en 292 MW árið 2050 (Mynd 2.3). Sé miðað við að orkunotkun aukist en framleiðsla standist í stað, getur flutningsþörfin verið um 189 MW (Mynd 2.4) og 315 MW árið 2050. (Tafla 2.5).



Mynd 2.3 Sviðsmýnd um aukna orkuframleiðslu



Mynd 2.4 Sviðsmýnd um aukna orkunotkun

Landsnet stefnir því á að Suðurnesjalína 2 geti flutt um **315 MW**. Að auki þarf að gera ráð fyrir launafslutningi, sem nemur 10–15% til viðbótar ásamt flutningsaukningu eftir árið 2050 og út líftíma mannvirkisins.

Tafla 2.5 Flutningsþörf miðað við sviðsmyndir fyrir árið 2020 og 2050

Orkuframleiðsla eykst	2020	2050
Raforkunotkun	209 MW ¹	248 MW ¹
Raforkuframleiðsla	150-180 MW²	350-440 MW³
Reiðuafli	100 MW	100 MW
Flutningsþörf	159 MW⁷	292 MW⁷
Orkunotkun eykst	2020	2050
Raforkunotkun	209 MW⁴	335 MW⁵
Raforkuframleiðsla	120 MW ⁶	120 MW ⁶
Reiðuafli	100 MW	100 MW
Flutningsþörf	189 MW⁷	315 MW⁷

- 1) Raforkunotkun skv. Raforkuspá (Tafla 2.1)
- 2) Aukin orkuframleiðsla í undirbúningi 30 MW, til viðbótar núverandi framleiðslu 120-150 MW (Tafla 2.3)
- 3) Afl virkjanakosta í nýtingarflokki skv. rammaáætlun, 200 MW (Tafla 2.3)
- 4) Aukin raforkunotkun skv. raforkuspá (Tafla 2.2)
- 5) Samanlögð áætluð orkunotkun 2050 (243 MW) og skuldbindingar Landsnets (127 MW), Tafla 2.2
- 6) Neðri mörk orkuframleiðslu núverandi virkjana árið 2017, (Tafla 2.3)
- 7) Til viðbótar þarf háspennulínan að flytja nægjanlegt launafli

2.6 Spennustig þarf að vera 220 kV

Sé tekið mið af framangreindum upplýsingum um þróun raforkuflutnings um svæðið, kerfisrannsóknnum og spám um uppbyggingu á Suðurnesjum telur Landsnet að flutningsþörf til og frá Suðurnesjum verði meiri en 132 kV flutningsvirki ræður við. Að mati Landsnets er því eina raunhæfa lausnin að

byggja flutningsvirki fyrir 220 kV spennu sem getur afkastað mögulegri flutningsþörf.

Landsnet hefur í undirbúningi verkefnisins skoðað raflínur, þ.e. loftlínur og jarðstrengi, með 132 kV spennu. Flutningsmestu 132 kV jarðstrengir geta flutt um 200 MVA. Þær 132 kV loftlínur sem eru í rekstri á Íslandi í dag hafa flutningsgetu á bilinu 100-180 MVA.

Ein truflun í flutningskerfinu í dag, útleysing á Fitjalínu 1 (Rauðimelur – Fitjar) leiðir til þess að um 175 MW af uppsettu afli frátengjast kerfinu. Þetta er öll vinnslugeta á Suðurnesjum. Við þessa truflun þarf að fæða allt álag þar um Suðurnesjalínu 1. Tengingar milli 220 kV og 132 kV kerfanna á höfuðborgarsvæðinu eru á Geithálsi í Reykjavík og í Hamranesi í Hafnarfirði. Kerfisgreiningar sýna að við fyrrnefnda truflun er veruleg hætt á að aflflæði um 132 kV kerfi Veitna verði það mikið að útleysingar verði í því. Einnig er umtalsverð hætt á yfirlestun 220/132 kV spennu á Geithálsi. Slík yfirlestun getur leitt til útleysingar á þeim og í kjölfarið gætu 220/132 kV spennarnir í Hamranesi yfirlestast og leyst út. Þessi atburðarás myndi þýða straumrof á stærstum hluta SV-hornsins.

Til þess að framkvæmdin nái markmiðum sínum, sem eru m.a. að anna flutningsþörf fyrir a.m.k. 315 MW (MVA), er ljóst að 132 kV spennu nær ekki þessu markmiði. Því er nauðsynlegt að Suðurnesjalína verði á næsta spennustigi fyrir ofan, sem er 220 kV. Á því spennustigi er flutningsgeta 220 kV jarðstrengs um 360 MVA og flutningsgeta loftlínu um 470 MVA.

Í tillögu að matsáætlun er ítarlegri umfjöllun um 132 kV spennustig og ástæður þess að það gat ekki verið raunhæfur valkostur. Auk þess að ná ekki markmiðum um flutningsgetu kann ný tenging á 132 kV spennu að ógna stöðugleika dreifikerfis höfuðborgarsvæðisins.

2.7 Niðurstaða um markmið og forsendur

Markmið framkvæmdarinnar felst einnig í að auka sveigjanleika í kerfinu. Í því felst að hafa nægjanlega flutningsgetu til ráðstöfunar til að mæta stærri frávikum þegar stórar orkuframleiðslueiningar eða stærri notendur aftengjast kerfinu skyndilega eða til lengri tíma t.d. vegna viðhalds.



Miðað við þróun undanfarinna ára og þann mikla vöxt sem hefur orðið á Suðurnesjum bæði hvað varðar íbúafjölgun og í atvinnustarfsemi er þörf á að auka flutningsgetu raforku á milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins. Þá mun bætt tenging virkjana á Reykjanesi við Hamranes í Hafnarfirði styðja við og bæta afhendingaröryggi höfuðborgarsvæðisins.

Einnig þarf að hafa í huga að óvissa er um þróun raforkuvinnslu og stórnotkunar á svæðinu. Því er mikilvægt að með styrkingu kerfisins verði hægt að mæta mismunandi þróun flutninga án verulega aukins tilkostnaðar þannig að uppbygging kerfisins verði sem hagkvæmust.

Flutningsmannvirki endast í langan tíma, a.m.k. 40-60 ár, og því er mikilvægt að þau bjóði upp á sveigjanleika hvað varðar flutningsgetu. Skortur á flutningsgetu hefur hamlandi áhrif á uppbyggingu orkuvinnslu og orkunotkunar og getur því dregið úr vaxtarmöguleikum Suðurnesja.

Tryggja þarf öryggi kerfisins á Suðurnesjum með annarri raflínu. Auk þess þarf að ákveða hvaða flutningsgetu línurnar þurfa að hafa og þar með fyrir hvaða spennu þurfi að byggja þær. Á Suðvesturlandi, að undanskildum Suðurnesjum, er sterkasti hluti flutningskerfis Landsnets. Það er borið uppi af 220 kV raflínum sem tengja saman orkuvinnslu og orkunotkun. Samhliða því er þetta sterka 220 kV kerfi ákveðið hryggjarstykki sem styður við flutnings- og dreifikerfin á lægri spennum.

Eftir því sem orkunotkun og/eða orkuframleiðsla eykst á Suðurnesjum verður svæðið mikilvægari hluti af orkukerfi landsins. Auka þarf flutningsgetuna milli Suðurnesja og 220 kV flutningskerfisins á Suðvesturlandi. Það er ekki síður mikilvægt að kerfið verði sterkara (þ.e. hafi hærra skammhlaupsafl til þess að það ráði betur við aukið álag og aukna orkuvinnslu). Þessum tveimur meginþáttum verður best náð með því að teygja 220 kV kerfið til Suðurnesja. Með því er komin sterk 220 kV tenging sem eykur rekstrarhæfi kerfisins á Suðurnesjum verulega og það getur þá tekist betur á við rekstrartruflanir í kerfinu.

Þá er einnig mikilvægt að takmarka fjölda raflína, bæði vegna kostnaðar og áhrifa á umhverfi og þurfa þær því að hafa flutningsgetu sem getur uppfyllt sem flestar sviðsmyndirnar um mögulega þróun.

Miðað við ofangreindar forsendur er framtíðar fyrirkomulag fyrirhugaðrar tengingar milli höfuðborgarsvæðisins og Suðurnesja best fyrirkomið með 220 kV mannvirki, hvort heldur sem um jarðstreng eða loftlínu er að ræða.

3 FORSENDUR FYRIR ÚTFÆRSLU VALKOSTA

Alls var lagt mat á sex valkosti. Við útfærslu valkosta hefur Landsnet m.a. litið til eftirfarandi þátta:

- Stefna stjórnvalda um uppbyggingu raforkukerfis.
- Stefna stjórnvalda um lagningu raflína.
- Kerfisáætlun 2018-2027.
- Umhverfissjónarmið og niðurstaða umhverfismats.
- Aðrar áætlanir stjórnvalda, s.s. landsskipulagsstefna, skipulagsáætlanir og náttúruvernd.
- Samráð.

3.1 Stefna stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku

Í stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis (þingsályktun nr. 26/148) koma m.a. fram 15 atriði sem höfð verði að leiðarljósi við uppbyggingu á flutningskerfinu. Almennu má segja að þau eigi flest við ákvörðun um Suðurnesjalínu 2. Atriðin eru eftirfarandi:

1. Flutningskerfi raforku er hluti af grunninnviðum samfélagsins, með sambærilegum hætti og samgöngu- og fjarskiptainnvíðir, og ein af mikilvægum forsendum fjölbreyttrar atvinnu- og byggðapróunar.
2. Tryggja ber að flutningskerfið geti á hverjum tíma mætt þörfum raforkunotenda og stuðlað að þeim þjóðhagslegu markmiðum sem fram koma í raforkulögum.
3. Treysta skal flutningskerfið betur, tengja betur lykilsvæði og tryggja afhendingaröryggi raforku um land allt. Skulu Eyjafjarðarsvæði, Vestfirðir og Suðurnes vera sett í forgang.
4. Skoða skal að hve miklu leyti megi nýta jarðstrengi með hagkvæmum hætti við uppbygginguna. Ekki verði ráðist í línulagnir yfir hálendið.



5. Gæta skal jafnvægis milli efnahagslegra, samfélagslegra og umhverfislegra áhrifa við uppbygginguna.
6. Standa skal að uppbyggingunni á opinn og fyrir fram skilgreindan hátt innan ramma kerfisáætlunar, þar sem valkostagreiningar eru lagðar til grundvallar.
7. Styrking og uppbygging á flutningskerfinu skal miða að því að auka afhendingaröryggi raforku á landsvísu með sérstakri áherslu á þau landsvæði sem búa við skert orkuöryggi. Þá skulu möguleikar til fjölbreyttrar atvinnusköpunar á landsvísu hafðir að leiðarljósi við uppbygginguna.
8. Tryggja skal að flutningskerfið mæti þörfum fyrir aukin orkuskipti í samgöngum og haftengdri starfsemi, m.a. að því er varðar innviði fyrir rafbíla, notkun raforku í höfnum og raforku til fiskimjölsbræðslna.
9. Þegar framkvæmd í flutningskerfinu tekur til fleiri en eins sveitarfélags skal tryggja að ákvarðanir um einstaka jarðstrengskafla, þegar það á við, byggist á heildstæðu mati á þeim hluta flutningskerfisins þar sem lengd jarðstrengskafla er háð takmörkunum og innbyrðis háð. Í slíkum tilvikum skal miða að því að jarðstrengskaflar séu nýttir á þeim svæðum þar sem jarðstrengur hefur í för með sér mestan ávinning umfram loftlínu.
10. Við val á línuleið fyrir raflínur skal forðast að raska, nema brýna nauðsyn beri til, friðlýstum svæðum og svæðum sem njóta sérstakrar verndar samkvæmt ákvæðum laga um náttúruvernd.
11. Við uppbygginguna skal tryggja, eins og kostur er, hagkvæmt flutnings- og dreifiverð til allra raforkunotenda.
12. Leita skal leiða til að draga úr sjónrænum áhrifum með þróun nýrra flutningsmannvirkja sem falla betur að umhverfinu og velja stæði þannig að sjónræn áhrif eða önnur umhverfisáhrif séu sem minnst. Leitast skal við að raska ekki ósnortnu svæði ef aðrar lausnir koma til greina.
13. Jarðstrengi skal svo sem kostur er leggja meðfram vegum.
14. Nýta skal núverandi línustæði við lausnir á aukinni flutningsþörf ef aðstæður leyfa, með endurbyggingu og/eða spennuhækkun, fjölgun eða stækkun leiðara á línunum eða öðrum þekktum aðferðum.

15. Afhendingaröryggi raforku skal metið við valkostagreiningu, sem og kostnaður við að tryggja það.

Varðandi viðmið og meginreglur um lagningu raflína kemur fram að þar til þingsályktun hefur verið tekin til endurskoðunar á vorþingi 2019, skulu gilda þau viðmið og þær meginreglur varðandi lagningu raflína sem fram koma í þingsályktun nr. 11/144 um stefnu stjórnvalda um lagningu raflína, sjá kafla 3.2.

3.2 Stefna stjórnvalda um lagningu raflína

Í stefnu stjórnvalda um lagningu raflína (þingsályktun nr. 11/144) kemur fram að við uppbyggingu dreifi- og flutningskerfis raforku skuli ákveðin viðmið höfð að leiðarljósi að því varðar þau álitamál hvenær skuli leggja raflínur í jörð eða reisa þær sem loftlínur.

Meginreglan í stefnu stjórnvalda er að byggja loftlínur

Þar segir að meginreglan skuli vera sú að notast sé við loftlínur í meginflutningskerfi raforku nema annað sé talið hagkvæmara eða æskilegra, m.a. út frá tæknilegum atriðum eða umhverfis- eða öryggissjónarmiðum. Með tilliti til umhverfis- og öryggissjónarmiða skal meta í hverju tilviki fyrir sig hvort rétt sé að nota jarðstrengi á viðkomandi línuleið, eða afmörkuðum köflum hennar, á grundvelli eftirfarandi viðmiða sem réttlæta þá að dýrari kostur sé valinn. Í stefnunni koma fram viðmið sem skal líta til (Tafla 3.1).

Tafla 3.1 Viðmið í stefnu stjórnvalda um hvenær skuli skoða jarðstreng sem valkost

Nr.	Viðmið	Á við um SN2*
1	Ef línuleið er innan skilgreinds þéttbýlis, sbr. skilgreiningu á þéttbýli í 2. gr. skipulagslaga, nr. 123/2010.	Já. Þéttbýli í Hafnarfirði
2	Ef línuleið er innan friðlands sem verndað er sökum sérstaks landslags, sbr. 53. gr. laga um náttúruvernd 44/1999 ⁴ .	Nei. Liggur ekki um friðlýst svæði.
3	Ef línuleið er við flugvöll þar sem sýnt er að loftlína geti haft áhrif á flugöryggi.	Nei. Ekki nærri flugvelli.
4	Ef línuleið er innan þjóðgarðs.	Nei. Liggur ekki um þjóðgarð.
5	Ef línuleið er innan friðlands sem verndað er af öðrum sökum en sérstaks landslags, sbr. 53. gr. laga um náttúruvernd nr. 44/1999, ⁵ sbr. 50. gr. laga nr. 60/2013, um náttúruvernd.	Nei. Liggur ekki um friðlýst svæði.

* SN2: Suðurnesjalína 2.

Forsendur sem skal líta til í samanburði

Í framangreindum tilvikum skal meta hve langan jarðstreng er tæknilega mögulegt að vera með á viðkomandi stað í meginflutningskerfinu, kostnað og hvaða áhrif útfærslan hefur á afhendingaröryggi og gæði raforku. Ef kostnaður við að leggja jarðstreng í framangreindum tilvikum er ekki meiri en tvisvar sinnum kostnaður við loftlínu á viðkomandi kafla skal miða við að leggja jarðstreng, nema ef ekki er talið tæknilega mögulegt að leggja jarðstreng eða ef loftlína er í umhverfismati talin betri kostur á grundvelli umhverfissjónarmiða. Við samanburð á kostnaði skal miða við núvirtan stofnkostnað. Reglan um hámarkskostnaðarmun gildir þó ekki þegar um er að ræða skilgreint þéttbýli eða friðland sem verndað er sökum sérstaks landslags eða að teknu tilliti til flugöryggis, sem þýðir að þó kostnaður við jarðstreng á þessum svæðum sé meira en tvöfaldur á við loftlínu sé heimilt að leggja jarðstreng.

Önnur atriði

Til viðbótar eru tilgreind sjónarmið sem hafa þarf að leiðarljósi við uppbyggingu flutningskerfis raforku, alls 9 atriði. Öll nema eitt eru jafnframt hluti af stefnu

stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku, og er það að *leitast skal við að halda línugötum í lágmarki og raska ekki ósnortnu svæði ef aðrar lausnir koma til greina, m.a. með tilliti til kostnaðar og umhverfisáhrifa.*

Samræmi valkosta við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína og uppbyggingu raforkukerfis

Allir valkostirnir geta þjónað því markmiði að tryggja að flutningskerfið geti mætt þörfum raforkunotenda og auka raforku. Hins vegar er talsverður munur á kostnaði valkosta.

Til mats eru valkostir sem felast í jarðstrengjum að hluta eða á allri línuleiðinni. Hins vegar fellur eingöngu lítill hluti línuleiðarinnar undir þau viðmið, þar sem meta skal jarðstrengi sem valkost samkvæmt stefnu stjórnvalda. Það er sá hluti línuleiðarinnar sem er innan þéttbýlis í Hafnarfirði. Landsnet leggur engu síður fram valkosti um jarðstrengi á svæðum sem falla ekki undir viðmið í stefnu stjórnvalda.

Línustæði valkosta Suðurnesjalínu 2 fara ekki um þjóðgarða, friðlönd eða friðlýst svæði. Þá liggja valkostir ekki nærri flugvelli og ógna því ekki flugöryggi. Valkostirnir raska allir svæðum sem njóta sérstakrar verndar. Raskið er mismunandi eftir valkostum.

Við val á línustæði hefur verið fylgt núverandi línugötum, þ.e. Suðurnesjalínu 1, eða mannvirkjabelti Reykjanesbrautar og því hugað að því að raska sem minnst ósnortnum svæðum. Staursetning loftlínu hefur miðað við að draga úr sjónrænum áhrifum.

⁴ Sambærilegt við nógildandi 50. gr. laga nr. 60/2013, um náttúruvernd.⁵ Sambærilegt við nógildandi, 49. gr. laga nr. 60/2013, um náttúruvernd.

Tafla 3.2 Samræmi valkosta við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína um jarðstrengi

Valkostur	Samræmi við stefnu
A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1, frá Hamranesi að Rauðamel.	Í samræmi innan þéttbýlis í Hafnarfirði, þar ber að skoða jarðstreng sem valkost. Á öðrum hluta leiðarinnar ber ekki að skoða jarðstreng sem valkost og því er kosturinn ekki í samræmi við stefnu stjórnvalda. Fylgir núverandi línugötu, en raskar svæðum sem njóta sérstakrar verndar mest af valkostum.
B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut, frá Hamranesi að Rauðamel.	Í samræmi innan þéttbýlis í Hafnarfirði, þar ber að skoða jarðstreng sem valkost. Á öðrum hluta leiðarinnar ber ekki að skoða jarðstreng sem valkost og því er kosturinn ekki í samræmi við stefnu stjórnvalda. Fylgir núverandi línugötu og vegi. Raskar minnst svæðum sem njóta sérstakrar verndar af valkostum. Stofnkostnaður er hæstur af öllum valkostum.
C: Loftlína frá Hamranesi um Hrauntungur að Rauðamel.	Í samræmi innan þéttbýlis í Hafnarfirði, þar ber að skoða jarðstreng sem valkost. Í samræmi við meginstefnu um loftlínu í meginflutningskerfinu. Fylgir að mestu núverandi línugötu, en raskar svæðum sem njóta sérstakrar verndar. Staursetning og lega raflínu er hönnuð til að draga sem kostur er úr sjónrænum áhrifum.
C ² : Loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1, milli Hamraness og Rauðamels.	Í samræmi innan þéttbýlis í Hafnarfirði, þar ber að skoða jarðstreng sem valkost. Í samræmi við meginstefnu um loftlínu í meginflutningskerfinu. Fylgir núverandi línugötu, en raskar svæðum sem njóta sérstakrar verndar. Staursetning og lega raflínu er hönnuð til að draga sem kostur er úr sjónrænum áhrifum.

Valkostur	Samræmi við stefnu
D: Loftlína og jarðstrengur á 7 km kafla á Strandarheiði og Njarðvíkurheiði.	Í samræmi innan þéttbýlis í Hafnarfirði, þar ber að skoða jarðstreng sem valkost. Jarðstrengur á 7 km kafla fellur ekki saman við þau viðmið sem ber að skoða jarðstreng sem valkost og því er kosturinn ekki í samræmi við stefnu stjórnvalda á þeim kafla. Fylgir núverandi línugötu, en raskar svæðum sem njóta sérstakrar verndar. Staursetning og lega raflínu er hönnuð til að draga sem kostur er úr sjónrænum áhrifum.
E: Loftlína frá þéttbýlismörkum að Rauðamel. Á 7 km kafla á Strandarheiði og Njarðvíkurheiði eru Suðurnesjalína 1 og Suðurnesjalína 2 sett á sama mastur, þ.e. tvírása mastur.	Í samræmi innan þéttbýlis í Hafnarfirði, þar ber að skoða jarðstreng sem valkost. Í samræmi við meginstefnu um loftlínu í meginflutningskerfinu. Fylgir núverandi línugötu, en raskar svæðum sem njóta sérstakrar verndar. Staursetning og lega raflínu er hönnuð til að draga sem kostur er úr sjónrænum áhrifum. Nýtir núverandi línustæði við lausnir á aukinni flutningsþörf með endurbýggingu og/eða spennuhækkun, fjölgun leiðara á línunum.

Jarðstrengskvóti á Suðvesturhorni landsins

Í samræmi við stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis hefur Landsnet lagt mat á möguleika að leggja jarðstrengi í Suðurnesjalínu 2 og takmarkanir þess á möguleikum á öðrum svæðum á Suðvesturhorni landsins. Landsnet hefur metið að heildarkvótinn fyrir jarðstrengi á Suðvesturhorni landsins sé allt að 100 km.

Samkvæmt greiningu (Norconsult, 2018) fyrir Landsnet er hægt að leggja alla Suðurnesjalínu 2 í jörðu. Þá hefði möguleg lagning Lyklafellslínu 1 í jörðu ekki takmarkandi áhrif á hámarks lengd í Suðurnesjalínu 2.

Samkvæmt greiningu er því mögulegt að leggja a.m.k. tvær nýjar línur í jörðu. Slíkar framkvæmdir munu hafa takmarkandi áhrif á aðrar framkvæmdir s.s. möguleika á að leggja 132 kV línur í jörðu t.d. Suðurnesjalínu 1, Korpulínu 1 og Hnoðraholtslínu 1. Því meira sem gengur á jarðstrengskvótann þarf að skoða ítarlega hvert tilvik fyrir sig, þar sem líklegt er að áhrif verði meiri á gæði raforku. Einnig þarf að huga að því að mögulegum jarðstrengjum í

meginflutningskerfinu á Suðvesturlandi verði valinn staður þar sem þeir henta best með tilliti til jarvegsgerðar og yfirborðs.

3.3 Kerfisáætlun

Suðurnesjalína 2 er í kerfisáætlun Landsnets 2018-2027. Annars vegar er línan eitt af sjö lykilverkefnum í meginflutningskerfinu, sem eru sameiginleg öllum valkostum í langtímaáætluninni. Hins vegar er hún á framkvæmdaáætlun 2019-2021 (Landsnet, 2018). Kerfisáætlunin er í afgreiðsluferli Orkustofnunar skv. 9. gr. raforkulaga nr. 65/2003.

Í kerfisáætluninni eru forsendur fyrir Suðurnesjalínu 2 m.a. að auka afhendingaröryggi og auka flutningsgetu. Það er niðurstaða áætlunarinnar að önnur 132 kV lína gæti ekki annað framtíðarflutningsþörf og því er nauðsynlegt að ný lína verði á 220 kV spennu. (Landsnet, 2018).

Valkostagreining í kerfisáætlun – Loftlína aðalvalkostur

Í kerfisáætlun voru skoðaðir fimm valkostir og þeir metnir eftir markmiðum raforkulaga og m.t.t. til stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfisins og stefnu um lagningu raflína:

- Jarðstrengur, samhliða Suðurnesjalínu 1.
- Jarðstrengur, samhliða Reykjanesbraut
- Loftlína, samhliða Suðurnesjalína 1
- Blandaður kostur, loftlínu og jarðstrengs. Miðað við að lengd jarðstrengs verði 8 km.
- Blandaður kostur, loftlína og jarðstrengur eða önnur útfærsla.

Í kerfisáætlun var loftlína nefnd sem aðalvalkostur, þar sem hann uppfyllti best markmið raforkulaga og stefnu stjórnvalda uppbyggingu flutningskerfisins og stefnu um lagningu raflína.

Í áætluninni kemur fram að niðurstaða valkostagreiningar í mati á umhverfisáhrifum fyrir Suðurnesjalínu 2 kunni að leiða til annarrar niðurstöðu. Yrði það tilfellið myndi viðkomandi valkostur verða kynntur í næstu útgáfu framkvæmdaáætlunar, eða að lýsing á breyttu umfangi yrði send Orkustofnunar til kynningar.

3.4 Hagkvæmni

Núvirtur stofnkostnaður framkvæmdar er mat á öllum kostnaði mannvirkis sem tengist framkvæmd frá því að ákvörðun er tekin um að fara í framkvæmd og þangað til mannvirkið er tekið í rekstur. Undirbúningskostnaður fyrir ákvörðun er ekki innifalinn. Metinn var stofnkostnaður allra valkosta og ýmissa útfærslna. Í samanburði á milli valkosta er stofnkostnaður við aðalvalkost næst lægstur, alls kr. 2.329 m.kr. (Efla verkfræðistofa, 2019).

3.5 Skipulagsáætlunir

Suðurnesjalína 2, óháð valkostum, fer um fjögur sveitarfélög, þ.e. Hafnarfjörð, Sveitarfélagið Vogar, Reykjanesbær og Grindavík. Loftlínukostur, aðalvalkostur Landsnets, sem fer um Hrauntungur er í samræmi við allar aðalskipulagsáætlunir á svæðinu. Nánar er gerð grein fyrir stefnu skipulagsáætlana og samræmi framkvæmda við þær í kafla 7.2.

3.6 Samráð og hagsmunir

Fljótlega eftir að ákveðið var að hefja vinnu við nýtt mat á umhverfisáhrifum var stofnað svokallað verkefnisráð, sem í sitja hagaðilar á framkvæmdasvæðinu. Einnig hafa verið haldnir upplýsingafundir með landeigendum.

Á þessum samráðsvettvangi hafa komið fram ýmsar ábendingar og áherslur, sem tekið hefur verið tillit til. Litið er til sjónarmiða og ábendinga sem hafa komið fram á samráðsvettvangi við útfærslu valkosta, sjá kafla 12.



4 SVÆÐISSKIPTING

Í mati á umhverfisáhrifum er áhrifasvæði framkvæmda skipt upp í fjögur svæði (Mynd 4.1) til að einfalda og samræma umfjöllun um áhrif milli umhverfispáttá. Svæðin eru eftirfarandi:

- Hafnarfjörður (HAF)
- Almenningur (ALM)
- Strandarheiði (STR)
- Njarðvíkurheiði (NJA)

4.1 Hafnarfjörður (HAF)

Svæðisskiptingin nær að þéttbýlismörkum Hafnarfjarðarbæjar og er tengivirkið við Hamranes innan þess. Svæðið einkennist af uppbyggingarsvæðum Hafnarfjarðar í mosavöxnu Kapelluhrauni ásamt efnistöku, iðnaði og ýmissi landnotkun í tengslum við félagasamtök, t.d. Skotveiðifélags Hafnarfjarðar, Kvartmíluklúbbsins og Akstursíþróttafélags Hafnarfjarðar.

4.2 Almenningur (ALM)

Svæðisskiptingin nær yfir Almenning og vestur fyrir Afstapahraun. Svæðið einkennist af tveimur ólíkum hraunum, annars vegar birki- og lyngvöxnu hrauni, með sprungnum berghólum og lautum, í Almenningi og hins vegar mosavöxnu og úfnu Afstapahrauni. Við Hrauntungur er fyrirhugað tengivirki og þar nálægt er skógrækt á vegum Skógrækt ríkisins. Svæðið allt er ríkt af fornleifum og þjóðleiðum og er mikið notað til útivistar, sér í lagi Almenningur.

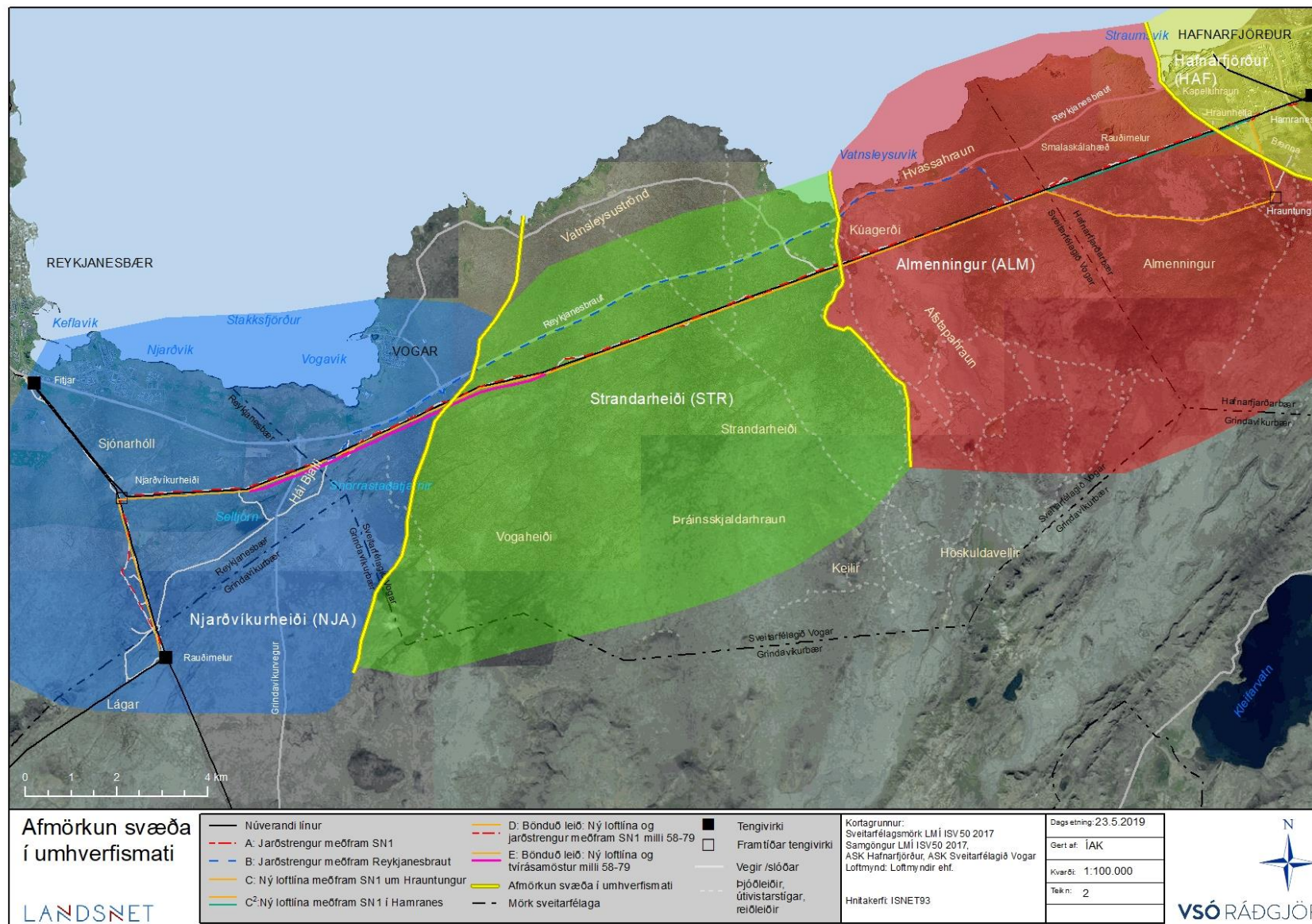
4.3 Strandarheiði (STR)

Svæðisskiptingin nær langleiðina að Vogavegi og einkennist helst af lyngvöxnu dyngjuhrauninu Þráinsskjaldarhrauni. Landnotkun innan svæðisins er lítil, ef frá er talið að vegurinn sem liggur að Keili er innan svæðisins og er mikið notaður af útivistarfólki.

4.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Svæðisskiptingin nær frá Vogavegi og yfir Rauðamel og er tengivirkið þar innan svæðisins. Svæðið einkennist annars vegar af sigdalnum suður af Vogum, með dæmigerðum siggengjum og sprungum í hrauninu, og hins vegar

af ýmiss konar athafnastarfsemi og mannvirkjum við Rauðamel. Við Rauðamel hefur hrauninu verið þó nokkuð raskað en nær Reykjanesbraut, við Seltjörn og Snorrastaðatjarnir, er skógrækt og ríkt fuglalíf og svæðið nokkuð vinsælt til útivistar.



Mynd 4.1 Svæðisskipting í mati á umhverfisáhrifum: Hafnarfjörður (HAF), Almennigur (ALM), Strandarheiði (STR) og Njarðvíkurheiði (NJA).

5 ALMENNAR UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDIR

5.1 Loftlína

Framkvæmdaþættir loftlínu sem hafa áhrif á umhverfið

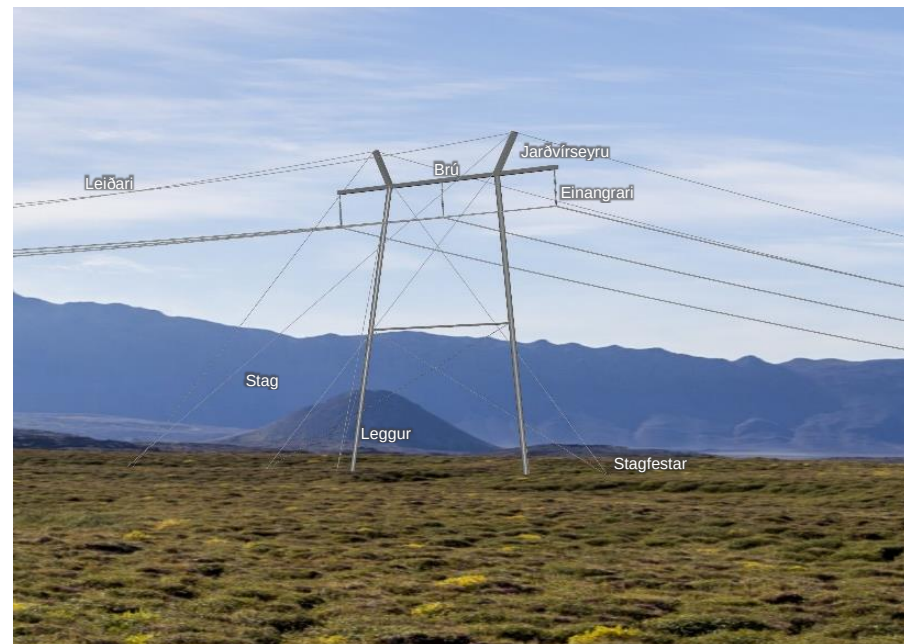
Í eftirfarandi töflu er yfirlit um þá framkvæmdaþætti loftlínuvalkosta sem líklegastir eru til að hafa áhrif á umhverfið. Lýsing á þessum þáttum er í eftirfarandi undirköflum.

Tafla 5.1 Framkvæmdaþættir 220 kV loftlínu sem kunna að valda umhverfisáhrifum

Framkvæmdaþáttur	Lýsing á mögulegum umhverfisáhrifum loftlínu
Mastragerð	Sýnileiki m.a. í tengslum við hæð mastra, tegund mastra og fjölda.
Leiðarar	Þvermál leiðara hefur áhrif á ásýnd, hljóðvist og segulsvið.
Jarðvívar	Hafa áhrif á ásýnd og mögulega aukna hættu á áflugi fugla.
Undirstöður og stagfestur	Beint rask á umhverfið vegna masturstæða.
Jarðskaut	Beint rask, þar sem þau eru grafin í skurð á allri línuleið.
Malarplön	Beint rask á yfirborð á bilinu 80-400 m ² hvert plan
Vegslóð	Beint rask á umhverfið
Efnisþörf / -flutningar	Beint rask þar sem efni er tekið. Flutningar kunna að hafa í för með sér óbein áhrif t.d. á vatnafar.
Reising mastra	Áhrif á framkvæmdatíma, rask, hávaði og möguleg áhrif á vatnafar. Umferð vinnutækja, olíuflutningar, olíuáfyllingar
Helgunarsvæði	Takmarkanir á landnotkun.

5.1.1 Mastragerð

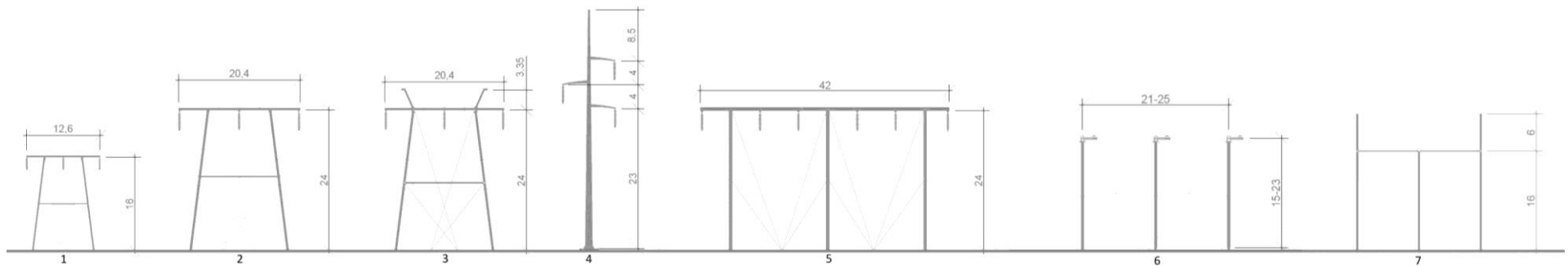
Miðað er við að nota stöguð röramöstur fyrir loftlínu Suðurnesjalínu 2 (Mynd 5.1), sem eru samskonar möstur og eru í Suðurnesjalínu 1. Í öðrum verkefnum Landsnets hefur það komið í ljós að flestir telja röramöstur besta kostinn af þeim mastrategundum sem hafa verið til skoðunar.



Mynd 5.1 Stagað röramastur með jarðvírseyrum. Helstu hlutar masturs. Efst er brú og millipverslá fyrir miðju sem styður við leggi.

Auk stagaðra röramastra, verða nokkur möstur næst tengivirkjum með svokölluð eyru sem jarðvívar sitja á og standa upp úr möstrum. Þegar stefnubreyting verður á línuleið er notað hornmastur og súlumastur er notað á 3 km kafla frá Hraunhelli að Hrauntungum. Í Suðurnesjalínu 2 er gert ráð fyrir jarðvír á um 1-2 km kafla í báðum endum línunnar næst tengivirkjum.

Einnig hefur verið skoðuð útfærsla og lögð fram sem valkostur á hluta línuleiðar að setja Suðurnesjalínur 1 og 2 á sama mastur, svokallað tvírásamastur. Mynd 5.2 og Tafla 5.2 sýna mastrategundirnar sem teknar voru til skoðunar og helstu upplýsingar um þær.



Mynd 5.2 Mastragerðir sem hafa verið til skoðunar í Suðurnesjalínu 2. Sjá einnig Tafla 5.2.

- (1) Suðurnesjalína 1, M mastur.
- (2) Stálróramastur í Suðurnesjalínu 2, M mastur.
- (3) Stálróramastur í Suðurnesjalínu 2 með jarðvírseyrum, M mastur.
- (4) Súlumastur,
- (5) Tvírásamastur,
- (6) Hornmastur,
- (7) Strengendamastur.

Tafla 5.2 Helstu mastragerðir sem hafa verið til skoðunar í Suðurnesjalínu 2. Meðalhæð og -breidd

	Mastrategund	Breidd [m]	Hæð [m]	Masturstæði [m²]	Reiknað rask [m²]
1	Stagað M mastur í 132 kV Suðurnesjalínu 1. Til samanburðar.	12,6	16	<80	
2	Stagað M stálróramastur. 89 stk. af þessari tegund.	20,4	24,0	80-100	420
3	Stagað M stálróramastur með jarðvírseyru. Notuð í 1 km fjarlægð frá tengivirkjum.	20,4	27,35	80-100	420
4	Súlumastur „prjónn“. Notuð á kafla frá Hraunhelli að Hrauntungum, á um 3 km kafla.		39,5		
5	Tvírásamastur, í blönduðum valkosti þar sem Suðurnesjalínur 1 og 2 verða á einu mastri. Notað á 7 km kafla.	42,0	24,0	200	850
6	Hornmastur, stagaðar stálsúlur. Notað þegar stefnubreyting verður á línuleið, 12 stk.	21-25	15-23	200-400	420
7	Strengendamastur, endavirki fyrir jarðstreng. Í aðalvalkosti er 2 stk.	13-20	19-22	200 – 300	300

5.1.2 Staursetning

Í hönnunarferli loftlínunnar hefur verið leitast eftir því að minnka neikvæð áhrif framkvæmdarinnar á umhverfið. Það er gert m.a. með því að staursetja línuna þannig að meðalhæð mastra væri fremur lág í samanburði við aðrar 220 kV loftlínur Landsnets. Það er gert með því að stytta meðalhafleidd og fá þannig lægri möstur en ella.

5.1.3 Undirstöður og stagfestur

Fætur allra stagaðra mastra standa á forsteyptri undirstöðu, en stög halda möstrunum í skorðum. Við jörð tengjast stög við stagfestur, ýmist steypar staghellur eða bergbolta. Til að koma undirstöðum og stagfestum fyrir þarf að grafa, fleyga, sprengja eða bora.

Fyrir undirstöður mastra eru að öllu jöfnu grafnar 2,5 x 3,0 m breiðar og 2 m djúpar holur. Þar sem klöpp er við yfirborð er fleygað 1,0 – 1,5 m niður í klöppina og forsteyptri undirstöðu komið fyrir eða bergbolta eru festir ofan í klöppina og undirstöðu steypit utan um þá á staðnum (Mynd 5.3).



Mynd 5.3 Til vinstri má sjá forsteypta undirstöðu masturs og til hægri sést hvernig jarðskaut er plægt í kant á vegslóð.

Unnt er að beita annarri aðferð, þar sem meira er um klappir og aðstæður leyfa, sem dregur úr umfangi rasks við gerð undirstöðu. Þá eru notaðir bergbolta úr stáli til að festa stög, þá er borað um 3 – 7 m niður í klöpp, holan hreinsuð og fyllt með sementsvellingi. Bergbolta er síðan rennt niður í holuna þar sem hann steypist fastur. Þegar þessu er lokið er hluti bergboltanna

prófaður (Mynd 5.4). Miðað við aðstæður á línuleiðum má búast við að oftast verði notaðir bergbolta.



Mynd 5.4 Til vinstri sést hvar borað er fyrir bergbolta. Myndin til hægri sýnir prófun á bergbolta.

Þar sem dýpra er á fastan botn er nemur meira en 1,5 m eða ef klöpp á því dýpi er talin léleg fyrir bergbolta, er komið fyrir forsteyptri staghellu á viðeigandi dýpi og síðan er hæfilega þungu aðfluttu fyllingarefni komið fyrir ofan á hellunni til að nægilegt hald fáið í stagfestuna.

Þegar undirstöður mastra og stagfestum hefur verið komið fyrir þarf að fylla að þeim með burðarhæfu efni. Uppgrafið efni er nýtt að eins miklu leyti og það er mögulegt (það sem telst burðarhæft). Annað efni er flutt að úr námu. Uppgreftri sem ekki er hægt að nýta sem fyllingarefni er jafnað út innan skilgreinds masturstæðis.

Setja þarf um 10–20 m³ af burðarhæfu fyllingarefni að venjulegu burðarmastri, en allt að 50 m³ að hornmöstrum með stöguðum súlum þar sem stagfestur eru ekki bergbolta heldur grafnar forsteyptar staghellur.

5.1.4 Óstöguð möstur í Hafnarfirði

Þar sem gert er ráð fyrir óstöguðum möstrum, sbr. möstur í Hafnarfirði milli Hraunhelli og Hrauntungna, verða undirstöður staðsteyptar. Þá þarf að slá upp steypumótum og koma fyrir járnþvingu og steypa á staðnum. Gera má ráð fyrir að undirstöður undir umrædd möstur geti orðið mest 6 x 6 m og allt að 1 m háar.

5.1.5 Jarðskaut

Öll möstur verða jarðtengd með jarðskautsborða úr heitsinkhúðuðu stáli (4 x 30 mm þversnið). Jarðskaut þjóna því hlutverki að tryggja góða leiðni til jarðar til að minnka yfirspennur, til dæmis vegna jarðhlaups eða eldinga. Jarðskautsborðinn er grafinn niður umhverfis bergbolta, stagfestur og undirstöður og tengdur við mastursfætur og stagfestur (Mynd 5.4).

Þar sem hægt er að koma því við, svo sem þar sem samfelld slóð liggur milli mastra, verður jarðskautsborði plægður niður í slóðina og möstrin þannig tengd saman. Þar sem slíkar aðstæður eru ekki fyrir hendi verða jarðskaut plægð niður út frá möstrum eftir þörfum og eins og aðstæður bjóða upp á. Þar sem taldar eru líkur á mikilli umferð almennings nálægt mastri, verður sett sérstakt spennujöfnunarskaut til að draga úr hættu af völdum skref- og snertispenntu ef línan slær út.

5.1.6 Malarplön

Plön fyrir möstur Suðurnesjalínu 2 eru misstór eftir aðstæðum og mastragerð. Plön við burðarmöstur eru að jafnaði 80-100 m² en við stöguð hornmöstur má gera ráð fyrir að plön þurfi að vera á bilinu 200-400 m² eftir hæð mastranna. Við frístandandi hornmöstur eru plönin umtalsvert minni eða um 100 m².

Stærð plana við hornmöstur tekur mið af því að strengingarvélar og leiðarakefli þurfa að standa við þau við strengingu línunnar. Þar sem þannig háttar til, er gert sérstakt plan í um 50 m fjarlægð frá mastrinu. Planið getur verið allt að 400 m². Ekki er gert ráð fyrir sérstökum plönnum fyrir strengingarvélar við öll hornmöstur.

5.1.7 Reising mastra og strenging leiðara

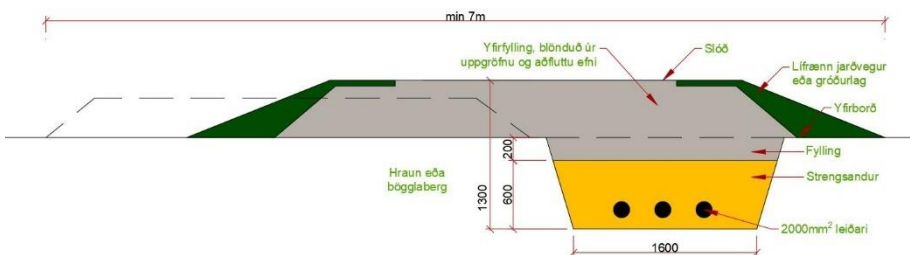
Eftir að jarðvinnu lýkur tekur við samsetning og reising mastra. Þar sem jarðvegur hefur ekki næga burðargetu er gert vinnuplan við hvert mastur sem nýtist við reisingu masturs og strengingu leiðara.

Möstur eru yfirleitt skrófuð saman við mastursstæði. Einangrarakeðjur og hjól fyrir útdrátt leiðara og jarðvírs (þar sem það á við) eru hengd í möstrin og þau síðan reist í heild sinni með krana. Loks þarf að strengja stögin og stilla möstrin af (Mynd 5.5).



Mynd 5.5 Myndin vinstra megin sýnir samsett mastur. Hægra megin sést kranabíll reisa mastrið. Myndirnar eru úr línunni á milli Reykjanesvirkjunar og aðveitustöðvar við Rauðamel.

Því næst er grannur stálvír (forvír) þræddur í gegnum útdráttarhjól í hverju mastri á viðkomandi strengingarkafli. Hann er síðan tengdur við þann vír (leiðara eða jarðvír) sem strengja á og spilaður til baka inn á kefli. Bremsuvél á hinum enda vírsins tryggir að eðlilegt álag sé á vírum og kemur í veg fyrir að þeir dragist eftir yfirborði lands. Þegar búið er að strengja alla víra á viðkomandi kafla, eru þeir teknir úr hjólum og festir í tengipunkta í möstrum.



Mynd 5.7 Snið í lítið eða óhreyfðu hrauni (Snið II)

5.2.2 Útdráttur

Strengir eru dregnir út af keflum en lengd hvers kafla og þar með hámarkslengd milli samtengistaða ræðst einkum af þyngd strengkefla og stærð kefla sem er hægt að flytja og meðhöndla, og útdráttaraðferð, þ.e. hversu langan streng er hægt að draga út í einu. Þar hefur leiðarvalið líka áhrif þ.e. hversu bein hún er, en togkraft á streng þarf að takmarka. Sem dæmi reiknaðist togkraftur á 860 m kafla í fyrri tilhögun (hlykkjað meðfram núverandi slóð) hátt í 80% af hámarkstogi fyrir strenginn. Jafnframt er reynt að lágmarka fjölda samsetninga á jarðstreng því auk kostnaðarauka valda samsetningar og endatengingar oft bilunum í jarðstrengjum.

Einleiðarar eru dregnir hver um sig út af strengkefli sem stílt er á sérstakan keflavagn með bremsum og lyftibúnaði. Togað er í strengenda með spili með átaksmæli og rennur strengurinn á rúllum í skurðbotni. Gengið er frá einleiðurum hlið við hlið áður en sandað er yfir þá.



Mynd 5.8 Útdráttur háspennustrengja í opinn skurð.

5.2.3 Tengingar

Endatengingar á jarðstreng verða í tengivirkjunum í Hamranesi og í Rauðamel. Sérstök strengendavirki verða því ekki reist sérstaklega sem slík, nema þegar um er að ræða blandaða lausn, þ.e. loftlínu og jarðstrengs (sjá kafla 6.6.1, 6.8 og Mynd 6.19).

Samtenging jarðstrengs er viðkvæmt verk og þarf að gerast við kjöraðstæður. Þar þarf að víkka skurðinn í um 3-3,5 m á um 6-7 m löngum kafla, til að koma fyrir sérstökum tengihúsum yfir tengistaðnum. Reikna má með því að við annan hvern tengistað þurfi að gera plan (150 m²) til að stilla upp kefli til útdráttar (sjá kafla 5.2.2).

Lengd strenghluta takmarkast gjarnan af þunga kefla og/eða aðstæðum á strengleið sem taka þarf tillit til við val á tengistöðum. Æskilegt er að þurfa ekki að meðhöndla mjög þung kefli, draga út langa og þunga strenghluta og helst ekki um hlykkjótt leið. Á móti kemur að samtengingar eru dýrar og að auki líklegasti bilanastaðurinn og því er ákjósanlegt að hafa tengipunkta sem fæsta og strenghluta sem lengsta. Áætla má að strenghlutar verði um 800-1000 m langir á hverjum kafla á milli tengistaðir.

5.2.4 Strengsandur og fyllingarefni

Strengir eru huldir strengsandur með lágt varmaviðnám til að tryggja að hiti, sem myndast við orkutöpp í streng, berist vel frá þeim. Þennan sand þarf að velja sérstaklega og er miðað við að hann sé fánægur á svæðinu í þeim námum sem eru í vinnslu í nágrenni svæðisins.

Hér er miðað við að nota sand sem er með varmaviðnám lægra en 1,5°K·m/W við 5 % rakastig. Slíkur sandur er framleiddur bæði í Rauðamelsnámu og Vatnsskarðsnámu, sem eru hvort tveggja opnar námur í rekstri, en tryggja þarf framleiðslu sandsins og gæði hans meðan á framkvæmd stendur.

Strengsandurinn er þjappaður og þar sem klöpp í skurðstæði er sprungin þarf að umlykja sandinn í jarðvegsdúk. Ofan á strengsandinn má fylla með uppgrofnu efni eða heppilegu efni úr nærumhverfi.

5.3 Helgunarsvæði og öryggissvæði

Helgunarsvæði eða byggingarbannsvæði er sú lágmarksfjarlægð sem línan þarf að vera frá öðrum varanlegum mannvirkjum eða trjágróðri. Skilgreina skal,

samkvæmt reglugerð um raforkuvirki nr. 678/2009, lágmarksfjarlægðir háspennulína til annarra mannvirkja, s.k. helgunarsvæði eða byggingarbannsvæði. Reglugerðin vísar jafnframt til íslenskra staðla sem ákvarða stærð helgunarsvæðisins.

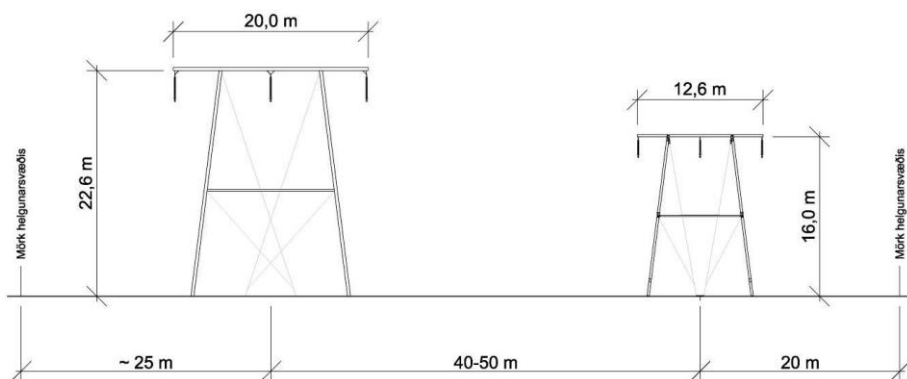
5.3.1 Helgunarsvæði loftlínu

Meðalbreidd helgunarsvæðis fyrir Suðurnesjalínu 2, sem loftlína, er um 50 metrar. Helgunarsvæði loftlína eykst við hækkandi spennu en er einnig háð gerð línunnar. Hönnunarforsendur taka mið af staðsetningu mannvirkisins og reynslu af rekstri Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1.

Lengd milli mastra er lítillega minni en gengur og gerist í kerfi Landsnets fyrir 220 kV loftlínur. Breidd helgunarsvæðis er reiknað út fyrir hvert einstakt línuhaf.

Einn af valkostum er að byggja tvírása möstur á 7 km kafla línuleiðarinnar, þ.e. að Suðurnesjalínur 1 og 2 væru á sama mastri. Meðalbreidd helgunarsvæðis með tvírása möstrum er um 82 m, þ.e. 41 m í hvora átt frá miðlínu.

Heildarbreidd helgunarsvæðis loftlína Suðurnesjalínu 1 og Suðurnesjalínu 2 yrði á bilinu 85 til 95 m (Mynd 5.9).



Mynd 5.9 Heildarbreidd helgunarsvæðis þar sem Suðurnesjalína 2 er samsíða Suðurnesjalínu 1 eða Fitjalínu 1

5.3.2 Helgunarsvæði jarðstrengs

Helgunarsvæði jarðstrengja er minna en loftlína. Fyrir eitt 220 kV jarðstrengjasett er um 12 m breitt helgunarsvæði sem samanstendur af 6 m öryggissvæði umhverfis strengsettið. Miðað er við að lágmarks athafnasvæði sé 3 m út frá öryggissvæðinu sitt hvoru megin.

Á öryggissvæði eru allar framkvæmdir bannaðar. Utan við öryggissvæðið þarf um 3 m svæði til hvorrar hliðar, s.k. athafnasvæði þar sem sem nauðsynlegar framkvæmdir eru heimilár í nánú samráði við Landsnet, m.a. gróðursetning trjáplantna. Á viðkvæmum eða þröngum svæðum er hægt að hafa staðbundið mjórri belti.

5.4 Vegslóðir

5.4.1 Vegslóð fyrir loftlínu

Meðfram loftlínu þarf einbreiða ökuslóð að öllum möstrum sem er fær vörubílum. Slóð sem fylgir loftlínu getur fylgt landslagi milli mastrastæða, þar sem lagðar yrðu hliðaslóðir að mastrastæðum. Jafnframt þarf malarplan við hvert mastur, sem að hámarki er 100 m², háð jarðvegsaðstæðum á hverjum stað. Miðað er við að vegslóð sé um 4-4,5 m að breidd.

Hægt er að nýta núverandi slóð meðfram Suðurnesjalínu 1, sem dregur verulega úr þörf á nýrri slóðagerð. Þegar framkvæmdir við Suðurnesjalínu 2 voru stöðvaðar á sínum tíma var búið að leggja vegslóð að Hrauntungum og frá Hrauntungum til vesturs í átt að Suðurnesjalínu 1 auk margra tenginga frá slóð meðfram Suðurnesjalínu 1 að væntanlegum möstrum í Suðurnesjalínu 2. Þannig hefur um stór hluti af raski fyrir loftlínukost Suðurnesjalínu 2 nú þegar komið fram.

5.4.2 Vegslóð með jarðstrengjum

Almennt þarf slóð að fylgja jarðstrengsskurði alla leið. Gert er ráð fyrir einbreiðri slóð og að gerð verði vinnuþlön við tengiholur, þar sem jarðstrengir eru tengdir saman, og verði þau nægjanlega rúm til að hægt sé að stilla upp keflum og draga út af þeim ofan í skurðinn. Miðað er við að vegslóð sé 4-4,5 m að breidd.

Vegalengd milli tengistaða er allt að 800-1.000 m. Einnig má reikna með því að gera þurfi snúningsplön og útskot en þeim verði að jafnaði valinn staður þar sem þegar er búið að raska landi á einhvern hátt, t.d. þar sem strengleið víkur frá núverandi slóð.

Vegna valkostar um jarðstreng meðfram Suðurnesjalínu 1 miðar Landsnet að því að nýta núverandi vegslóð meðfram línunni eins og kostur er. Vegna valkostar um jarðstreng meðfram Reykjanesbraut yrði lögð ný vegslóð samhliða brautinni.

5.5 Efnispörf og efnistaka

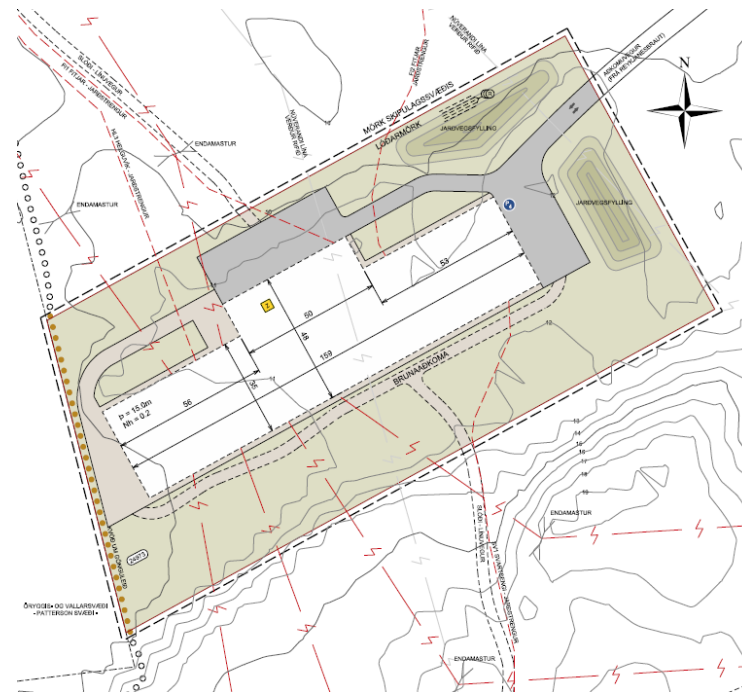
Efnispörf vegna framkvæmda við Suðurnesjalínu 2 er mismunandi eftir valkostum. Einnig er mismunandi hvers konar efni þarf til framkvæmda eftir því hvort um sé að ræða loftlínu eða jarðstreng.

Ekki er gert ráð fyrir að opna nýjar námur vegna framkvæmdanna. Miðað er við að allt efni verði tekið úr opnum námum með rekstrarleyfi, t.d. Rauðamelsnámu í Grindavík og Reykjanesbæ og Vatnsskarðsnámum í Grindavík.

Efnispörfin er á bilinu 37.800 til 58.000 m³, háð valkostum (Tafla 6.7 og Tafla 6.3).

5.6 Tengivirki á Njarðvíkurheiði

Samhliða auknum raforkuflutningi er reiknað með að Suðurnesjalína 2 verði spennuhækkuð í 220 kV innan fárra ára. Samhliða því er áætlað að reisa þurfi tengivirki á Njarðvíkurheiði í Reykjanesbæ. Í gildi er deiliskipulag fyrir tengivirkið. Samkvæmt deiliskipulaginu er getur tengivirkið verið allt að 6.000 m² að stærð (Mynd 5.10). Tengivirkið er staðsett á jaðri fjarsvæði vatnsverndar og er gert ráð fyrir hönnun olíugilda, olíupróa og eftirlitsbúnaður til að tryggja að olíuleki berist ekki út í umhverfið.



Mynd 5.10 Tengivirki og lóð á Njarðvíkurheiði skv. deiliskipulagi

5.7 Tengivirki í Hrauntungum

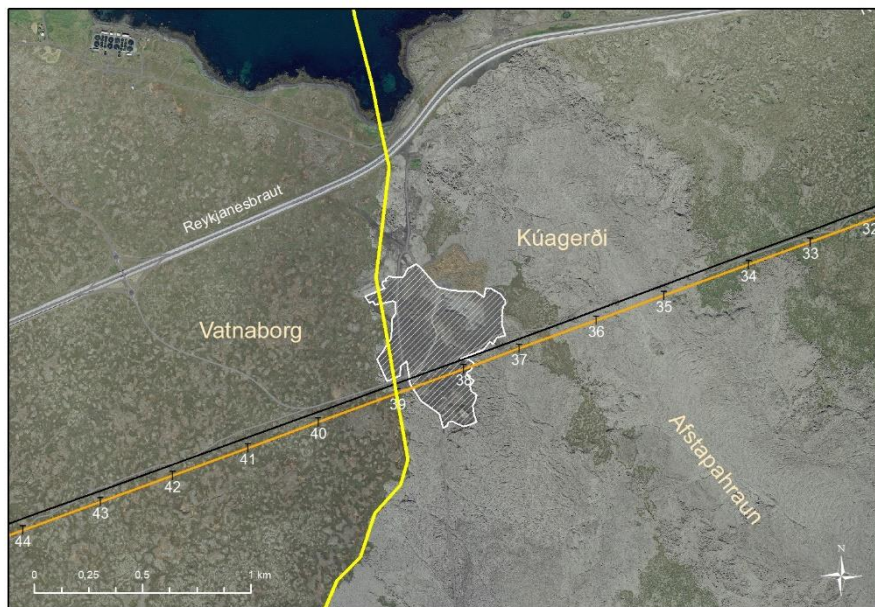
Byggt verður tengivirki í Hrauntungum. Tímasetning þess liggur þó ekki fyrir. Samkvæmt aðalskipulagi Hafnarfjarðar er m.a. gert ráð fyrir að Ísallínur, sem nú liggja frá tengivirkinu við Hamranes að álveri, flytjist frá Hamranesi og endi í nýju tengivirki í Hrauntungum.

Gert er ráð fyrir að tengivirkið geti verið allt að 6.000 m² að stærð, eða svipað og tengivirkið á Njarðvíkurheiði.

5.8 Lagersvæði í Afstapahrauni

Vestast í Almenningi er ófrágengin náma í Afstapahrauni sem Vegagerðin hefur notað (Mynd 5.11). Um er að ræða töluvert stórt svæði sem hefur verið raskað (um 26 ha). Gert er ráð fyrir að hluti svæðisins komi til með að nýtast

sem lagersvæði vegna framkvæmdarinnar. Það liggur fast að Suðurnesjalínu 1 og er tilvalið sem lagersvæði.



Mynd 5.11 Tillaga að lagersvæði í Afstapahrauni

5.9 Mannaflapörf

Mannaflapörf vegna framkvæmda við Suðurnesjalínu 2 er áætluð um 100 ársverk, sem reiknað er með að skiptist á 2 ár. Á rekstrartíma línunnar verður um reglubundið viðhald að ræða.

Ekki er gert ráð fyrir að setja upp vinnubúðir á framkvæmdasvæðinu. Stefnt er að því að aðstaða verktaka verði í þéttbýli í Reykjanesbæ, Vogum og/eða Hafnarfirði.

5.10 Frágangur að framkvæmdum loknum

Að framkvæmd lokinni verður framkvæmdasvæðið hreinsað og jarðrask lagfært, þar sem það er unnt. Markmiðið er að fella framkvæmdasvæði sem best að nærumhverfi sínu.

5.10.1 Frágangur framkvæmda

Að lokinni reisingu og strengingu verður svæðið hreinsað, efnisafgangar og umbúðir verða fjarlægð og jarðrask lagfært. Sama á við um jarðstrengsframkvæmdir. Línuleiðin fer um mismunandi landgerðir og þarf að haga frágangi eftir aðstæðum á hverjum stað.

Í lok verks verða slóðir lagfærðar og ráðstafanir gerðar til að hindra úrrennsli í leysingum og stórrigningum. Leitast verður við að tryggja að endurheimt raskaðra svæða verði í samræmi við það gróðurfar sem fyrir er. Haft verður samráð við Landgræðslu ríkisins, eða aðra sérfræðinga, um uppgræðsluaðferðir, þar með talið plöntutegundir og áburðargjöf.

Frágangur verkþáttur í útboðsgögnum

Í útboðsgögnum fyrir framkvæmdina verður lögð áhersla á að svarðlag verði endurnýtt eins og kostur er við frágang slóða, mastra og efnistökusvæða. Með svarðlagi er átt við þann yfirborðsgróður og undirliggjandi jarðveg sem inniheldur rætur og fræ staðargróðurs. Verklagið verður skilgreint í verklýsingu, sem og forskrift endurnýtingar. Ef ekki er hægt að nýta það þar sem það er grafið upp, verður því komið fyrir utan á fláa slóðar og/eða vinnuplana til að minnka sýnileika þeirra.

Fyrir yfirborðsfrágang er verktaka gert að jafna undirliggjandi yfirborð á röskuðu framkvæmdasvæði til samræmis við aðliggjandi svæði þannig að þau falli sem best að umhverfi sínu og samræmist aðliggjandi yfirborði. Hér er bæði átt við svæði þar sem rof er í yfirborði vegna grafrar og einnig svæði sem raskast hafa vegna aksturs vinnuvéla. Útjöfnun á svarðlagi er þannig hagað að það skemmist sem minnst við útlögn, haldist eins og hægt er og að það molni ekki niður. Svarðlagið er lagt út á þann hátt að ásýnd svæðis verði sem líkust aðliggjandi landi. Lausbundnu efni og jarðvegi undan gróðurþekju er dreift yfir röskuð svæði.

5.11 Framkvæmdatími og áætluð spennusetning

Miðað er við að hefja framkvæmdir við Suðurnesjalínu 2 árið 2019 og að spennusetning línunnar verði í lok árs 2021.

6 VALKOSTIR SEM UPPFYLLA MARKMIÐ FRAMKVÆMDA**6.1 Valkostir í mati á umhverfisáhrifum**

Valkostir sem hafa verið áfram til skoðunar og metnir í mati á umhverfisáhrifum eru sex talsins og eru eftirfarandi

- A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1.** Alls um 31,79 km langur.
- B: Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut.** Alls um 32,95 km langur. Á um 16 km löngum kafla liggur jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut.
- C: Loftlína sem fer um Hrauntungur** og frá sveitarfélagamörkum Hafnarfjarðar og Sveitarfélagsins Voga liggur hún samhliða Suðurnesjalínu 1. Frá Njarðvíkurheiði að Rauðamel liggur línan samhliða Fitjalínu 1. Jarðstrengur er í báðum endum, þ.e. 1,4 km í Hafnarfirði en 0,2 km við Rauðamel. Lengd línu er alls um 33,9 km.
- C²: Útfærsla á loftlínu.** Er eins og kostur C, en fylgir Suðurnesjalínu 1 inn í Hafnarfjörð í stað þess að liggja um Hrauntungur. Alls er lengdin 32,03 km.
- D: Blönduð leið, loftlína- jarðstrengur.** Er eins og kostur C, en á 7 km kafla verður Suðurnesjalína 2 í jörðu, þar sem línan liggur næst Reykjanesbraut. Alls er línan um 33,9 km löng.
- E: Blönduð leið, tvírásamöstur að hluta.** Er eins og kostur C, á 7 km kafla verða Suðurnesjalína 1 og 2 á sama mastri, þar sem línurnar liggja næst Reykjanesbraut. Alls er línan um 33,9 km löng.

Í undirbúningsvinnu framkvæmda og umhverfismatsins, var litið til ólíkra útfærslna á ofangreindum kostum með það að markmiði að draga úr neikvæðum áhrifum á umhverfið. Varðandi loftlínu í Almennungi, hefur verið bætt við einu viðbótarmastri, til að unnt sé að lækka þau á 2 km kafla. Leitað hefur verið nýrrar legu jarðstrengsvalkostar, þar sem hann liggur frá Suðurnesjalínu 1 að Reykjanesbraut. Tilgangur þess var að draga úr raski á hrauni, með hátt verndargildi. Einnig var unnið að því að finna nýja legu þar sem jarðstrengur fer frá Reykjanesbraut í átt að Suðurnesjalínu 1, til að draga úr beinu raski á grannsvæði vatnsverndar (sjá kafla 6.5).

Tafla 6.1 Yfirlit um valkosti: Lengd, rask og lengd jarðstrengja

Valkostir	Lengd [km]	Rask [ha]	Rask óhreyft land [ha]	Jarðstrengur [km]
A: Jarðstrengur – SN1	31,79	22,43	13,26	31,79
B: Jarðstrengur – Reykjanesbraut	32,95	33,05	10,35	32,95
C: Loftlína um Hrauntungur	33,90	12,55	6,97	1,54
C ² : Loftlína -SN1	32,03	7,66	6,24	1,54
D: Blönduð leið loftlína/jarðstrengur	33,90	16,09	8,95	7,20
E: Blönduð leið loftlína/tvírása	33,90	13,22	7,50	1,54

6.2 Vinsun valkosta á fyrri stigum

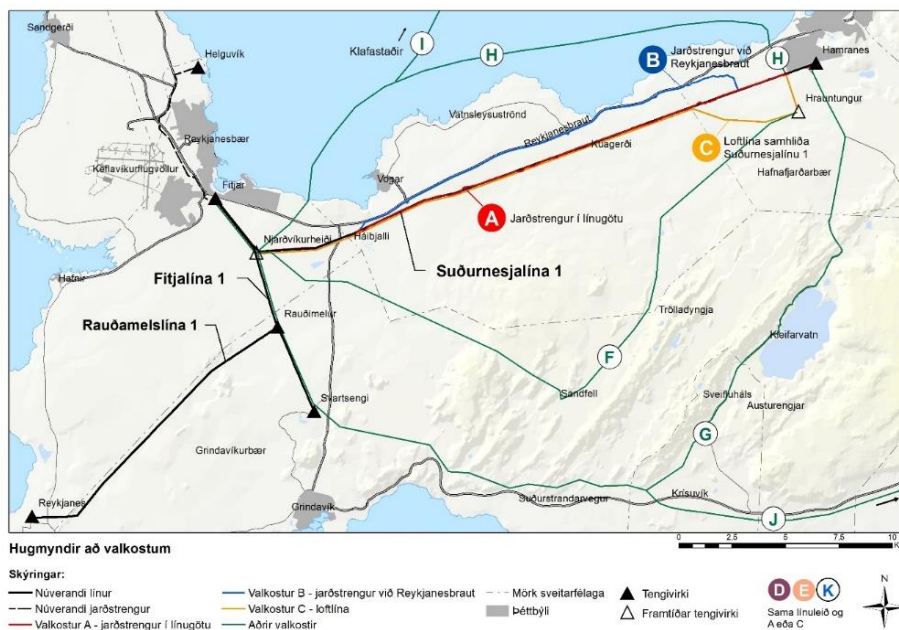
Í tillögu að matsáætlun var gerð grein fyrir helstu hugmyndum um valkosti sem komið hafa til umræðu í undirbúningi verkefnisins (Tafla 6.2 og Mynd 6.1). Landsnet skoðaði þessar hugmyndir, greindi helstu kosti þeirra og galla en taldi enga þeirra hafa ávinning á við þá valkosti sem hefur verið ákveðið að meta og gerð var grein fyrir í kaflanum hér að framan. Í tillögu að matsáætlun var rökstutt hvers vegna ekki stæði til að leggja þessar hugmyndir fram til mats á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun var samþykkt af Skipulagsstofnun með athugasemdum sem Landsnet hefur tekið tillit til í vinnu umhverfismatsins.

Tafla 6.2 Hugmyndir að valkostum sem hafa komið fram í samráði, en vinsaðir frá.

Valkostir sem skoðaðir voru á fyrri stigum matsvinnu
F: Raflína milli Hamraness og Rauðamels, sem liggur norðanundir fjallgarðinum
G: Raflína meðfram Suðurstrandarvegi og um Krýsuvík að Hamranesi
H: Sæstrengur frá Straumsvík að Helguvík
I: Sæstrengur frá Akranesi eða Klafastöðum að Helguvík
J: Raflína meðfram Suðurstrandarvegi að Ölfusi og þaðan að tengivirki við Sandskeið.
K: Tvöföld raflína (loftlína eða jarðstrengir) með 132 kV spennu, meðfram Suðurnesjalínu 1

6.2.1 Samantekt valkostagreiningar og helstu rök fyrir ákvörðun um hvaða valkostir voru teknir til mats

- **Hugmyndir um valkosti H og I** fela í sér sæstrengi. Báðar hugmyndirnar eru dýrir framkvæmdakostir og kæmi til bilana væri viðgerðarkostnaður mjög mikill og viðgerðartími sæstrengja er langur og hefði mjög neikvæð áhrif á afhendingaröryggi á svæðinu. Hugmynd I felst í of löngum streng miðað við tæknilega möguleika á hámarkslengd strengja á leiðinni. Þessar hugmyndir að valkostum eru því ekki teknar með í mat á umhverfisáhrifum.



Mynd 6.1 Hugmyndir að valkostum sem hafa komið fram í samráði. Kostir F-K eru vinsaðir frá og eru ekki til mats.

- **Hugmyndir um valkosti F og G** fara um óraskað svæði, fara um friðlýst svæði og fólkvang. Lagnaleiðir eru lengri og framkvæmdakostnaður meiri en þeirra kosta sem lagðir eru til í mati á umhverfisáhrifum. Staðsetning kostanna felur í sér dreifðari áhættu með tilliti til náttúruvár og annarra truflana á línunni. Það er hins vegar ekki talinn nægilegur ávinningur vegna

þeirra veikleika sem þeir hafa vegna umhverfisáhrifa og kostnaðar. Því eru þessar valkostahugmyndir ekki skoðaðar frekar.

- **Hugmyndir um valkost J** er í raun önnur framkvæmd en stefnt er að og nær ekki markmiðum um tengingu milli Hamraness og Rauðamels. Áætluð línulengd er 90-100 km, sem er um þreföld lengd valkosta sem eru lagðir fram í mati á umhverfisáhrifum. Kostnaðurinn yrði um þrefalt meiri en við loftlínukost. Framkvæmdin er því talsvert umfangsmeiri en annarra kosta, líklega verða umhverfisáhrifin meiri og hún nær ekki markmiðum með framkvæmdum. Því er lagt til að meta þessa valkostahugmynd ekki frekar.

Helstu upptök jarðskjálfta á Reykjanesi eiga upptök sín á suðurhluta nessins og að auki eru þar nokkuð umfangsmikil jarðsprungusvæði. Með tilliti til rekstraröryggis raflína og þá sérstaklega jarðstrengja hentar staðsetning valkosta J ekki vel.

6.3 Landsnet leggur til valkost C: Loftlínu um Hrauntungur, með 1,4 km jarðstreng næst Hamranesi, sem aðalvalkost

Aðalvalkostur Suðurnesjalínu 2 er valkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** sem er línulögn milli Hamraness í Hafnarfirði að Rauðamel í landi Grindavíkur (Mynd 6.17). Frá tengivirkinu í Hamranesi er áætlað að leggja um 1,4 km jarðstreng samhliða Suðurnesjalínu 1 að Hraunhelli en þaðan fer línan í lofti í suðaustur í átt að Hrauntungum. Frá Hrauntungum liggur línan til suðvesturs og kemur að Suðurnesjalínu 1 við sveitarfélagamörk Hafnarfjarðar og Voga. Þaðan munu línurnar liggja samhliða alla leið á Njarðvíkurheiði í Reykjanesbæ. Þar fer Suðurnesjalína 2 til suðurs samhliða Fitjalínu að tengivirkinu á Rauðamel í Grindavík.

RÖKSTUÐNINGUR FYRIR AÐALVALKOSTI

✓ Hvers vegna felst aðalvalkostur í loftlínu lengstan hluta leiðarinnar?

Niðurstaða umhverfismatsins er að einkenni af jarðstrengjum og loftlínunum er um margt ólíkt. Það sem helst greinir á milli er að sjónræn áhrif og áflugshætta fugla á loftlínur eru meiri en af jarðstrengjum, en varanlegt rask er meira af jarðstrengjum en loftlínunum. Þá er umhverfið á línuleiðinni breytilegt og umhverfisáhrif valkostanna því mismunandi eftir svæðum. Sá valkostur sem á heildina litið myndi leiða til minnstu umhverfisáhrifanna er sá sem felur í sér jarðstreng, sem færi að stórum hluta meðfram Reykjanesbraut.

Í stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfisins kemur fram að fyrir meginflutningskerfi raforku skuli meginreglan vera sú að notast við loftlínur nema annað sé talið æskilegra, m.a. út frá tæknilegum atriðum eða umhverfis- eða öryggissjónarmiðum. Með vísun í niðurstöður umhverfismatsins og samanburðar á umhverfisáhrifum aðalvalkostar og annarra valkosta telur Landsnet að umhverfissjónarmið gefi ekki tilefni til þess að vikið sé frá þeirri reglu stjórnvalda, sér í lagi þar sem kostnaður við loftlínu er mun lægri en við jarðstreng. Þrátt fyrir að áhrif aðalvalkostar séu meiri en annarra valkosta, þá sé munur áhrifa ekki það mikill að hann réttlæti val á mun dýrari valkosti. Annað á þó við innan þéttbýlisins í Hafnarfirði.

✓ Hvers vegna er jarðstrengur innan Hafnarfjarðar?

Í stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfisins kemur fram að fyrir meginflutningskerfi raforku skuli meginreglan vera sú að notast við loftlínur nema annað sé talið æskilegra, m.a. út frá tæknilegum atriðum eða umhverfis- eða öryggissjónarmiðum. Með tilliti til umhverfis- og öryggissjónarmiða skuli meta í hverju tilviki hvort rétt sé að nota jarðstrengi á viðkomandi línuleið, eða afmörkuðum köflum hennar á grundvelli viðmiða er taka til staðsetningar og kostnaðar.

Ef raflína er innan skilgreinds þéttbýlis er heimilt að ráðast í jarðstrengslögn þrátt fyrir að kostnaður sé meiri en tvöfaldur á við loftlínukost. Fyrirhugaður strengur er á milli Hamraness og Hraunhelli og byggir á að þar verði mestur ávinningur af jarðstrengslögn innan þéttbýlismarkanna.

✓ Hvers vegna óstöguð súlumöstur milli Hraunhelli og Hrauntungna?

Línuleiðin á milli Hraunhelli og Hrauntungna er afmörkuð á mjóu belti milli skipulagðra byggingasvæða. Þar verða því óstöguð möstur sem ekki eru eins plássfrek og þau sem verða notuð á öðrum hlutum leiðarinnar, en eru hins vegar dýrari.

✓ Hvers vegna fer línan um Hrauntungur?

Ein neikvæðustu umhverfisáhrif aðalvalkostar koma á fram við Hrauntungur, en minni áhrif yrðu af valkosti sem færi út frá Hamranesi samhliða Suðurnesjalínu. Ástæða fyrir legu aðalvalkostar byggir á stefnumörkun í aðalskipulagi Hafnarfjarðar, sem gerir ráð fyrir að dregið verði úr mikilvægi núverandi tengivirkis við Hamranes, þar sem íbúabyggð hefur þróast nærri og fyrirhugað að geri áfram.

Ákvörðun um aðalvalkost

Ákvörðun um aðalvalkost grundvallast á að vega og meta nokkra meginþætti. Einn þeirra er **umhverfi** sem felur í sér mat á því hve mikil áhrif framkvæmdin kemur til með að hafa á umhverfi sitt. Þá þarf að tryggja að framkvæmdin uppfylli kröfur um **öryggi** á afhendingu rafmagns, þ.e. hversu örugglega flutningskerfið getur flutt rafmagn til **samfélagsins**, hvort sem er til almennings og heimila eða atvinnulífs. Að lokum þarf að horfa til **verðmæta** og efnahagslegra þátta sem byggir á kostnaði eða ávinningi framkvæmdarinnar.

Ákvörðun um aðalvalkost Suðurnesjalínu 2, sem er hluti af meginflutningskerfi raforku, byggir á framangreindum þáttum og grundvallast í meginatriðum á:

- Kröfum sem gerðar eru til Landsnets um uppbyggingu á hagkvæmu og öruggu flutningskerfi að teknu tilliti til umhverfis. Kröfur þessar byggja á ákvæðum raforkulaga, sem vísa til stefnu stjórnvalda um lagningu raflína og uppbyggingu flutningskerfis raforku.
- Niðurstöðum umhverfismatsins, sem unnið var á grundvelli laga um mat á umhverfisáhrifum, þar sem lagt er mat á áhrif Suðurnesjalínu 2 á umhverfi og samfélag.



6.3.1 Raforkulög

Landsneti ber samkvæmt raforkulögum að byggja flutningskerfið upp á hagkvæman hátt að teknu tilliti til öryggis, skilvirkni og gæða raforku og stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis raforku.

Hagkvæmni

Í raforkulögum er Landsneti falið að byggja flutningskerfið á hagkvæman hátt. Landsneti ber því að velja ódýrasta kost til styrkingar nema að sérstakar aðstæður krefjist annarra og dýrari lausna.

Ódýrasti kosturinn sem metinn var til umhverfisáhrifa var loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1 úr Hafnarfirði. Framkvæmdakostnaður þeirrar leiðar er metinn um 1.886 m.kr. Aðalvalkostur Landsnets er nokkru dýrari, 2.329 m.kr. Það skýrist einkum af eftirfarandi þremur atriðum:

1. Lengri línuleið um Hrauntungur sem er liður í færslu flutningskerfisins fjær þéttbýlinu í Hafnarfirði.
2. Línuleiðin milli Hraunhelli og Hrauntungna krefst dýrari mastra en hún er afmörkuð á mjóu belti milli skipulagðra byggingasvæða. Þar verða því óstöguð möstur sem ekki eru eins plássfrek en eru dýrari en önnur möstur í línunni.
3. Í þriðja lagi er í aðalvalkosti 1,4 km jarðstrengur milli Hraunhelli og tengivirkisins í Hamranesi. Megintilgangur hans er að draga úr umhverfisáhrifum raflína á íbúðarsvæði, þ.e. ásjúnd og hljóðvist.

Jarðstrengur innan þéttbýlis í Hafnarfirði er meira en tvöfalt dýrari en loftlínukostur. Jarðstrengskostir, bæði samhliða Reykjanesbraut og Suðurnesjalínu 1, voru metnir talsvert dýrari en loftlínukostir. Stofnkostnaður jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 er áætlaður 3.921 m.kr. og kostnaður jarðstrengs samhliða Reykjanesbraut er áætlaður 4.358 m.kr.

Öryggi og flutningsgeta

Eitt meginmarkmið með byggingu Suðurnesjalínu 2 er að bæta afhendingaröryggi raforku. Suðurnesjalína 1 er eina tenging Suðurnesja við meginflutningskerfið og truflun í rekstri hennar hefur nær undantekningarlaust í för með sér straumleysi í landshlutanum. Með tilkomu Suðurnesjalínu 2



verður til tvöföld tenging sem tryggir ásættanlegan áreiðanleika raforkuafhendingar og hefur þar með jákvæð áhrif á samfélag.

Allir valkostir sem metnir voru í umhverfismati myndu bæta afhendingaröryggi raforku og uppfylla þar með markmið framkvæmdarinnar. Í framkvæmdahluta kerfisáætlunar 2018-2027, í töflu 3-71, er öryggi valkostanna metið jafnt (++) og fær umsögnina „N-1 rekstur á Reykjanesi, hefur mjög jákvæð áhrif á afhendingaröryggi“ (Landsnet, 2018).

Með því að byggja 220 kV raflínu er flutningsþörf sem kemur fram í raforkuspá til ársins 2050 uppfyllt. Mikilvægt er að flutningsgeta línunnar verði það mikil að ekki þurfi að bæta við flutningslínunum á þessari leið á næstu áratugum eða sem nemur endingartíma mannvirkisins. Aðalvalkostur getur flutt ríflega 470 MVA en jarðstrengur ríflega 360 MVA.

6.3.2 Stefnumörkun stjórnvalda

Stefna um uppbyggingu raforkukerfisins

Alþingi samþykkti þann 11. júní 2018 þingsályktun nr. 26/148 um stefnu stjórnvalda um uppbyggingu raforkukerfisins. Í A-lið hennar eru talin upp áhersluatriði sem hafa ber að leiðarljósi við uppbyggingu flutningskerfis raforku. Atriðin byggja á áhersluatriðum úr sáttmála ríkisstjórnarinnar frá 30. nóvember 2017 og hins vegar almennum atriðum sem koma fram í þingsályktun nr. 11/144 frá 2015 um stefnu stjórnvalda um lagningu raflína. Þar kemur meðal annars fram að flutningskerfið sé hluti af grunninnviðum samfélagsins og tryggja beri að flutningskerfið geti mætt þörfum raforkunotenda á hverjum tíma, treysta kerfið betur og tryggja afhendingaröryggi um allt land. Þá skuli skoða að hve miklu leyti megi nýta jarðstrengi með hagkvæmum hætti og gæta jafnvægis milli efnahagslegra, samfélagslegra og umhverfislegra áhrifa við uppbygginguna. Í greinargerð þingsályktunartillögurnar kemur fram að jafnvægi milli þessara þátta sé ein af grunnforsendum viðtækari sáttar um mikilvægi þeirra innviða sem felast í flutningskerfi raforku.

Líkt og kemur fram hér að framan grundvallast ákvörðun Landsnets um aðalvalkost Suðurnesjalínu 2 á greiningu og skoðun á þremur stoðum sjálfbærrar þróunar sem eru umhverfi, samfélag og hagræni þættir.

Stefna um lagningu raflína

Í C-lið í stefnu stjórnvalda um uppbyggingu raforkukerfisins er fjallað um meginreglur og viðmið sem Alþingi ályktar að leggja beri til grundvallar í álitamálum um hvenær skuli leggja raflínur í lofti eða jörðu. Þar er vísað til þess að þangað til þingsályktunin hefur verið endurskoðuð á vorþingi 2019, skulu gilda viðmið og meginreglur sem fram koma í þingsályktun um stefnu stjórnvalda um lagningu raflína frá árinu 2015, en endurskoðunin muni byggja á rannsóknum og greiningum á áhrifum mismunandi tæknilegra lausna við lagningu raflína, samanber B-lið þingsályktunarinnar.

Í þingsályktuninni frá 2015, kemur fram að sú stefna verði höfð að leiðarljósi er varðar þau álitamál um hvenær skuli leggja raflínur í jörð og hvenær reisa sem loftlínur. Þar koma meðal annars fram ákveðin viðmið og meginreglur sem skuli lögð til grundvallar við uppbyggingu á dreifi- og flutningskerfi raforku.

Fyrir meginflutningskerfi raforku skuli meginreglan vera sú að notast við loftlínur nema annað sé talið æskilegra, m.a. út frá tæknilegum atriðum eða umhverfis- eða öryggissjónarmiðum.

Með tilliti til umhverfis- og öryggissjónarmiða skuli meta í hverju tilviki hvort rétt sé að nota jarðstrengi á viðkomandi línuleið, eða afmörkuðum köflum hennar á grundvelli viðmiða er taka til staðsetningar og kostnaðar.

- **Staðsetning:** Þegar raflínan er innan skilgreinds þéttbýlis, friðlands sem verndað er sökum sérstaks landslags eða af öðrum sökum, þjóðgarðs eða er í nágrenni við flugvöll þar sem sýnt er að loftlína geti haft áhrif á flugöryggi þá skal leggja mat bæði á loftlínu og jarðstreng.
- **Kostnaður:** Þegar lagt hefur verið mat á umhverfisáhrif valkosta loftlína og jarðstrengja innan svæða sem falla undir framangreind viðmið þarf að skoða kostnað við valkostina. Miða skal við að leggja jarðstreng ef kostnaður við slíkan valkost er ekki meiri en tvöfaldur á við kostnað við loftlínu á sama kafla og sýnt að jarðstrengurinn hafi umhverfislegan ávinning umfram loftlínu. Sé um að ræða þéttbýli, friðland sem verndað er sökum sérstaks landslags eða er innan flugöryggissvæða flugvalla er heimilt að kostnaður við jarðstrengskost sé meira en tvöfaldur á við loftlínukost.



Eina svæðið sem fellur undir framangreinda stefnu er innan þéttbýlismarka í Hafnarfirði. Meginhluti jarðstrengsvalkosta í Suðurnesjalínu 2 sem voru metnir eru ekki innan landsvæða sem falla undir þau viðmið sem stefna stjórnvalda kveður á um að meta skuli jarðstrengi til jafns við loftlínu og gætu heimilað viðbótarfjárfestingu með lagningu jarðstrengs.

Jarðstrengir í flutningskerfinu

Landsnet hefur í samræmi við stefnu stjórnvalda um uppbyggingu flutningskerfis hafið skoðun á mögulegri hámarks lengd jarðstrengja í flutningskerfinu á Suðvesturlandi. Fyrstu niðurstöður benda til að hægt verði að leggja um 100 km af jarðstrengjum á 220 kV spennu með fastri útjöfnun út frá og á milli tengivirkjanna í Hamranesi, Geithálsi og Brennimel sem eru lykiltengivirki í landshlutanum.

Suðurnesjalína 2 sem jarðstrengur mun því nýta um þriðjung af mögulegum strenglögnum og telur Landsnet umhverfislegan ávinning sem hlytist af því ekki svo mikinn að hann réttlæti upptöku svo mikils hluta mögulegra strenglagna á Suðvesturlandi.

Stefnumörkun sveitarfélaga

Styrking og endurnýjun raforkuflutningskerfisins þarf að taka mið af þróun byggðar og því þarf staðsetning raflína og tengivirkja að ákvarðast í samvinnu við sveitarfélög. Til lengri tíma litið eru fyrirséðar frekari breytingar á flutningskerfinu á þessu svæði sem munu bæta möskvun kerfisins og auka þar með bæði afhendingaröryggi og nýtingu kerfisins. Í ljósi þessa mun aðalvalkostur liggja um Hrauntungur í Hafnarfirði, þar sem ætlunin er að í framtíðinni rísi tengivirki sem tengir saman helstu raflínur í jaðri byggðar og taki við meginhlutverki núverandi tengivirkis í Hamranesi í samræmi við stefnumörkun í aðalskipulagi Hafnarfjarðarbæjar. Þá er áætlað að við spennuhækkun Suðurnesjalínu 2 muni nýtt tengivirki á Njarðvíkurheiði verða byggt þar sem háspennulínur frá virkjunum, þéttbýli og höfuðborgarsvæðinu mætast. Við það mun möskvun kerfisins aukast samhliða því að áraun á 132 kV kerfið á höfuðborgarsvæðinu mun minnka.

Innan þéttbýlis í Hafnarfirði voru metnir valkostir um jarðstrengi. Niðurstaðan var að mestur ávinningur, að teknu tilliti til umhverfis og öryggis, verður með lagningu jarðstrengs frá Hamranesi að Hraunhelli. Við það mun hljóðstyrkur

af völdum háspennulína nærri íbúahverfi ekki aukast við framkvæmdina og einnig munu sjónræn áhrif af því svæði haldast óbreytt. Í aðalskipulagi Hafnarfjarðar er gert ráð fyrir að Ísallínur flytjist frá Hamranesi og endi í nýju tengivirki í Hrauntungum. Er það liður í að færa flutningskerfið frá þéttbýlinu. Við þá breytingu mun Suðurnesjalína 2 tengjast í Hrauntungur. Núverandi Ísallínur munu flytjast og verða á milli tengivirkisins í Hrauntungum og aðveitustöðvar Ísal.

Aðalvalkostur Landsnets er í fullu samræmi við skipulagsáætlanir þar sem Suðurnesjalína 2 fer um, þ.e. Hafnarfjörður, Sveitarfélagið Vogar, Reykjanesbær og Grindavík. Aðrir valkostir falla ekki jafn vel að stefnu aðalskipulagsáætlana sveitarfélaganna.

Hugmyndir um breytta landnotkun

Á hverjum tíma eru víða uppi hugmyndir um breytta landnotkun. Þetta á einnig við um svæði í nágrenni við fyrirhugaða Suðurnesjalínu 2, t.d. flugvallarhugmyndir í Hvassahrauni, frekari byggð í Vogum sunnan Reykjanesbrautar og Reykjanesbæ. Þessar hugmyndir eru ekki komnar á það stig að vera á aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélaga og því á þessu stigi hvorki hægt að staðsetja möguleg uppbyggingar- eða þéttbýlissvæði eða öryggissvæði flugvallar. Í ljósi þess að þessar hugmyndir eru óljósar og ekki komnar lengra í undirbúningi, telur Landsnet ekki raunhæft að færa Suðurnesjalínur 1 og 2 fjær mögulegum uppbyggingarstöðum eða leggja þær strax í jörðu.

Vegna mismunandi skipulagslegrar stöðu framangreindra verkefna lét Landsnet gera núvörðisútreikninga á framkvæmdakostnaði loftlínu og jarðstrengs. Skoðuð var hagkvæmni þess að byggja ódýrari kostinn, þ.e. loftlínu strax. Var það borið saman við kostnað vegna jarðstrengslagnar og niðurriks loftlínu ef síðar kemur í ljós að breytt landnotkun krefjist þess á tilteknu svæði. Útreikningar benda til að 10-15 ár þurfa að líða frá því Suðurnesjalína 2 fer í rekstur sem loftlína þar til ávinningur fæst af því að fresta jarðstrengslögninni.

Í ljósi þessara núvörðisútreikninga og hversu langur tími getur liðið þar til breytt landnotkun á svæðinu gæti orðið að veruleika telur Landsnet raunhæfast að



miða ákvörðun um aðalvalkost við gildandi skipulagsáform í stað ótímasettra skipulagshugmynda.

Kerfisáætlun

Í kerfisáætlun 2018-2027 var farin sú leið að vinna valkostagreiningu fyrir öll þau verkefni í framkvæmdaáætlun þar sem umhverfismat hafði ekki farið fram, meðal annars Suðurnesjalínu 2. Valkostagreiningin byggði á þeim markmiðum sem lýst er í raforkulögum og stefnu stjórnvalda um lagningu raflína, og umhverfismati áætlunarinnar, sem byggði á fyrirliggjandi gögnum. Niðurstaða valkostagreiningarinnar fyrir Suðurnesjalínu 2 var að aðalvalkostur í áætluninni væri um 30 km loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1. Tekið var fram í áætluninni að valkostagreining áætlunarinnar væri háð þeim fyrirvara að umhverfismat framkvæmdarinnar geti skilað annarri niðurstöðu en valkostagreining kerfisáætlunarinnar. Kæmi slík staða upp yrði farin sú leið að nýr valkostur yrði lagður fram í næstu kerfisáætlun til afgreiðslu hjá Orkustofnun, eða að breytt umfang eða útfærsla framkvæmdar yrði tilkynnt til Orkustofnunar.

Nú liggur fyrir niðurstaða mats á umhverfisáhrifum Suðurnesjalínu 2, sem gefur ekki tilefni til breytinga á aðalvalkosti frá kerfisáætlun 2018-2027.

6.3.3 Mat á umhverfisáhrifum

Tilgangur mats á umhverfisáhrifum er margþættur, en í grundvallaratriðum er tilgangur matsins að undirbyggja upplýsta ákvarðanatöku um umfangsmiklar framkvæmdir eins og raflínur. Matið skal hafa verið kynnt og unnið í samráði við almenning og þá sem hafa sérstakra hagsmuna að gæta og meðal annars leiða til þess að dregið sé úr þeim neikvæðu áhrifum sem framkvæmdin kann að hafa.

Samráð

Við undirbúning verkefnisins hefur verið viðhaft samráð umfram lagalega skyldu. Sett var á laggirnar verkefnaráð. Markmið með ráðinu er að bæta samskipti og upplýsingaflæði ásamt því að auka gagnkvæman skilning á sjónarmiðum verkefnaráðs og Landsnets. Þá er því ætlað að vera vettvangur til að setja fram hugmyndir og leiðir að nýjum lausnum. Samráð við landeigendur hefur verið með svipuðum hætti.

Fjöldi ábendinga hafa komið fram á fundum með verkefnaráði og landeigendum. Brugðist hefur verið við þeim með margvíslegum hætti með það að markmiði að styrkja betur undirbúning og vinnslu umhverfismatsins og lágmarka umhverfisáhrif allra valkosta. Þá hefur samráðsferlið verið nýtt til að velja þá valkosti sem teknir voru til mats og skerpt á rökstuðningi fyrir þeim ákvörðunum.

Samanburður valkosta

Mikilvægur þáttur umhverfismats er samanburður valkosta, en samkvæmt lögum um mat á umhverfisáhrifum skal framkvæmdaraðili ávallt gera grein fyrir „*helstu möguleikum sem til greina koma og umhverfisáhrifum þeirra og bera þá saman*“.

Sá ávinningur sem fæst af því að að meta og bera saman ólíka valkosti í umhverfismati felst í að nýta betur ferlið við umhverfismatið. Framkvæmdaraðili hefur þá aukin tækifæri til að flétta umhverfissjónarmið við hönnun framkvæmdarinnar, þegar hún er enn í undirbúningi. Slíkar útfærslur við hönnun framkvæmdarinnar komu til m.a. vegna ábendinga frá samráði í ferlinu og niðurstöðum rannsókna, og eru til þess fallnar að draga úr neikvæðum umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar, sem er eitt markmiða mats á umhverfisáhrifum. Við mat á umhverfisáhrifum Suðurnesjalínu 2 hefur verið unnið að frumhönnun valkosta og hafa niðurstöður matsins haft áhrif á aðalvalkostinn og stuðlað að því draga úr neikvæðum áhrifum hans, sem felst m.a. í að lækka og hliðra til möstrum á ákveðnum svæðum..

Í umhverfismati fyrir Suðurnesjalínu 2 var lagt mat á nokkra valkosti, þar með talið valkosti sem fólu í sér lagningu jarðstrengs á allri línuleiðinni og að hluta. Um er að ræða valkosti sem tæknilega eru mögulegir, og uppfylla meginmarkmið og tilgang framkvæmdarinnar. Það lá hins vegar ljóst fyrir í upphafi matsins að valkostir sem fela í sér lagningu jarðstrengja af þessu spennustigi eru umtalsvert dýrari en lagning loftlínu af sama spennustigi. Þá féll staðsetning þeirra ekki undir viðmið í stefnu stjórnvalda, að undanskildu þéttbýlinu í Hafnarfirði. Landsnet taldi engu að síður að fullt tilefni væri til að meta jarðstrengsvalkosti, m.a. með hliðsjón lögum um mat á umhverfisáhrifum og niðurstöðu dóma í kjölfar kæra á eignarnámsheimildir og framkvæmdaleyfi vegna Suðurnesjalínu 2 árin 2016-2017.



Allir valkostirnir hafa talsverð jákvæð áhrif á atvinnuþróun á Suðurnesjum og er Suðurnesjalína 2 nauðsynleg forsenda fyrir því að áætlanir sveitarfélaga gangi eftir hvað varðar uppbyggingu atvinnusvæða. Jafnframt hefur verið litið til þess hvort að raflínur komi til með að draga úr eða takmarka möguleika ferðaþjónustunnar. Niðurstöður ferðamálarannsóknar umhverfismatsins eru að aðalvalkostur Suðurnesjalínu 2 er ekki líklegur til að valda ferðaþjónustunni neikvæðum áhrifum.

Umhverfisáhrif

Í umhverfismati eru gerðar rannsóknir á grunnástandi og lagt mat á gildi umhverfispáttanna til að kanna stöðu svæðisins fyrir framkvæmd. Gerð er greining á því hvað muni einkenna áhrif af valkostum framkvæmdarinnar. Lagt er mat á hvernig áhrif af framkvæmdinni munu geta breytt grunnástandi og gildi umhverfisins.

Niðurstaða matsins sýnir að ástand helstu náttúrufarspáttanna og staða útivistar og ferðaþjónustu er mismunandi eftir svæðum innan línuleiðarinnar, en jafnframt kemur fram breytileiki í áhrifum sem ræðst af staðsetningu valkostanna. Umhverfið við línuleiðina ber þess víða merki að vera í nágrenni við þéttbýlt og fjölfarið svæði, t.d. sýna gróður og jarðmyndanir næst byggð og við Reykjanesbraut merki töluverðrar röskunar.

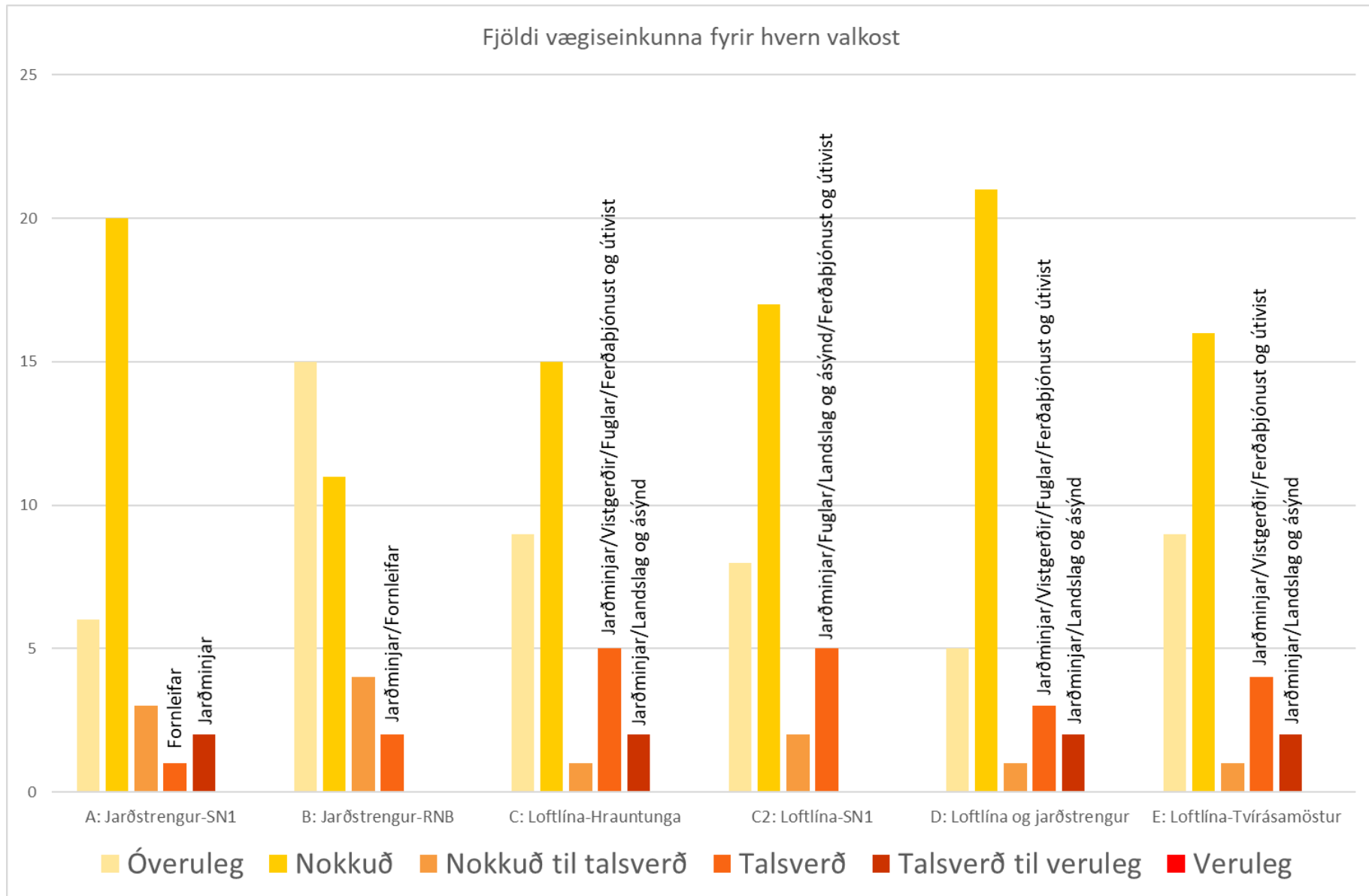
Þá er niðurstaða matsins sú að það sem einkennir áhrif af jarðstrengjum og loftlínunum er um margt ólíkt. Það sem helst greinir á milli er að sjónræn áhrif og áflugshætta fugla á loftlínur eru meiri en af jarðstrengjum, en varanlegt rask er meira af jarðstrengjum en loftlínunum. Í ljósi breytileika í umhverfi og einkenna áhrifa eru umhverfisáhrif valkostanna mismunandi eftir umhverfispáttum og svæðum.

Sá valkostur sem á heildina litið myndi leiða til minnstu umhverfisáhrifanna er sá sem felur í sér jarðstreng, sem færi að stórum hluta meðfram Reykjanesbraut (B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut). Helstu munar um minni áhrif á fugla miðað við aðalvalkost auk síður neikvæðra áhrifa á landslag og ásynd, vistgerðir og ferðaþjónustu og útivist. Þá verða áhrif á öröskuð svæði og þar með á gróður og jarðmyndanir minnst á þeim hlutum línuleiðarinnar þar sem jarðstrengsvalkostur liggur meðfram Reykjanesbrautinni. Hins vegar ber að hafa í huga að áhrif

jarðstrengsvalkostar meðfram Reykjanesbraut eru líkt og annarra valkosta breytileg eftir svæðum og umhverfispáttum og eru metin á bilinu *óveruleg-talsverð* (Mynd 6.2).

Loftlínukostur sem færi beint frá Hamranesi samhliða Suðurnesjalínu 1 (C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1) myndi líkt og jarðstrengskostur meðfram Reykjanesbraut hvergi valda *verulega neikvæðum* áhrifum. Áhrif þessara kosta eru líkt og annarra kosta breytileg eftir svæðum og umhverfispáttum og eru metin á bilinu *óveruleg-talsverð*. Aðrir valkostir eru metnir hafa áhrif á bilinu *óveruleg* til *verulega* neikvæð (Mynd 6.2).

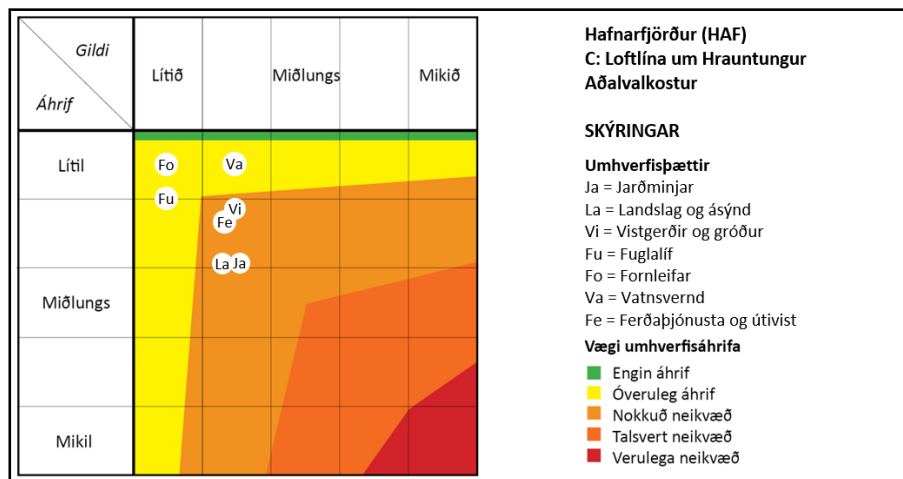
Aðalvalkostur (C: Loftlína um Hrauntungur) hefur í flestum tilvikum *óveruleg* til *nokkuð* neikvæð áhrif. Neikvæðustu áhrifin *talsvert* og *verulega* neikvæð koma fram á ákveðnum hlutum línuleiðarinnar. Neikvæðustu áhrifin, þ.e. *talsverð* til *veruleg* neikvæð verða á jarðminjar og landslag og ásynd við Hrauntungur í Almennungi. Þar víkur línuleiðin frá Suðurnesjalínu 1 og er að því leyti ekki í samræmi við leiðarljós í stefnu stjórnvalda um lagningu raflína um að halda línugötum í lágmarki og raska ekki ósnortnu svæði ef aðrar lausnir koma til greina. Niðurstaða umhverfismatsins leiðir í ljós að neikvæðustu áhrif allra valkosta koma fram við Hrauntungur í Hafnarfirði.



Mynd 6.2 Yfirlit um skiptingu vægiseinkunna eftir valkostum. Hver valkostur fær fjórar vægiseinkunnir fyrir hvern umhverfispátt í mati, þ.e. áhrif í Hafnarfirði, Almennungi, Strandarheiði og Njarðvíkurheiði. Yfirlitið nær til 32 einkunna fyrir hvern valkost.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar í Hafnarfirði (HAF)

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar í Hafnarfirði snúa að landslagi og ásynd (La), jarðminjum (Ja), ferðaþjónustu og útivist (Fe) og vistgerðum og gróðri (Vi), sjá meðfylgjandi mynd. Er áhrifin á þessa umhverfispætti metin sem nokkuð neikvæð. Áhrif á aðra umhverfispætti eru metin óveruleg.

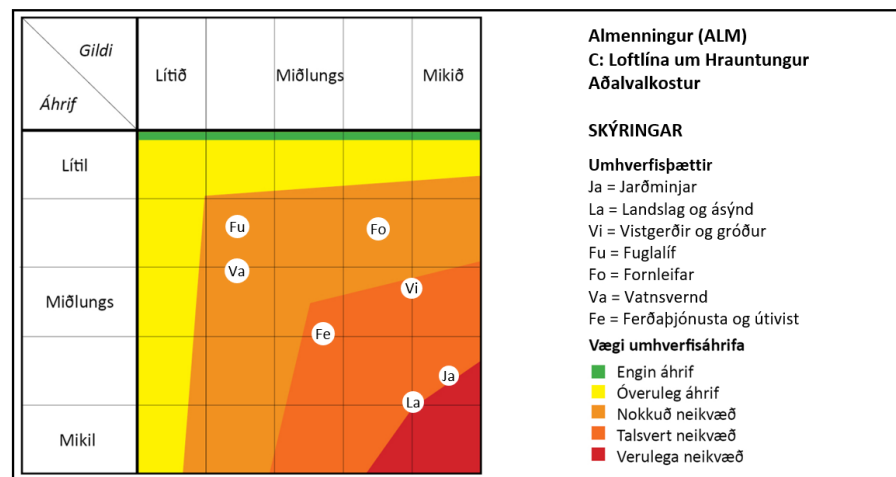


Innan Hafnarfjarðar er heildarrask vegna framkvæmda er 0,69 ha.

- Valkosturinn mun hafa samlegðaráhrif á ásynd með öðrum loftlínum á svæðinu. Jarðstrengskafli valkostarins dregur úr áhrifum á ásynd innan Hafnarfjarðar. Frá Hraunhelli að Hamranesi er gert ráð fyrir svokölluðum súlumöstrum. Óverulegar breytingar verða á ásynd frá íbúðarhverfi sem stendur næst Hamranesi.
- Loftlína er metin hafa lítill áhrif á jarðminjar og vistgerðir, þar sem svæðið er töluvert raskað nú þegar, en áhrifin eru óafturkræf að stórum hluta.
- Loftlína verður sýnileg á hluta svæðisins og kann að hafa áhrif á suma sem nýta svæðið. Ferðaþjónustan nýtir svæðið lítið.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar í Almenningi (ALM)

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar í Almenningi snúa að landslagi og ásynd (La), jarðminjum (Ja), ferðaþjónustu og útivist (Fe) og vistgerðum og gróðri (Vi), sjá meðfylgjandi mynd. Áhrif á jarðminjar og landslag eru metin sem talsverð til veruleg neikvæð, og talsverð neikvæð á ferðaþjónustu og útivist og vistgerðir og gróður. Áhrif á aðra umhverfispætti eru metin nokkuð neikvæð.

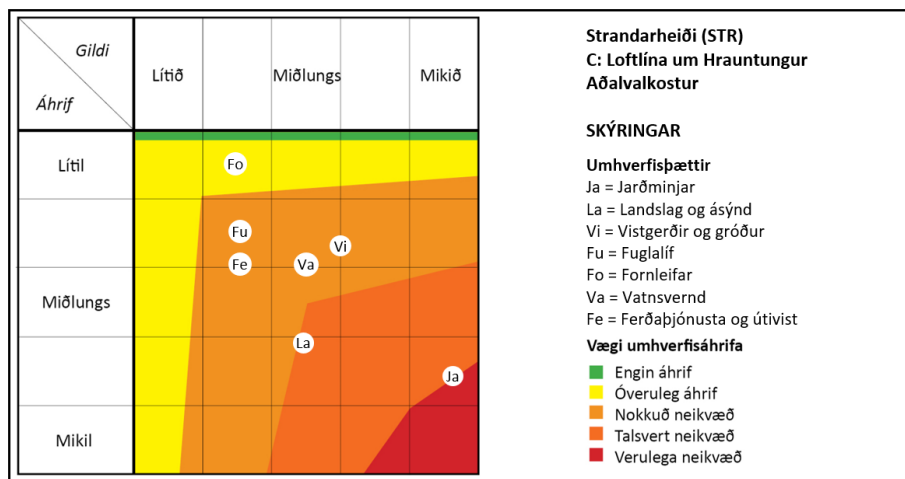


Heildarrask vegna framkvæmda er 6,83 ha, þar af að stórum hluta vegna línuvegar í Hrauntungur sem búið er að framkvæma.

- Loftlínan liggur innan útivistarsvæðis og er þess vegna mjög sýnileg. Lítið er um mannvirki í Almenningi og mun valkostur því hafa áhrif á lykileinkenni landslagsheildar á stórum hluta svæðisins.
- Valkosturinn fer um óraskað svæði Hrutárdyngjuhrauns sem hefur hátt gildi fyrir jarðminjar, og rask á hrauni er metið sem óafturkræft.
- Vistgerð sem helst verður fyrir raski er kjarrskógavist, sem hefur hátt verndargildi. Valkosturinn hefur haft og mun hafa bein áhrif á birkikjarr og sumstaðar gróskulegan undirgróður sem og gróður í hraungjótum og sprungum.
- Gönguleiðir liggja undir fyrirhugaða línuleið og mun það hafa áhrif á útivistarfólk sem fer um svæðið. Ferðaþjónustan nýtir svæðið lítið.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar á Strandarheiði (STR)

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar á Strandarheiði eru á jarðminjar (Ja), og landslag og ásynd (La). Áhrifin eru metin talsverð til veruleg á jarðminjar og nokkuð til talsverð á landslag, sjá meðfylgjandi mynd. Áhrif aðalvalkostar á vatnsvernd (Va), vistgerðir og gróður (Vi), ferðapjónustu og útivist (Fe) og fugla (Fu) eru metin nokkuð neikvæð.

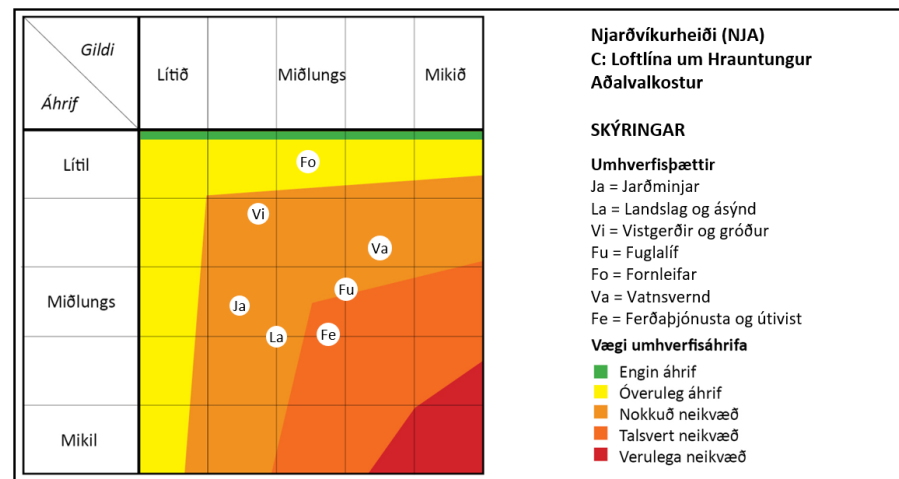


Heildarrask vegna framkvæmda er 2,13 ha sem er allt rask á óhreyfðu landi. Loftlína fylgir núverandi línu, Suðurnesjalínu 1.

- Rask á *jarðminjum* verður fyrst og fremst vegna masturstæða. Umfang áhrifa er miðlungs, en áhrif á hraun og jarðminjar eru óafturkræf.
- Einhver breyting verður á lykileinkennum *landslagsheildar* þar sem línun mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Loftlínan mun þó ekki fara um ósnortið svæði. Loftlínan mun hafa samlegðaráhrif á ásynd með núverandi línu. Helstu áhrif verða á þá sem aka Reykjanesbrautina, sér í lagi þar sem lína er næst veginum vestast á Strandarheiði.

Umhverfisáhrif aðalvalkostar á Njarðvíkurheiði

Helstu umhverfisáhrif aðalvalkostar á Njarðvíkurheiði eru á ferðapjónustu og útivist (Fe), og fuglalíf (Fu). Áhrifin eru metin talsverð á ferðapjónustu og útivist og nokkuð til talsverð á fugla, sjá meðfylgjandi mynd. Áhrif aðalvalkostar á vatnsvernd (Va), jarðminjar (Ja), landslag og ásynd (La) og vistgerðir og gróður (Vi) eru metin nokkuð neikvæð.



Heildarrask vegna framkvæmda er 2,9 ha, þar af eru um 2 ha óhreyft land. Loftlínan fylgir núverandi línunum, Suðurnesjalínu 1 og Fitjálínu 1.

- Valkosturinn liggur nálægt Reykjanesbraut og mun loftlína vera vel sýnileg frá brautinni. Raflínan fer fram hjá vinsælum útivistarsvæðum og er Suðurnesjalína 1 nú þegar áberandi á svæðinu og mun valkosturinn auka þau áhrif. Áhrifa verður helst vart við *útivistarsvæðin* við Snorrastaðatjarnir.
- Vegna nálægðar línunnar við vegi kann framkvæmd að hafa áhrif á upplifun ferðamanna á landslag og ásynd og draga úr framtíðarmöguleikum svæðisins til *ferðapjónustu*.
- Helstu áhrif valkostar er áflugshætta. Fuglar nýta sér Snorrastaðatjarnir og Seltjörn til hvíldar og baða og liggja helstu flugleiðir máfa og farfugla yfir línuleiðina.



Gert er ráð fyrir í aðalskipulagi Hafnarfjarðar að við endurnýjun Suðurnesjalínu 1 muni hún flytjast að Suðurnesjalínu 2 um Hrauntungur, sem ætlað er undir staðsetningu framtíðartengivirkisfyrir línurnar. Forsendur fyrir staðsetningu tengivirkis í Hrauntungum og þar með legu Suðurnesjalínu 2 á því svæði eru nokkrar. Þar vegur þungt stefnumörkun í aðalskipulagi Hafnarfjarðar, sem gerir ráð fyrir að dregið verði úr mikilvægi núverandi tengivirkis við Hamranes, þar sem íbúabyggð hefur þróast nærri og fyrirhugað að geri áfram. Samhliða er ætlunin að núverandi loftlínur sem liggja að álverinu í Straumsvík færist fjær íbúabyggð í línugötu sem ráðgerð er á milli afmarkaðra iðnaðarsvæða aðalskipulagsins, að fyrirhuguðu tengivirki í Hrauntungum. Þá er gert ráð fyrir að Suðurnesjalína 1 verði rifin og byggð upp samhliða Suðurnesjalínu 2 í átt að Hrauntungum, en sú framkvæmd er ótímasett.

Takmörk eru á því hversu langt er hægt að staðsetja tengivirkið langt frá byggð til suðurs, meðal annars vegna nálgunar við Reykjanesfólkvang. Þá yrði sýnileiki mannvirkjanna meiri ef þau væru færð sunnar, því sunnan tengivirkisins er 40 – 60 m hár hraunkantur sem myndi leiða til þess að mannvirkin verði sýnilegri.

Önnur áhrif aðalvalkostar á línuleiðinni eru metin *óveruleg til talsvert neikvæð*, oftast með vægiseinkunnina þar á milli sem er *nokkuð neikvæð*.

Landsnet hefur brugðist við neikvæðum umhverfisáhrifum aðalvalkostar með því að lækka möstur á kafla og lagt til verklag á framkvæmdatíma til að draga sem kostur er úr mögulegum umhverfisáhrifum. Jafnframt hefur Landsnet lagt fram vöktunaráætlun, til að kanna hvort að umhverfisáhrif verði eins og spáð var og í kjölfar þess hvort bregðast þurfi sérstaklega við þeim áhrifum sem kunna að verða vegna framkvæmda.

6.3.4 Niðurstaða Landsnets

Nú liggur fyrir samanburður á valkostum fyrir Suðurnesjalínu 2. Allir valkostir uppfylla markmið framkvæmdarinnar og í skilningi laga um mat á umhverfisáhrifum teljast því mögulegir framkvæmdakostir.

Aðalvalkosturinn er í samræmi við skipulagsáætlanir sveitarfélaganna á línuleiðinni, þ.e. Hafnarfjarðar, Sveitarfélagsins Voga, Reykjanesbæjar og Grindavíkurbæjar. Með samræmi er átt við um legu raflínu, að um sé að ræða loftlínu og spennustig hennar.

Aðalvalkostur Suðurnesjalínu 2 er í fullu samræmi við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína og núverandi stefnumörkun viðkomandi sveitarfélaga um landnotkun á línuleiðinni. Gert er ráð fyrir loftlínu á stærstum hluta leiðarinnar í samræmi við meginreglu í stefnu stjórnvalda um að notast skuli við loftlínur í meginflutningskerfinu, nema annað sé talið æskilegra meðal annars út frá tæknilegum atriðum eða umhverfis- eða öryggissjónarmiðum á grundvelli viðmiða sem réttlæta að dýrari kostur sé valinn.

Með vísun í niðurstöður umhverfismatsins og samanburðar á umhverfisáhrifum aðalvalkostar og annarra valkosta telur Landsnet að umhverfissjónarmið gefi ekki tilefni til þess að vikið sé frá þeirri reglu stjórnvalda, sér í lagi þar sem kostnaður við loftlínu er mun lægri en við jarðstreng. Þrátt fyrir að áhrif aðalvalkostar séu meiri en annarra valkosta, þá sé munur áhrifa ekki það mikill að hann réttlæti val á mun dýrari valkosti.

Landsneti ber að byggja raforkukerfið upp á hagkvæman hátt og er aðalvalkostur mun ódýrari en jarðstrengskostir. Kostnaður við framkvæmdir telst ekki til umhverfisáhrifa í skilningi laga um mat á umhverfisáhrifum, en fjárhagsleg sjónarmið geta skipt máli við endanlegt val á aðalvalkosti.

Landsnet telur að fyrir liggi niðurstaða um aðalvalkost sem byggður er á málefnalegu og hlutlægu mati, þar sem bornir voru saman ólíkir valkostir og fullnægjandi grundvöllur upplýstrar ákvarðanatöku við útgáfu leyfa.



6.4 Valkostur A | Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 (A: Jarðstrengur- SN1)

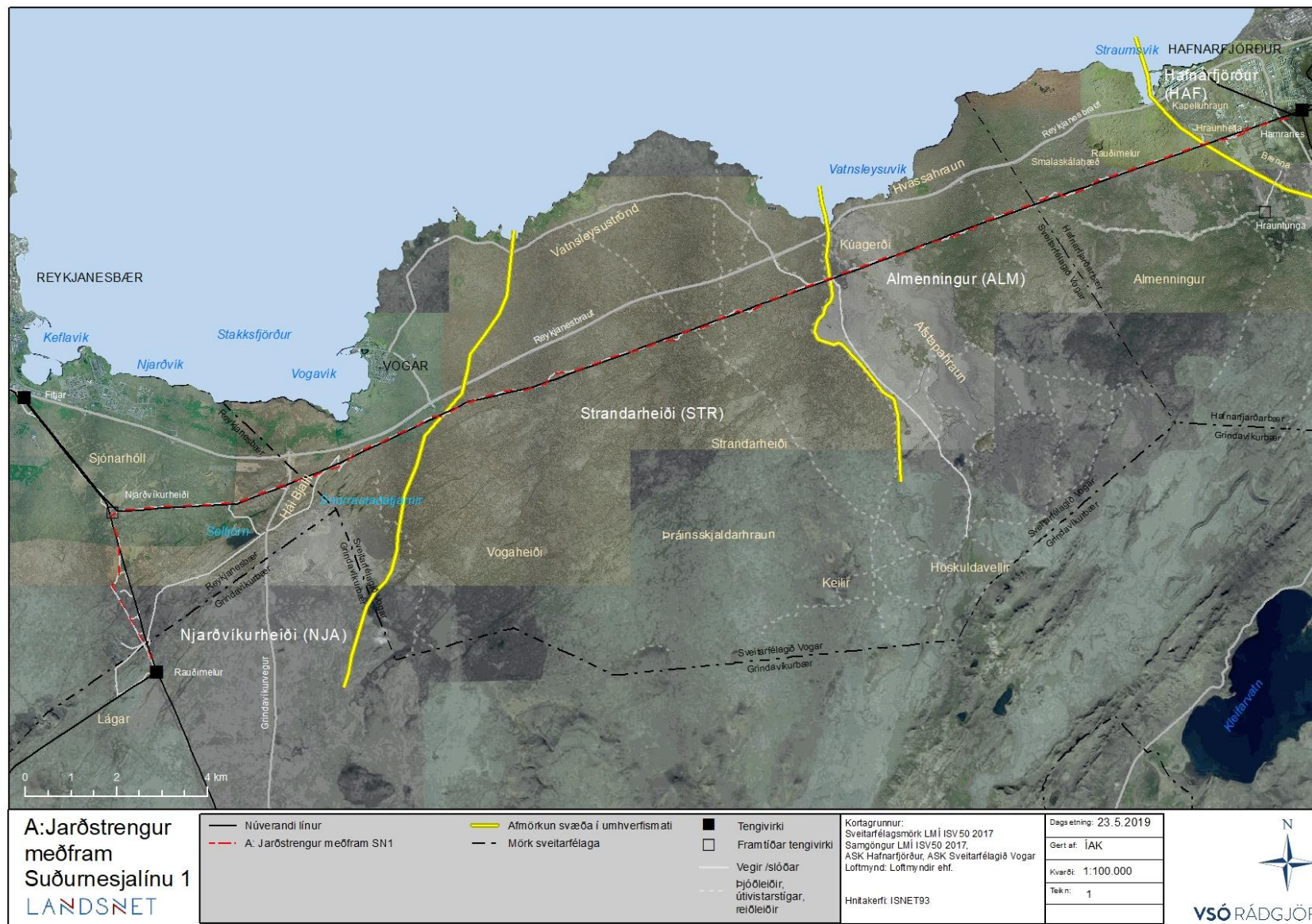
Í þessum kosti er strengleiðin bundin að miklu leyti því að fylgja Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1 með það í huga að nýta slóðir svo sem hægt er og með það að markmiði að raska sem minnstu viðbótarlandi.

Við hönnun á strengleiðinni hefur verið tekið tillit til þess að hún verði ekki of hlykkjótt og því erfið til útdráttar strengja. Einnig þarf að taka tillit til öryggismála, þ.e. hversu oft strengur þverar Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1. Alls verða 10 þveranir á línuleiðinni.

Meðfram allri strengleiðinni þarf að jafna slóðir og uppgröft sem er notaður sem vinnuslóð að einhverjum hluta, einnig að styrkja núverandi slóð að einhverju marki. Þetta er gert með aðfluttri fyllingu, en miðað er við að það verði í algjöru lágmarki.

Reiknuð flutningsgeta 220 kV jarðstrengs miðað við bestu aðstæður er 360 MVA, sem uppfyllir flutningsþörfina m.v. fyrirliggjandi raforkuspá.

Heildarlengd valkostar er 31,8 km. Heildarrask verður 22,43 ha og þar af er rask á óhreyfðu landi verður um 13,26 ha. Stofnkostnaður er 3.921 m.kr.

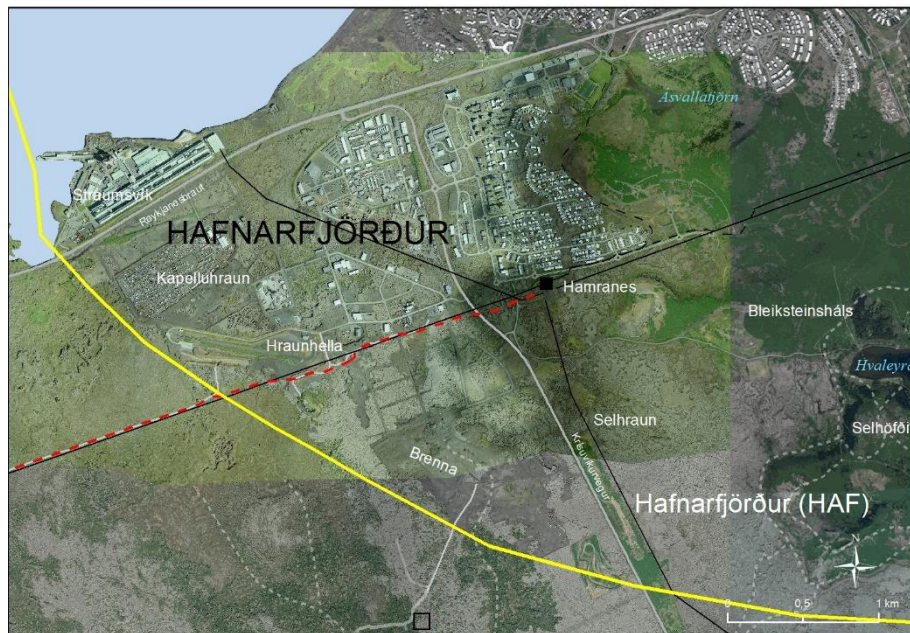


Mynd 6.3 Valkostur | Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1

6.4.1 A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 í Hafnarfirði (HAF)

Innan Hafnarfjarðar er gert ráð fyrir að lagður verði jarðstrengur frá Hamranesi til vesturs meðfram Suðurnesjalínu 1 (Mynd 6.4). Heildarlengd jarðstrengs á svæðinu er um 2.290 m, þar af eru samtals 500 m í öröskuðu svæði. Annars fylgir strengurinn að mestu núverandi slóðum og fer mestmegnis um áður raskað svæði. Rask vegna framkvæmdar er um 1,6 ha, og þar af eru 0,36 ha á óhreyfðu landi.

Gert er ráð fyrir að nota snið I (Mynd 5.6). á þessum hluta jarðstrengsins.

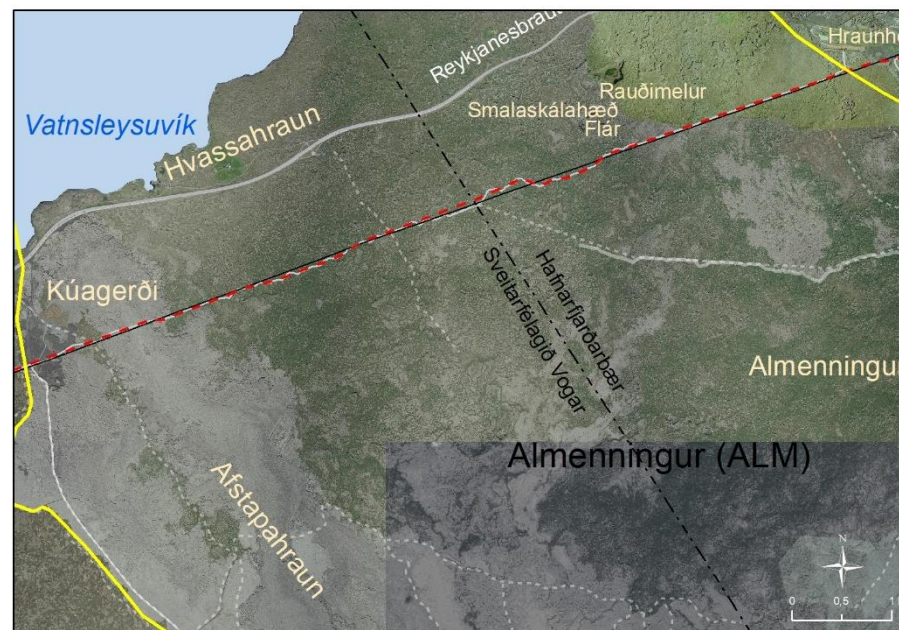


Mynd 6.4 Lega A: Jarðstrengs í Hafnarfirði (rauð punktalína).

6.4.2 A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 í Almennungi (ALM)

Kaflinn sem tekur við af Hafnarfirði er 8.820 m langur og endar sunnan við Kúagerði á mörkum Afstapahrauns og Vatnsleysuheiðar (Mynd 6.5). Á löngum köflum er farið um ósnortið hraun. Reynt er að fylgja slóð þar sem hægt er. Þetta er gert til að fækka þverunum á Suðurnesjalínu 1.

Gert er ráð fyrir að strenglöggnin fylgi sniði II (Mynd 5.7) nánast alla leiðina, með aðlögun þar sem farið er meðfram núverandi slóð.

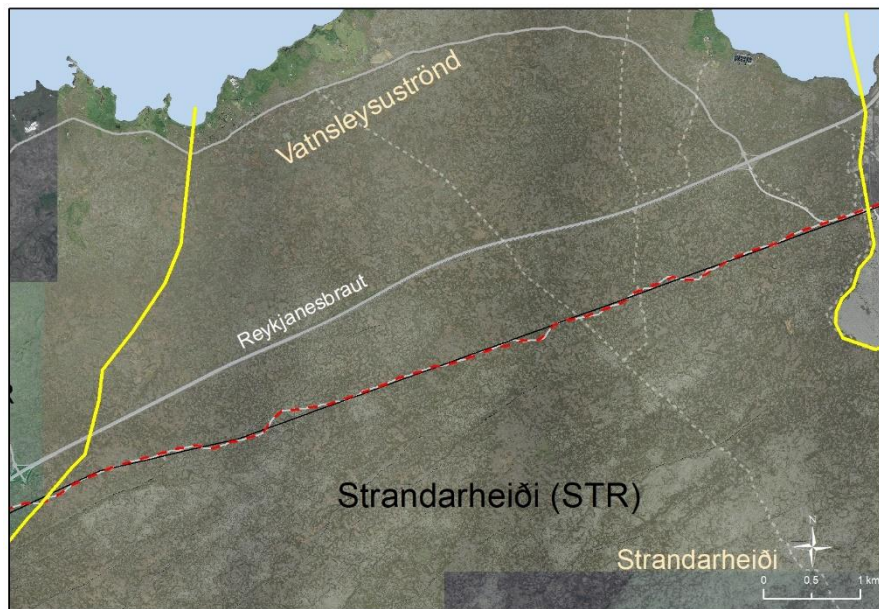


Mynd 6.5 Lega A: Jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 í Almennungi. Rauð punktalína er Suðurnesjalína 2, svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur eru afmörkun á Almennungi.

6.4.3 A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 á Strandarheiði (STR)

Kafli jarðstrengsins á Strandarheiði er um 8.970 m langur og endar skammt austan Vogagatnamóta. Á öllum kaflanum liggur strengleiðin meðfram Suðurnesjalínu 1.

Gert er ráð fyrir að fylgja sniði II nánast alla leiðina, með aðlögun þar sem farið er meðfram núverandi slóð.

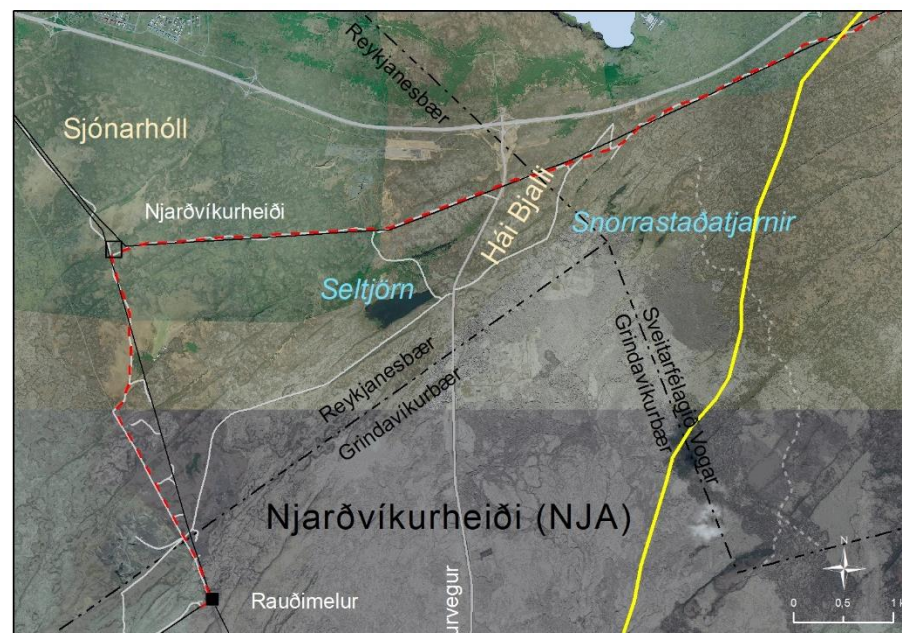


Mynd 6.6 Lega A: Jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 á Strandarheiði. Rauð punktalína er Suðurnesjalína 2, svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur eru afmörkun á Strandarheiði.

6.4.4 A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu og Fitjalínu á Njarðvíkurheiði (NJA)

Jarðstrengur á Njarðvíkurheiði er um 11.710 m langur og endar í tengivirki við Rauðamel. Á mestum hluta kaflans liggur strengleiðin meðfram Suðurnesjalínu 1, en fylgir síðan Fitjalínu 1 að tengivirkinu við Rauðamel.

Gert er ráð fyrir að fylgja sniði II í hraunasvæðunum með aðlögun þar sem farið er meðfram núverandi slóð, en þar sem jarðvegur er orðinn auðveldari viðfangs, næst Njarðvíkurheiði, sé sniði I fylgt.



Mynd 6.7 Lega A: Jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 á Njarðvíkurheiði. Rauð punktalína er Suðurnesjalína 2, svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur eru afmörkun á Njarðvíkurheiði.

Tafla 6.3 Yfirlit um helstu kennitölur valkostar A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1

Framkvæmdaþáttur	Ein.	Alls	HAF	ALM	STR	NJA
Flutningsgeta	MVA	360				
Heildarlengd jarðstrengs	km	31,79	2,29	8,82	8,97	11,71
Skurðsnið I (Mynd 5.6)	km	4,79	2,29	0	0	2,50
Skurðsnið II (Mynd 5.7)	km	27,00	0	8,82	8,97	9,21
Heildarfjöldi tengipunkta	stk.	35	2	10	10	13
Slóðagerð og efnisflutningar						
Ný vinnuslóð á uppgröfnu efni (snið II)	km	26,7	0,4	7,22	5,97	6,01
Styrking eða jöfnun á núverandi slóð	km	5,1	1,89	1,6	3,0	5,7
Fylliefni í slóðir	m ³	25.800	1.350	8.050	7.500	8.900
Strengsandur	m ³	32.200	1.850	9.200	9.450	11.710
Fleyguð klöpp í skurðstæði	m ³	21.300	1.750	7.300	5.200	7.050
Uppgrafið efni (skurðfyllingu/jafnað á svæði)	m ³	42.100	3.000	11.150	11.900	16.050
Uppgrafið efni brottflutt (>5km)	m ³	6.500	1.400	1.500	1.050	2.550
Aðflutt fyllingarefni	m ³	4.200	1.100	1.650	0	1.450
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	22,43	1,61	6,17	6,46	8,19
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	13,26	0,49	4,44	4,08	4,45
Heildarkostnaður	m.kr.	3.921				

6.5 Valkostur B | Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut (B: Jarðstrengur-RNB)

Í þessum kosti er strengleiðin bundin við að fylgja Reykjanesbrautinni þar sem hægt er. Skilyrðum Vegagerðarinnar er fylgt þar sem miðað er við að strengmiðja sé um 10 m frá vegkanti og 7 m frá vegkanti í römpum. Þá er fjarlægð þverana við hringtorg miðuð við að lenda um 25-35 m frá miðju torgs.

Þar sem strengleiðin fjarlægist Reykjanesbrautina er reynt að fylgja eldri slóðum og nýta þær þar sem hentugt þykir. Til endanna er núverandi loftlínum, þ.e. Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1, fylgt að mestu (Mynd 6.9).

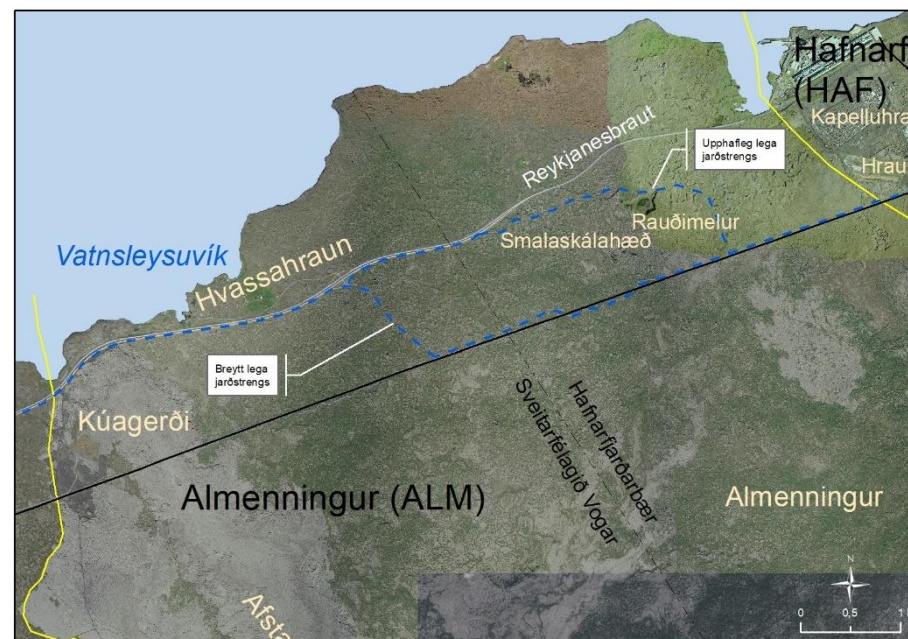
Almennt liggur strengleiðin um svæði sem þegar hefur verið raskað svo sem vegfláa og gamlar slóðir. Engu að síður verður óhreyfðu landi raskað meðfram vegköntum, skeringum og fláum og á köflum eru svæði sem eru alveg ósnortin sem óhjákvæmilega verður farið um. Þá er viðbúið að hóla á strengleiðinni verði að lækka eða fjarlægja.

Reiknuð flutningsgeta 220 kV jarðstrengs miðað við bestu aðstæður er 360 MVA.

Heildarlengd valkostar er um 32,95 km. Kaflinn þar sem strengurinn liggur meðfram Reykjanesbrautinni er um 16,6 km langur. Heildarrask verður 33,05 ha og þar af 10,35 ha á óhreyfðu landi. Stofnkostnaður er 4.358 m.kr.

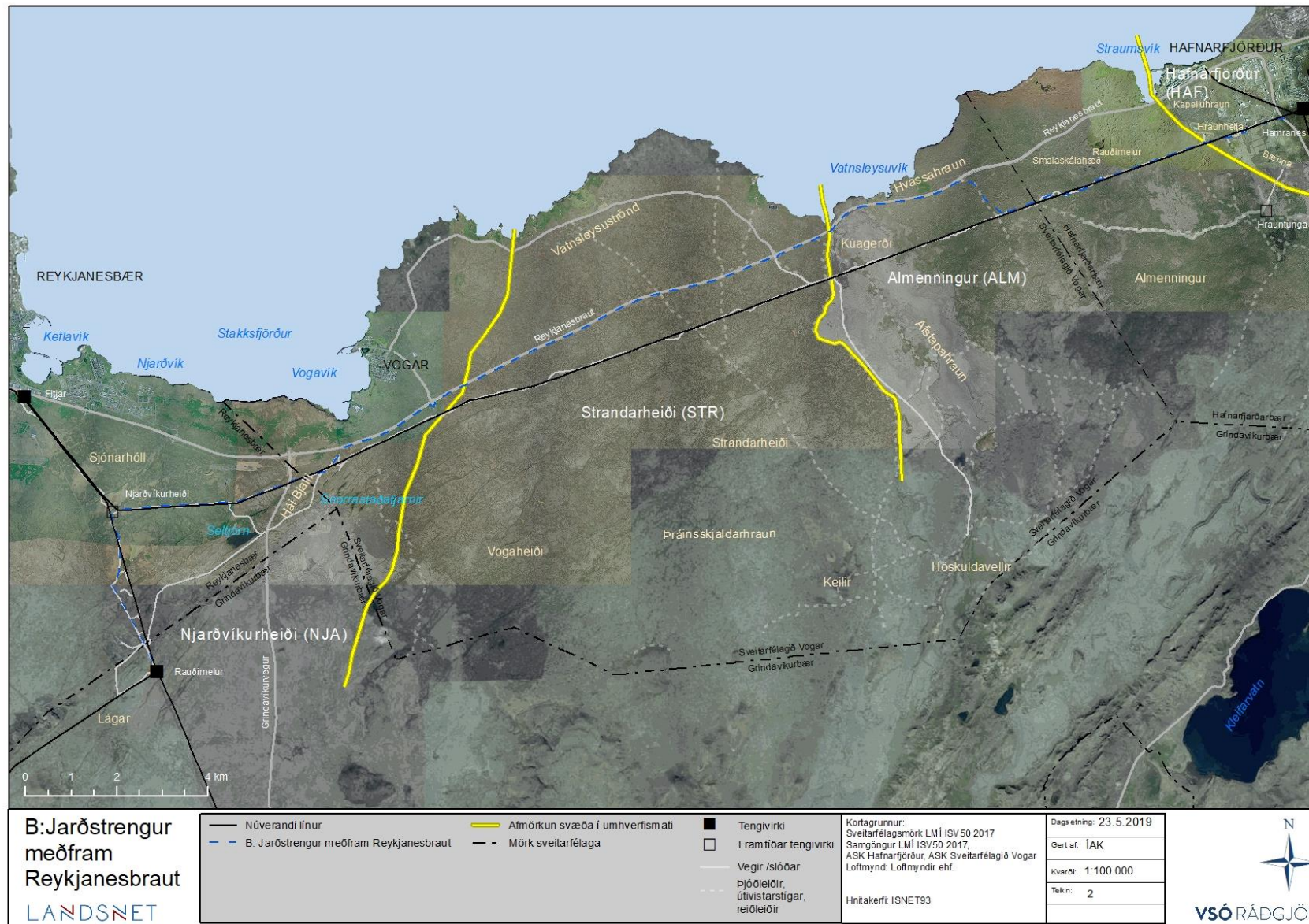
6.5.1 Breytingar á legu jarðstrengs

Á undirbúningstíma var jarðstrengsleiðinni breytt í Almenningi, frá því lagt var upp með í tillögu að matsáætlun. Það var gert til að draga úr neikvæðum umhverfisáhrifum í kjölfar þess að Náttúrufræðistofnun lagði til að fundin yrði ný lega, þar sem upphafleg lega strengsins myndi leiða til mikillar röskunar á hrauni með hátt verndargildi.



Mynd 6.8 Breyting á legu ALM:Jarðstrengur-RNB

Auk þess var til upplýsingar kannað hvert raskið yrði ef jarðstrengur færðist nær kantlínu Reykjanesbrautar en Vegagerðin heimilar. Þá var miðað við að strengurinn væri í 5 m fjarlægð frá kantlínu. Í þeirri útfærslu yrði rask á óhreyfðu landi um 5 ha í stað 10,35 ha. Hins vegar er það niðurstaða að ekki er unnt að fara nær kantlínu en 10 m vegna öryggissvæðis Reykjanesbrautar.



Mynd 6.9 Valkostur B | Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut.



Samskipti við Vegagerðina

Fram hefur komið að Vegagerðin telur að framkvæmdir við B: Jarðstreng meðfram Reykjanesbrautinni gætu nýst til að laga vegfláa við brautina, þ.e. syðri hluta hennar, en þeir uppfylla í dag ekki nýjustu veghönnunarreglur Vegagerðarinnar, sem gera ráð fyrir að vegfláar yrðu a.m.k. 1:3. Framkvæmdir við jarðstrengkost B gætu því samnýst aðgerðum á öryggissvæðum Reykjanesbrautar.

Landsnet hefur kannað möguleika þess að leggja jarðstrenginn nær vegöxl Reykjanesbrautar og lengra inná veghelgunarsvæði brautarinnar. Veghelgunarsvæði brautarinnar er 30 m til beggja hliða frá miðlínu. Að mati Vegagerðarinnar getur hún fallist á að strengur liggi 10 m frá kantlínu vegarins. Samkvæmt veghönnunarreglum er öryggissvæði Reykjanesbrautar 18 m, mælt frá kantlínu. Strangar reglur gilda um lögun og yfirborð öryggissvæða.

Afstaða Vegagerðarinnar er eftirfarandi:

- Ef strengur eru hafður í að lágmarki 10 m fjarlægð frá kantlínu yrði að vera mögulegt að vinna við strenginn án þess að hætta skapist fyrir umferð á veginum eða töf yrði á umferð. Þá yrði að vera mögulegt að setja niður skilti og annan vegbúnað og sinna reglubundnu viðhaldi öryggissvæðis án þess að hætta stafi af strengnum. Jafnframt verður þá minni hætta á að stengurinn verði fyrir hnjaski.
- Meðfram þjóðvegum skal vera öryggissvæði. Innan þeirra gilda ákveðnar reglur um áferð og búnað. Breidd öryggissvæðis meðfram Reykjanesbraut er að lágmarki 18 m mælt frá kantlínu vegarins. Ákjósanlegur vegflái er 1:4. Vegagerðin hefur ekki áformað lagfæringar á öryggissvæðum Reykjanesbrautar á umræddum vegkafla. Verði framkvæmdir heimilar innan veghelgunarsvæðis verður það með fyrirvara um frágang á öryggissvæði vegarins.

Landsnet óskaði einnig eftir afstöðu Vegagerðarinnar til ábendinga sem komu fram við matsáætlun um að nýta vegslóð meðfram jarðstreng sem hjólaleið og hvort að slík leið geti verið innan 10 m frá kantlínu. Afstaða Vegagerðarinnar er eftirfarandi:

- Gildandi veghönnunarreglur leyfa ekki „aðra umferð“ innan öryggissvæða vega. Séu fjarlægðarkröfur ekki uppfylltar þarf að setja upp vegrið á vegbrún með tilheyrandi viðhaldi og auknum rekstrarkostnaði.

6.5.2 Helstu forsendur við fláagerð

Lengd B: Jarðstrengs samhliða Reykjanesbrautinni er um 16 km, frá því þar sem eldri Keflavíkurvegur kemur að Reykjanesbrautinni sunnan álversins og að vegi sunnan og vestan Voga.

Á köflum er hægt að nýta umframefni beint úr skurði í fláa og jafnvel lendir skurðurinn í það mikilli fláafyllingu að lítið eða ekkert þarf að grafa fyrir skurðinum í óhreyft land. Inn á milli lendir hann í skeringum þar sem grafa þarf í fullt dýpi og fjarlægja þarf allt umframefni. Nýting efnis í fláa er háð samþykki Vegagerðarinnar og einnig háð því hvort hún mun yfirleitt fara í breytingar á fláa.

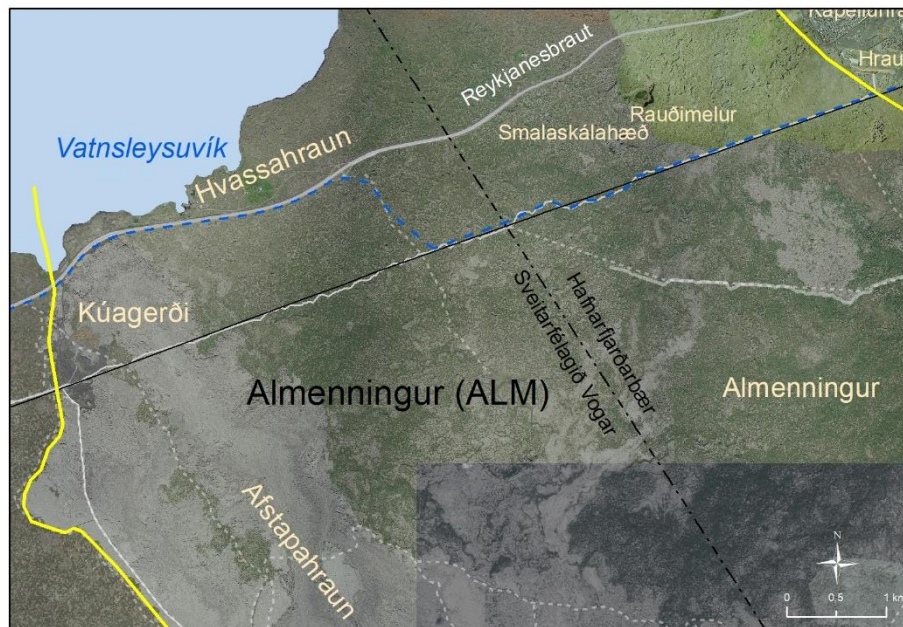
6.5.3 B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut í Hafnarfirði (HAF)

Innan Hafnarfjarðar er gert ráð fyrir að lagður verði jarðstrengur frá Hamranesi til vesturs meðfram Suðurnesjalínu 1. Heildarlengd jarðstrengs á svæðinu er um 2.290 m, þar af eru samtals 500 m í öröskuðu svæði. Annars fylgir strengurinn að mestu núverandi slóðum og fer mestmegnis um áður raskað svæði. Um er að ræða sömu útfærslu og í kafla 6.4.1.

Notast verður við skurðsnið I á þessum hluta jarðstrengsins (Mynd 5.6).

6.5.4 B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut í Almennungi (ALM)

Jarðstrengur í Almennungi er 9.370 m langur og endar sunnan við Kúagerði á mörkum Afstapahrauns og Vatnsleysuheiðar (Strandarheiði). Á um 1.000 m kafla er farið um ósnortið hraun, þ.e. á kaflanum þar sem legan beygir frá Suðurnesjalínu 1 að gamla veginum sem strengurinn liggur svo meðfram Reykjanesbrautinni (Mynd 6.10). Á þessum hluta liggur jarðstrengurinn meðfram Reykjanesbraut á 4,7 km kafla, eða um helming leiðarinnar.



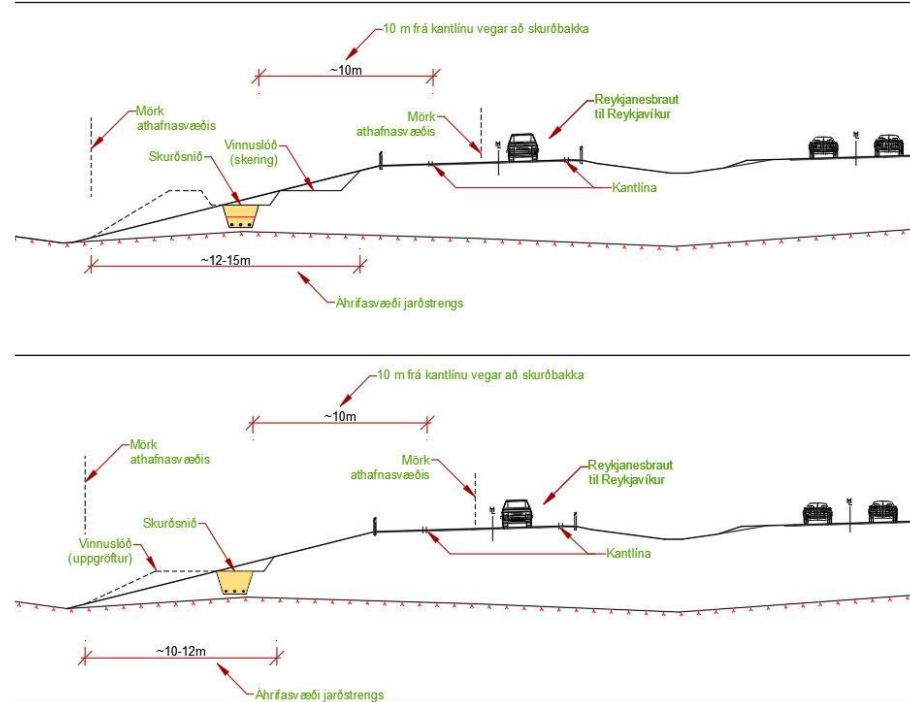
Mynd 6.10 Strengleiðin (blá punktalína) meðfram Suðurnesjalínu 1 (svört lína), að Reykjanesbrautinni og meðfram brautinni. Gular línur eru afmörkun á Almenningi.

Gert er ráð fyrir að frágangur strengsins fylgi sniði I í gamla veginum, þ.e. grafinn í fullt dýpi, en í óhreyfðu hrauninu er miðað við snið II.

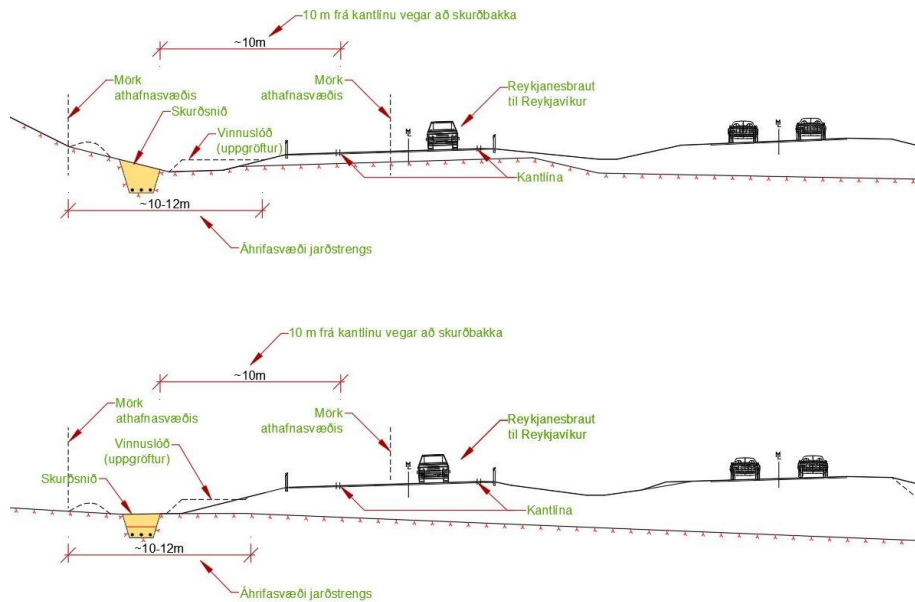
Fyrirkomulag framkvæmda nærri Reykjanesbraut

Gera má ráð fyrir að ytri akrein Reykjanesbrautar verði teppt á afmörkuðum svæðum meðan unnið er við strenglögn. T.d. þarf vörubíll að standa á vegöxlinni en skurðgrafa á jafnaðri slóð við skurðbakkann þegar verið er að sanda í strengskurðinn. Einnig þarf að komast um með keflavagn og stilla honum upp á hentugum stað á vegöxl eða á jafnaðri slóðinni sem þarf þó að hækka á þeim stað til jafns við veg til að tryggja stöðugleika keflavagnsins.

Meðfram allri strengleiðinni þarf að jafna slóðir og uppgröft sem er notaður sem vinnuslóð að einhverjum hluta, og styrkja núverandi slóð að einhverju marki. Þá þarf að gera aðkeyrslur vegna hæðarmunar í vegfláa. Þetta er gert með aðkeyrðri fyllingu, en miðað er við að það verði í algjöru lágmarki.



Mynd 6.11 Snið 1 hefðbundið snið og afstaða gagnvart vegi á lágrí fyllingu



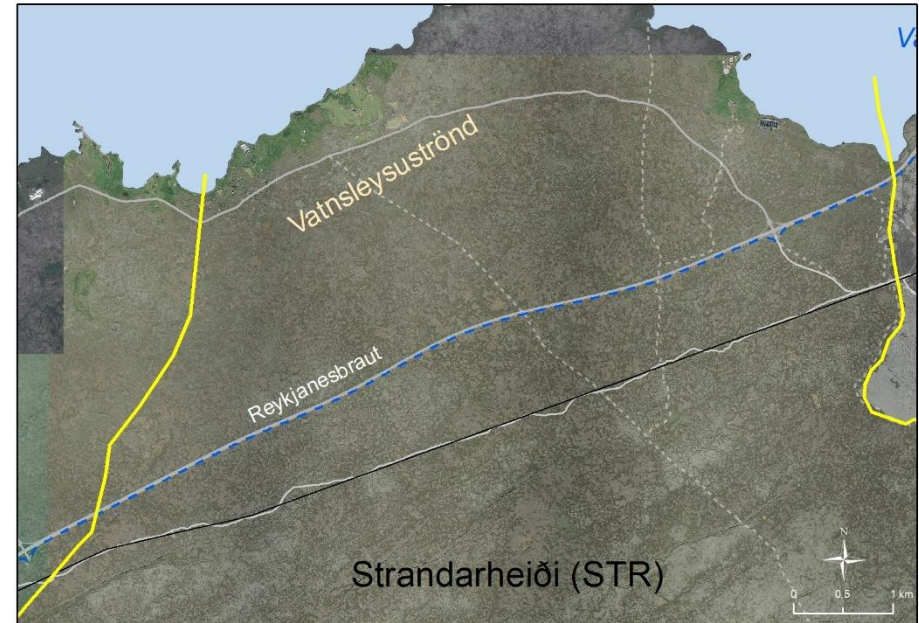
Mynd 6.12 Snið 1, hefðbundið snið og afstaða gagnvart vegi í fláum og skeringum.



Mynd 6.13 Vegfláar Reykjanesbrautar og skeringar

6.5.5 B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut á Strandarheiði (STR)

Jarðstrengur á Strandarheiði er um 8.815 m langur og endar skammt austan Vogagatnamóta (Mynd 6.14). Á öllum kaflanum liggur strengleiðin meðfram Reykjanesbrautinni og verður með hefðbundnu sniði I og jarðstrengurinn verður grafinn í fullt dýpi, sem er 1,3 m (Mynd 5.6).



Mynd 6.14 Strengleiðin (blá punktalína) á Strandarheiði meðfram Reykjanesbrautinni. Svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur sýna afmörkun á Strandarheiði.

Á svæðinu Strandarheiði eru ein gatnamót sem þarf að taka tillit til. Við gatnamót verður fylgt vegkanti í römpum, og þar verður fjarlægð frá kantlínu um 7 m (Mynd 6.15).

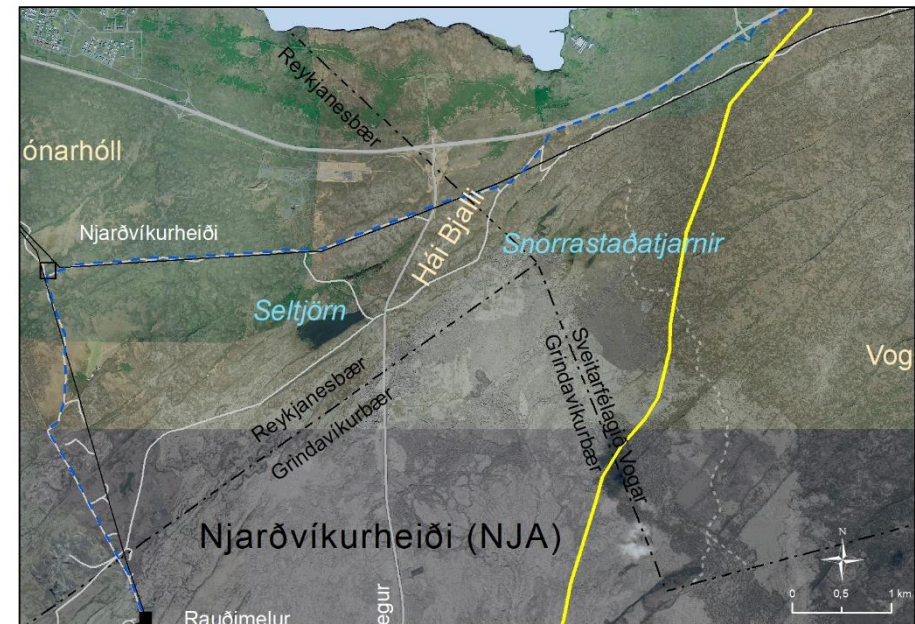
Þar sem eru óhreyfð hraun við rampa er til skoðunar að þvera þá í stað þess að fylgja þeim. Þannig verður unnt að draga úr raski á hrauni.



Mynd 6.15 Lega jarðstrengs við gatnamót. Fjarlægð frá kantlínu Reykjanesbrautar er 11 m en 7 m við rampa (að- og fráreinar).

6.5.6 B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut á Njarðvíkurheiði (NJA)

Jarðstrengur á Njarðvíkurheiði er um 12.470 m langur og endar í tengivirki við Rauðamel í Grindavík. Á hluta kaflans liggur strengleiðin meðfram að Reykjanesbrautinni, en vîkur frá henni við námuveg skammt vestan Grindavíkurfleggjara og fylgir honum að Suðurnesjalínu 1. Leiðin fylgir svo línuslóð að mestu að Rauðamel.



Mynd 6.16 Strengleiðin (blá punktalína) á Njarðvíkurheiði meðfram Reykjanesbrautinni. Svört lína er Suðurnesjalína 1 og gul lína sýnir afmörkun á Njarðvíkurheiði.

Tafla 6.4 Yfirlit um helstu kennitölur valkostar B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut

Framkvæmdaþáttur	Ein.	Alls	HAF	ALM	STR	NJA
Flutningsgeta	MVA	360				
Heildarlengd jarðstrengs	km	32,95	2,29	9,37	8,82	12,47
Skurðsnið I (Mynd 5.6)	km	24,79	2,29	4,69	8,82	8,99
Skurðsnið II (Mynd 5.7)	km	5,68	0	4,68	0	1,00
Heildarfjöldi tengipunkta	stk.	36	2	10	10	14
Slóðagerð og efnisflutningar						
Skeringar eða jöfnun sem vinnuslóð	km	16,61	0	4,69	8,82	3,1
Eldri vegir	km	2,75	0	2,1	0	0,65
Ný vinnuslóð á uppgröfnu efni (snið II)	km	5,25	0,4	0,98	0	3,87
Styrking eða jöfnun á núverandi slóð	km	8,34	1,89	1,6	0	4,85
Fylliefni í slóðir	m ³	8.900	1.350	0	4.200	3.350
Strengsandur	m ³	27.800	1.850	8.600	7.000	10.350
Fleyguð klöpp í skurðstæði	m ³	34.150	1.750	9.650	10.050	12.700
Uppgrafið efni (skurðfyllingu/jafnað á svæði)	m ³	33.700	3.000	8.050	7.200	15.450
Uppgrafið efni brottflutt (>5km)	m ³	27.100	1.400	7.450	9.600	8.650
Aðflutt fyllingarefni	m ³	22.600	1.100	5.000	7.450	9.050
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	33,05	1,61	9,15	11,70	10,24
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	10,35	0,49	4,16	2,84	2,86
Heildarkostnaður	m.kr.	4.358				

6.6 Valkostur C | Loftlína um Hrauntungur - aðalvalkostur

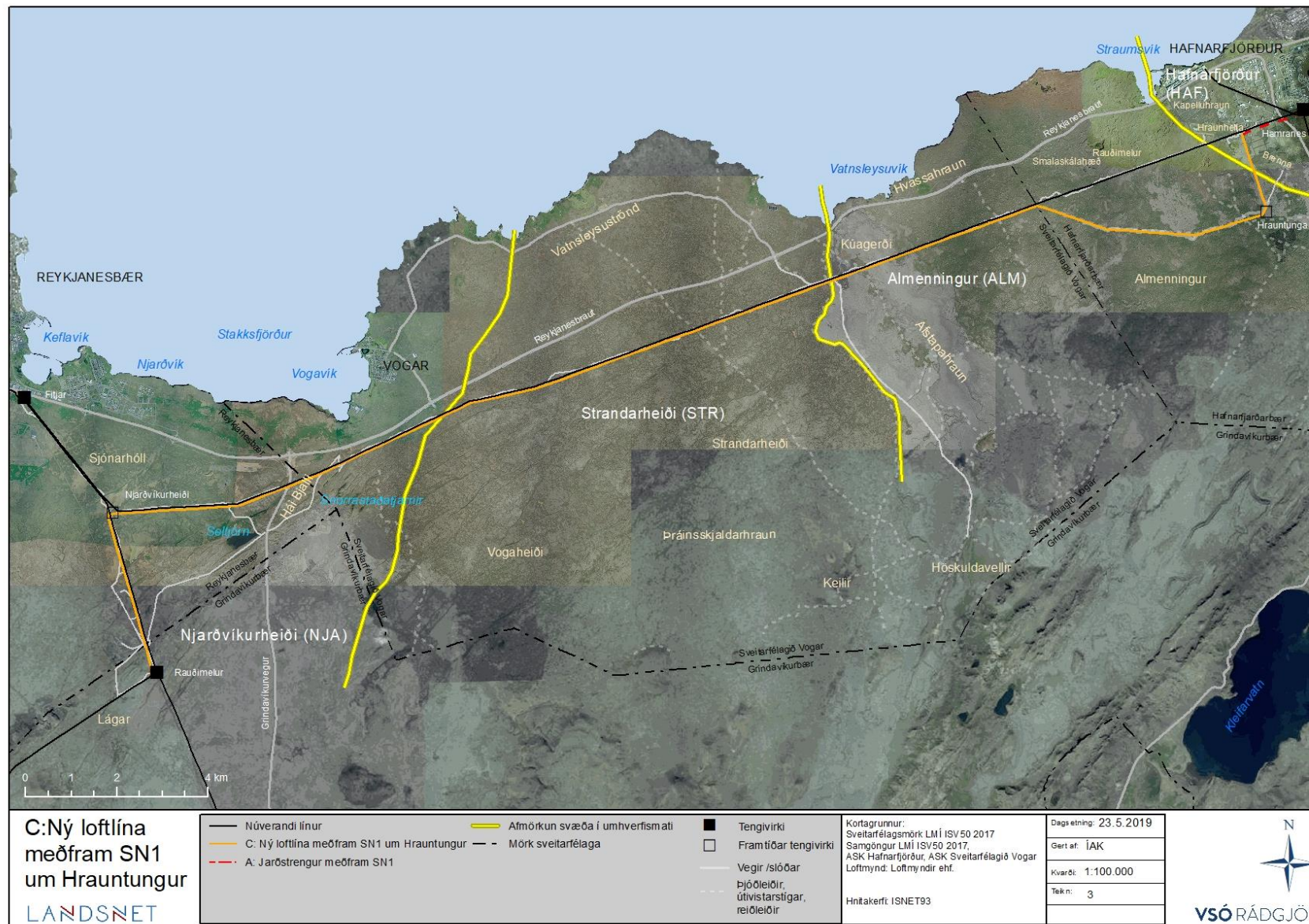
Línuleiðin, 33,9 km, fylgir að langmestu leyti fyrirbyggjandi 132 kV línu, Suðurnesjalínu 1 á milli Hamraness og Njarðvíkurheiði ef frá er talinn um 7 km langur kafli þar sem línan beygir til suðurs og fer um Hrauntungur (Mynd 6.17). Á kaflanum á milli Njarðvíkurheiðar og tengivirkisins við Rauðamel liggur línan samsíða núverandi 132 kV línu, Fitjalínu 1. Þrátt fyrir að valkosturinn beri heitið „Loftlína um Hrauntungur“ er hluti hans jarðstrengur, næst tengivirki í Hamranesi. Til skoðunar kom hvort ávinningur fælist í að leggja streng alla leið að þéttbýlismörkum, frá Hraunhelli, til suðurs í átt að Hrauntungum, að þéttbýlismörkum, alls um 2,4 km, í samræmi við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína.

Niðurstaðan var sú að ávinningur er talinn af því að leggja fyrstu 1,4 km frá tengivirkinu í Hamranesi að Hraunhelli sem jarðstreng og byggir sú niðurstaða á takmörkuðu landrými, ásamt því að draga úr sjónrænum áhrifum framkvæmda og þessi útfærsla fellur að aðalskipulagi Hafnarfjarðar. Því er 1,4 km jarðstrengur frá Hamranesi að Hraunhelli hluti af aðalvalkosti Suðurnesjalínu 2. (Mynd 6.18) Hins vegar þykir ekki ávinningur af lengri jarðstreng alla leið að þéttbýlismörkum (Mynd 6.22). Á þessu svæði er skilgreint athafnasvæði og gert ráð fyrir háspennulínum. Kostnaður er talsverður fyrir þennan hluta jarðstrengs m.a. vegna strengendavirkis. Áhrif loftlínu á ásynd, hljóðvist og segulsvið á þessum kafla eru ekki talin slík að þörf sé á að leggja línuna í jörðu. Loftlínan sem tekur við af jarðstrengnum sem endar við Hraunhelli verður borin uppi af óstöguðum súlumöstrum þar sem leiðarar raðast upp lóðrétt á eitt rör. Er þetta gert vegna takmarkana í skipulagi. Jarðvír verður efst á súlustrinu (Mynd 6.20). Línan liggur um skipulögð athafnasvæði.

Fjöldi mastra á línuleiðinni er 101, og er meðalhæð þeirra 22,5 m. Að meðaltali eru 326 m á milli mastra (Tafla 6.7). Frá Hrauntungum taka við stöguð M möstur með láréttri uppröðun leiðara (Mynd 5.2). Línan kemur til með að nýta fyrirbyggjandi vegslóð sem liggur meðfram núverandi línum. Fjarlægð á milli nýrrar loftlínu og eldri lína er á bilinu 40-50 m. Reiknuð flutningsgeta 220 kV loftlínu er 470 MVA. Heildarrask verður 12,55 ha og þar af 6,97 ha á óhreyfðu landi. Stofnkostnaður er 2.329 m.kr.

Við staursetningu mastra er tekið tillit til margra þátta. Leitast er eftir að hafa bil milli mastra sem jafnast ásamt því að hæð mastra sé svipuð. Landslag og jarðvegsaðstæður hafa oftast áhrif á endanlega staðsetningu. Í tengslum við staursetningu þessa valkostar voru skilgreind svæði meðfram Reykjanesbraut og skoðað hvort og hvernig mætti flétta umhverfissjónarmið inn í frumhönnun framkvæmdarinnar svo draga mætti úr sýnileika línunnar frá veginum. Við mat á þessum svæðum var tekið tillit til beggja akstursstefna. Valin voru afmörkuð svæði og í framhaldi var staursetning endurskoðuð og henni breytt frá upphaflegri áætlun, með það að markmiði að minnka sýnileika. Sú leið sem talin var farsælust fól í sér að fjölga um eitt mastur og breyta staðsetningu masturstæða. Þannig er unnt að lækka línuna og minnka sýnileika hennar, þrátt fyrir að meðalhaflegdir minnki.

Þar sem unnið var með staursetningar með þessum hætti eru hluti Hvassahrauns, Kúagerði og á Strandarheiði. Í undirköflunum hér að aftan þar sem fjallað er um tilhögun framkvæmdarinnar eftir svæðum er greint frá hvernig hönnun línunnar tók breytingum.

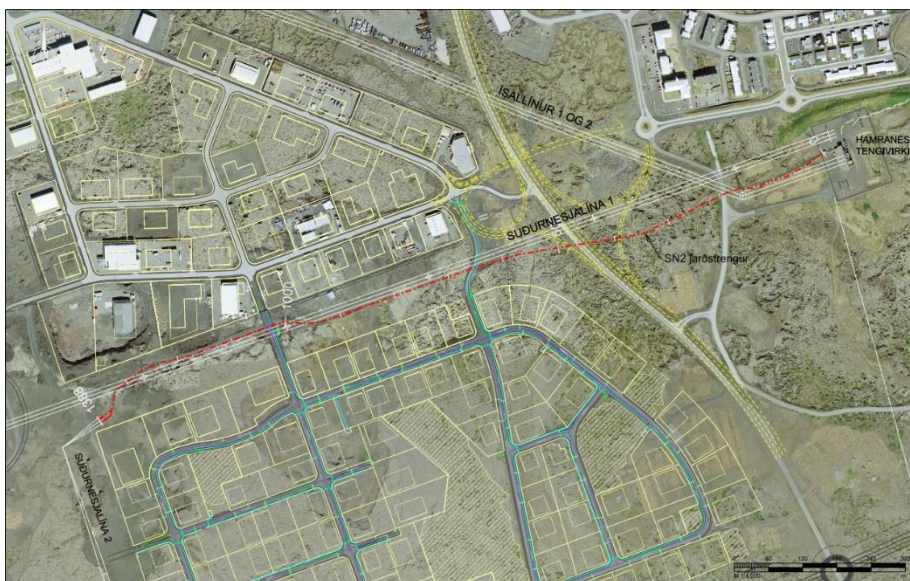


Mynd 6.17 Valkostur C | Loftlína liggur samhliða Suðurnesjalínu 1, en víkur frá núverandi línu með tengingu við Hrauntungur

6.6.1 C: Loftlína um Hrauntungur í Hafnarfirði (HAF)

Frá Hamranesi að Hraunhelli liggur línin í jörðu

Þrátt fyrir að aðalvalkostur beri heitið „Loftlína um Hrauntungur“ er fyrsti hluti línunnar jarðstrengur, frá Hamranesi að strengendamastri við Hraunhelli. Lagnaleið jarðstrengsins liggur að langmestu leyti um raskað land innan Hafnarfjarðar. Lengd strengsins er 1.390 m.



Mynd 6.18 Útfærsla á línu í Hafnarfirði. Lega jarðstrengs ermilli Hamraness og Hraunhelli (rautt brotastrík). Við tekur loftlína með stefnu á Hrauntungur (hvít lína).



Mynd 6.19 Líkanmynd af strengendamastri svipuðu og gert er ráð fyrir að rísi við Hraunhelli.

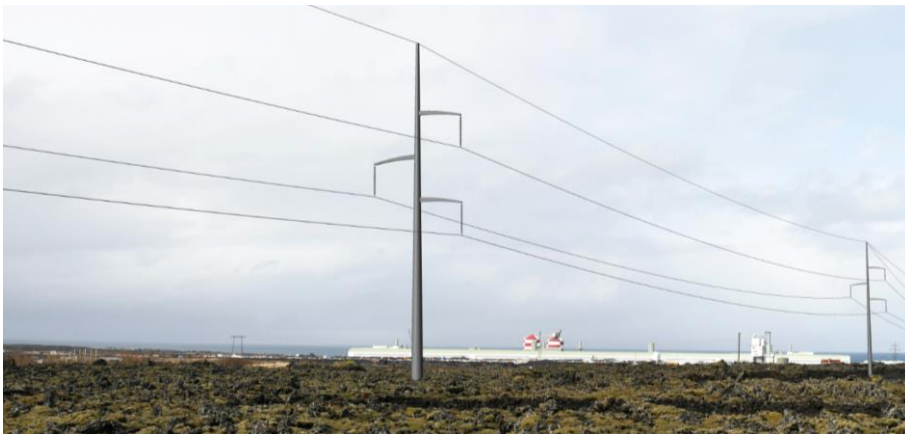
Loftlína á súlumöstrum frá Hraunhelli að Hrauntungum

Loftlínan sem tekur við af jarðstrengnum sem endar við Hraunhelli verður borin uppi af óstöguðum súlumöstrum þar sem leiðarar raðast upp lóðrétt á eitt rör. Er þetta gert vegna takmarkana í skipulagi. Jarðvír verður efst á súlumastrinu (Mynd 6.20). Með þessari útfærslu er dregið verulega úr umfangi helgunarsvæðis raflínunnar, og hefur þar með minni takmarkanir í för með sér á aðra landnýtingu á svæðinu. Línan liggur um skipulögð athafnasvæði.

Línan á þessum kafla var staursett þannig að dregið væri sem mest úr sýnileika mastranna vegna uppröðunar leiðara. Möstur með lóðréttu uppröðun eru eðlilega hærri en ef leiðarar væru í láréttri uppröðun.

Gert er ráð fyrir 5 möstrum af þessari gerð innan svæðisins *Hafnarfjörður*. Meðalhæð súlumastra er 31 m, sem er um 8-9 m hærra en önnur möstur Suðurnesjalínu 2. Þó hefur verið dregið úr hæð mastra með því að hafa styttri haflengdir á milli þeirra. Meðalhaf á milli mastra á kaflanum þar sem gert er ráð fyrir þessari mastragerð er 238 m. Með þessu móti verður línan að jafnaði

um 3 m lægri en ella og verður sýnileiki hennar því minni en ef haflengdir væru lengri.



Mynd 6.20 Myndin sýnir útlit súlumastra („þrjóna“) í beltinu frá Hraunhelli að Hrauntungum. Þessi útfærsla krefst mun minna helgunarsvæðis en ef leiðarar eru í láréttri uppröðun.

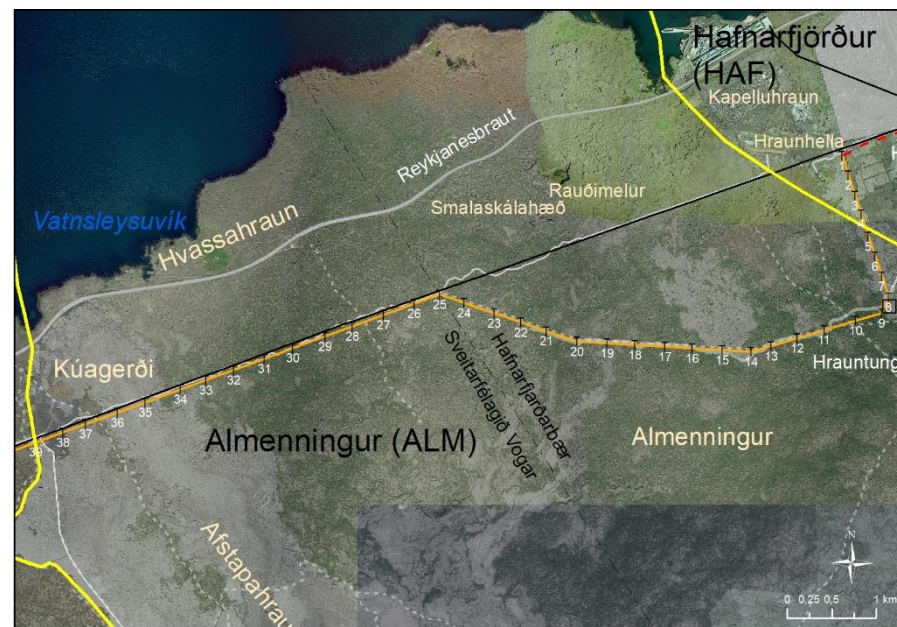
Svæðið innan Hafnarfjarðar er að langmestu leyti raskað hraun. Vinna við lagningu hliðarslóða að möstrum er lokið og búið er að vinna töluvert við jarðvinnu vegna mastra. Þegar verkið var stoppað á sínum tíma var ákveðið að fylla ofan í holur sem búið var að grafa fyrir undirstöður mastra. Búið er að raska öllu áður óröskuðu svæði vegna þessarar útfærslu.

Lengd loftlínu á kaflanum frá strengendamastri við Hraunhelli að mörkum svæðisins (HAF) er 930 m. Heildarlengd jarðstrengs og loftlínu innan svæðisins er 2.320 m.

6.6.2 C: Loftlína um Hrauntungur í Almenningi (ALM)

Kaflinn sem tekur við af *Hafnarfirði* er ríflega 10,6 km langur og endar sunnan við Kúagerði á mörkum Afstapahrauns og Vatnsleysuheiðar (Mynd 6.17). Gert er ráð fyrir súlumöstrum frá Hraunhelli að Hrauntungum, þ.e. óstöguð möstur með leiðurum í lóðréttri uppröðun (Mynd 6.22) en þaðan verða stöguð M - röramöstur þar sem leiðarar eru í láréttri uppröðun.

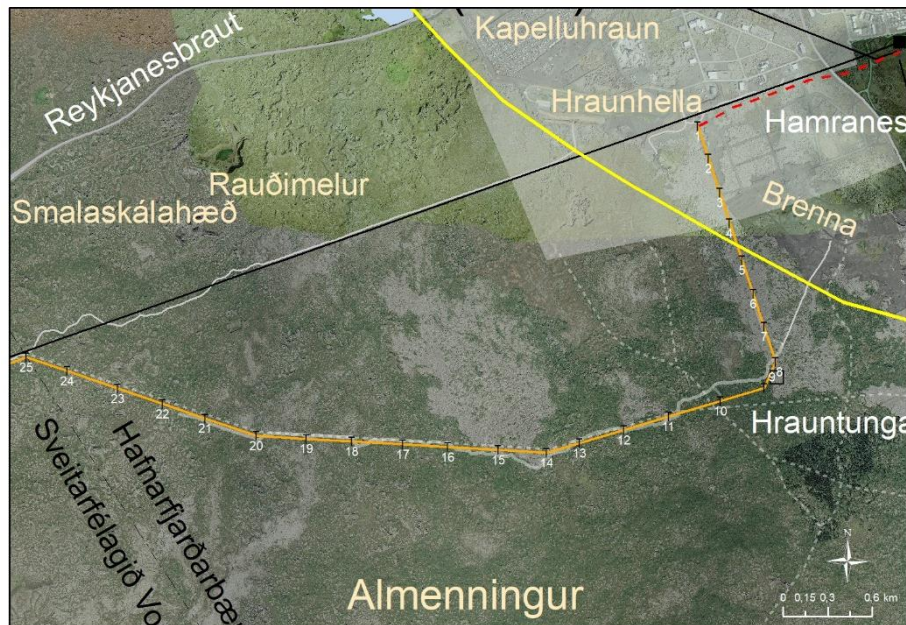
Á línuleiðinni innan þessa svæðis eru 35 möstur og er meðalhaflengd 319 m. Meðalhæð mastra er 22,6 m. Næst tengivirki í Hraungungum verður jarðvír, alls á um 2,5 km löngum kafla.



Mynd 6.21 Lega loftlínu í Almenningi.

Súlumöstur frá Hraunhelli að Hrauntungum

Gert er ráð fyrir þremur óstöguðum möstrum með lóðréttri uppröðun leiðara á þessum kafla (Mynd 6.22). Gert er ráð fyrir að hornmöstur á þessum kafla verði þrjár stagaðar stálsúlur (Mynd 6.23).



Mynd 6.22 Lega loftlínu í Almningi. Súlumöstur verða frá Hraunhelli að Hrauntungum, möstur nr. 1-8. Jarðstrengur verður frá Hraunhelli að Hamranesi.



Mynd 6.23 Stagað hornmastur án jarðvíra. Þrjár stagaðar stálsúlur.

Stöguð M möstur frá Hrauntungum

Frá Hrauntungum að Strandarheiði taka við stöguð M möstur með láréttri uppröðun leiðara (Mynd 5.2).

Aðgerðir til að draga úr sýnileika

Eins og áður segir var samhliða umhverfismatinu unnið að því að aðlaga framkvæmdina betur fyrstu niðurstöðum umhverfismatsins og sýnir Tafla 6.5 upplýsingar um helstu þætti staursetningar, breytingar á skilgreindum svæðum og breytingar innan jarðarinnar Hvassahrauns við Kúagerði og við Strandarheiði.

Tafla 6.5 Breyting á útfærslu loftlínu við Kúagerði til að draga úr sýnileika

Framkvæmdaþáttur	Upphafleg staursetning	Breytt staursetning	Breyting á haflengd	Breyting á hæð mastra
Fjöldi mastra [stk.]	7	8		
Meðalhaflengd mastra [m]	349	313	-36	
Meðalhæð mastra [m]	24,5	22,1		-2,4

Slóðagerð og mastraplön

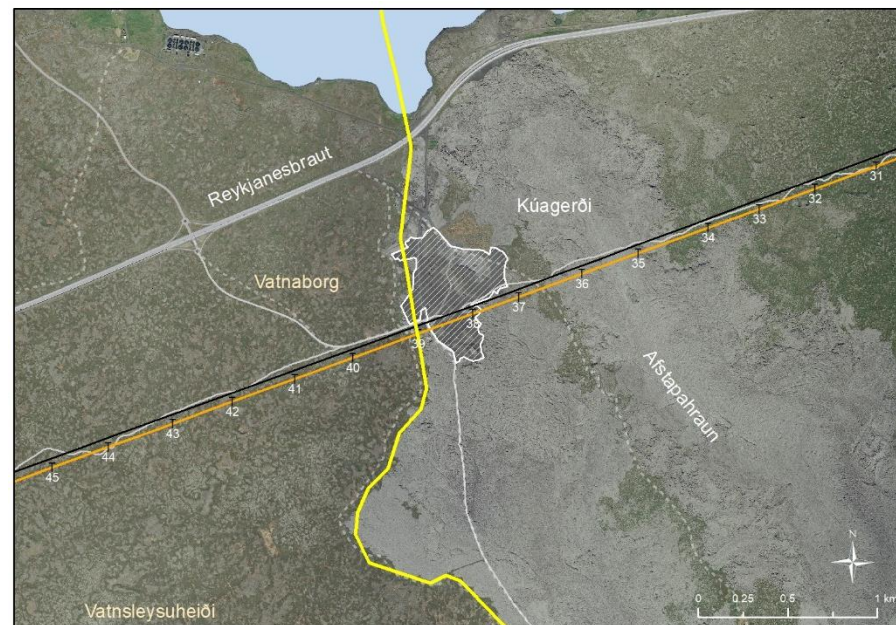


Mynd 6.24 Aðalslóð vestan við Hrauntungur. Helgafell í baksýn.

Vegslóð með Suðurnesjalínu 2 á þessu svæði er 7.050 m. Búið að framkvæma mjög mikið í tengslum við slóðagerð á svæðinu sem var gert í kjölfar mats á umhverfisáhrifum SV-lína, áður en framkvæmdaleyfi voru felld úr gildi. Búið er að fullgera slóð á 5.500 m löngum kafla og forvinna síðustu 1.100 metrana. Megnið af vinnuþlönnum við mastursstæði eru tilbúin eða búið að framkvæma forvinnu vegna þeirra, þ.e. slétta land undir fyllingu. Fullgerð vegslóð nær frá Hrauntungum langleiðina að Suðurnesjalínu 1 (Mynd 6.17).

Horft var sérstaklega til þess að slóðir féllu sem best að landi og væru ekki efnismeiri en þörf væri á. Sett voru ströng skilyrði í útboðsgögn þar sem m.a. var bannað að vera með flutningstæki sem væru breiðari en 2,5 m. Einnig var breytt frá því sem áður tíðkaðist í útboði á slóðagerð þar sem magntölur voru ætíð rúmmetrar og nú miðað við lengdarmetra af vegslóð. Þannig var meiri hvati hjá verktaka að slóðin verði efnisminni en ef unnið er með rúmmetra. Val á legu vegslóðar tók mið af landslagi og staðsetningu fornminja á svæðinu á milli Hrauntungna og Suðurnesjalínu 2.

Lagersvæði í Afstapahrauni



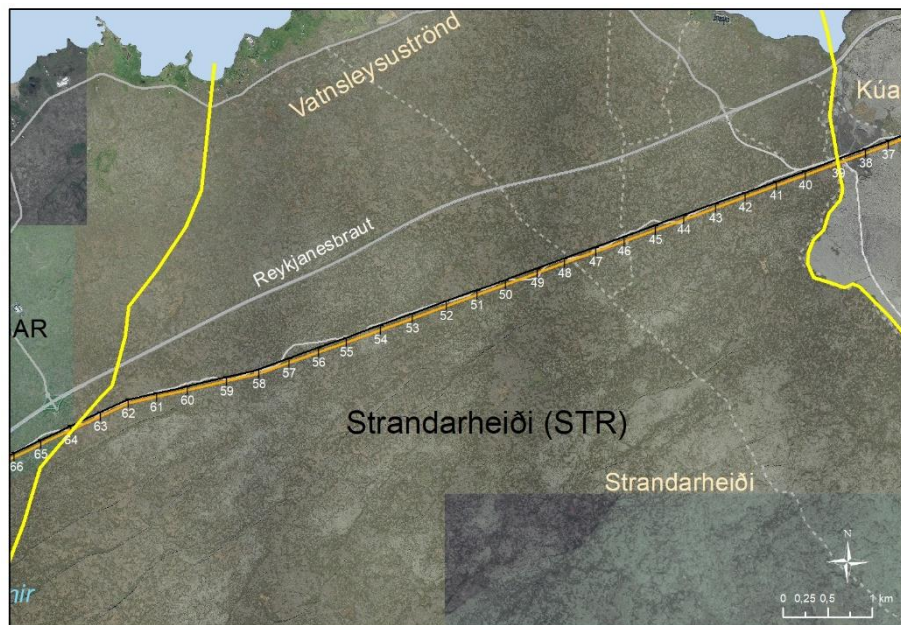
Mynd 6.25 Tillaga að lagersvæði í Afstapahrauni.

Vestast í Almennungi er ófrágengin náma í Afstapahrauni sem Vegagerðin hefur notað (Mynd 6.25). Um er að ræða töluvert stórt svæði sem hefur verið raskað (um 26 ha). Gert er ráð fyrir að hluti svæðisins komi til með að nýttast sem lagersvæði vegna framkvæmdarinnar. Það liggur fast að Suðurnesjalínu 1 og er tilvalið sem slíkt.

6.6.3 C: Loftlína á Strandarheiði (STR)

Þessi kaflí línuleiðarinnar er allur innan Sveitarfélagsins Voga. Kaflinn er rúmlega 9 km langur og liggur línan samsíða Suðurnesjalínu 1 og nýttist því fyrirliggjandi vegslóð framkvæmdinni.

Alls eru 24 burðarmöstur þ.e. stöguð M- röramöstur á leiðinni og er meðalhæð þeirra 23,3 m.



Mynd 6.26 Lega loftlínu á Strandarheiði.

Aðgerðir til að draga úr sýnileika

Eftirfarandi tafla sýnir upplýsingar um helstu þætti staursetningar, breytingar innan Strandarheiði í þeirri viðleitni að draga úr sýnileika.

Tafla 6.6 Breyting á útfærslu loftlínu á Strandarheiði til að draga úr sýnileika

Framkvæmdaþáttur	Upphafleg staursetning	Breytt staursetning	Breyting á haflengd	Breyting á hæð mastra
Fjöldi mastra [stk.]	6	7		
Meðalhaflengd mastra [m]	368	316	-52	
Meðalhæð mastra [m]	23,4	19,6		-3,8

Slóðagerð og mastraplön

Hægt er að nýta núverandi línuslóð að öllu leyti, en gera þarf hliðarslóðir að mastursstæðum að línunni. Línan liggur að jafnaði um 1 km sunnan við

Reykjanesbrautina á þessum kafla en nálgast hana verulega síðustu 2 km og er í ríflega 400 m fjarlægð frá henni vestast.

Ekkert hefur verið framkvæmt á þessu svæði vegna slóðagerðar og vinnuplana en sökum nálægðar við fyrirliggjandi vegslóð Suðurnesjalínu 1 er reiknað með litlu raski á svæðinu. Fyllingarefnispörf er í lágmarki á svæðinu þar sem gert er ráð fyrir að nærri allar stagfestur verði með bergboltum. Rask þar sem stagfestur eru í formi forsteypra staghella er mun meira en í tilfelli bergbolta.

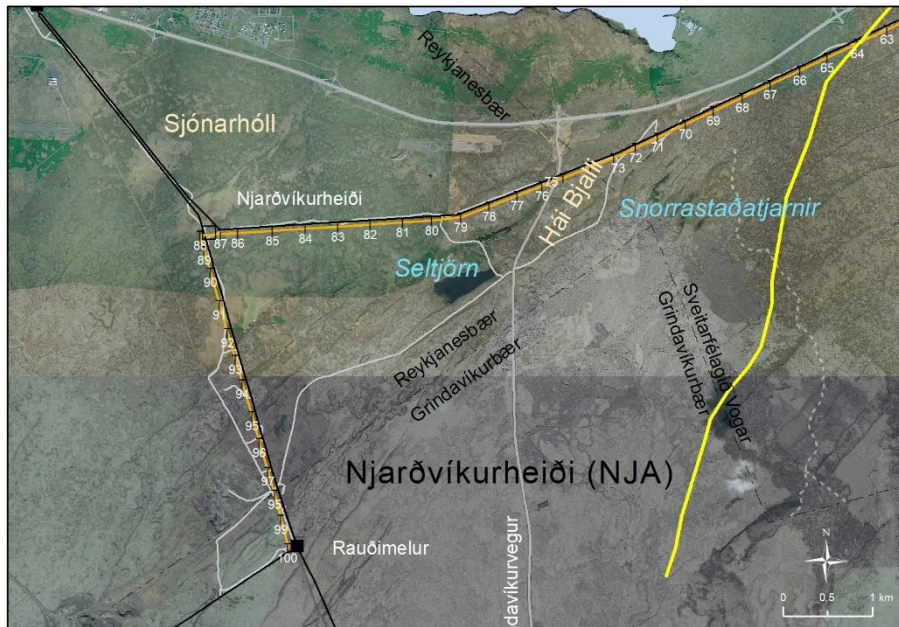
Þar sem forsteypt staghella er notuð þarf að grafa 2,5-3,5 m djúpa holu. Algeng stærð staghella er 1,25x2,5 m og þykktin um 0,4 m. Flatarmál í holubotni er að lágmarki 6 m² þar sem þessi stærð af staghella er notuð. Rask á yfirborði vegna staghella miðað við 3,0 m djúpa holu er um eða yfir 20 m².

6.6.4 C: Loftlína á Njarðvíkurheiði (NJA)

Þetta er sá hluti línuleiðarinnar sem liggur sem næst Reykjanesbraut. Minnsta fjarlægð línunnar frá Reykjanesbraut er rúmir 200 m. Á þessum hluta línuleiðarinnar er búið að framkvæma töluvert af slóðagerð og gerð vinnuplana.

Alls er kaflinn á Njarðvíkurheiði 11,9 km langur, og liggur hann samhliða Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1 (Mynd 6.17). Á kaflanum eru 37 möstur og er meðalhaflengd 316. Næst tengivirkjum verður jarðvír.

Alls eru 34 burðarmöstur þ.e. stöguð M- röramöstur, og 3 hornmöstur. Þar af er þegar búið að móta vinnuplön fyrir 24 möstur (Tafla 6.7).



Mynd 6.27 Lega loftlínu á Njarðvíkurheiði.

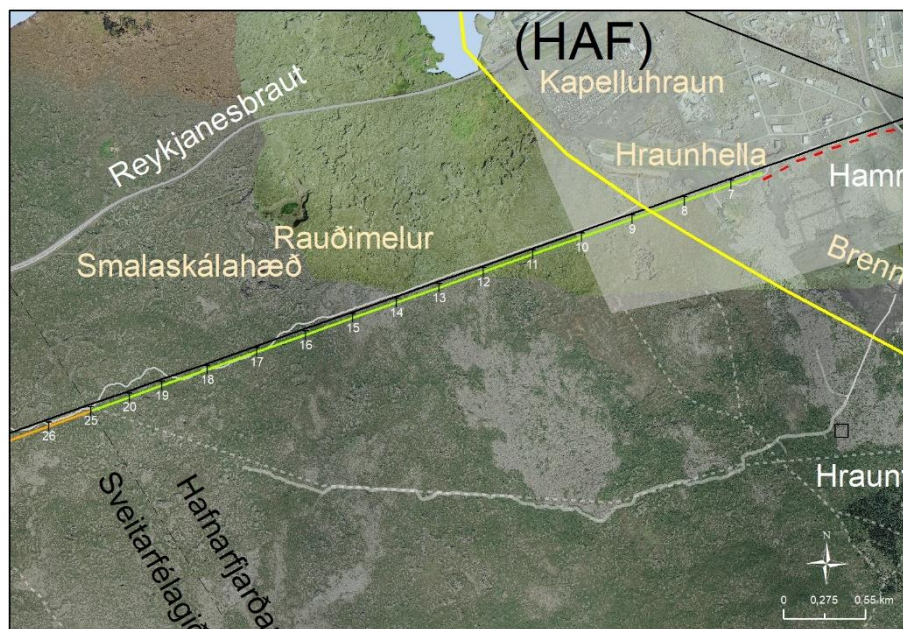
Tafla 6.7 Yfirlit um helstu kennitölur valkostar C: Loftlínu um Hrauntungur.

Framkvæmdaþáttur	Ein.	Alls	HAF	ALM	STR	NJA
Flutningsgeta	MVA	470				
Heildarlengd loftlínu	km	33,93	2,32	10,62	9,08	11,91
Þar af jarðstrengur	km	1,54	1,39	0	0	0,15
Þar af loftlína	km	32,39	0,93	10,62	9,07	11,76
Þar loftlína með jarðvírum	km	7,14	0,93	2,54	0	3,63
Fjöldi mastra	stk.	101	5	35	24	37
Þar af burðarmöstur (hefðbundin)	stk.	89	3	30	22	34
Þar af horn-/ afspennt möstur	stk.	12	2	5	2	3
Meðalhafleigd	m	326	194	319	364	316
Meðalhæð mastra	m	22,7	20,0	23,0	23,5	22,4
Burðarmöstur	m	23,6	25,0	24,3	23,7	23,0
Horn-/afspennt möstur	m	18,0	16,3	18,0	19,5	18,1
Slóðagerð og grundun mastra						
Áætluð lengd nýrra vinnuslóða	km	9,86	0,1	7,05	1,10	1,61
Þar af fullgerðar	km	6,81	0,1	5,50	-	1,21
Þar af á röskuðu svæði	km	8,18	0,1	6,87	-	1,21
Þar af á óröskuðu svæði	km	1,68	-	0,18	1,10	0,40
Fjöldi vinnuplana	stk	90	3	30	23	34
Þar af fullgerð	stk	43	3	16	0	24
Þar af á röskuðu svæði	stk	51	3	24	0	24
Þar af á óröskuðu svæði	stk	39	-	6	23	10
Áætluð fyllingarefnispörf	m³	37.800	510	25.715	4.425	7.150
Þar af vegna slóða/plana	m³	35.200	460	23.750	4.290	6.700
Þar af vegna grundunar	m³	2.600	50	1.965	135	450
Búið að framkvæma	m³	23.500	460	18.040	-	5.000
Eftir að framkvæma	m³	14.300	50	7.675	4.425	2.150
Heildaryfirborðsrask framkvæmdar	ha	12,55	0,69	6,83	2,13	2,90
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	6,97	0,49	2,38	2,13	1,97
Heildarkostnaður	m.kr.	2.329				

6.7 Valkostur C² | Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1

Byggt á drögum að niðurstöðum mats á umhverfisáhrifum loftlínu að Hrauntungum í Almennungi, var hugað að nýjum valkosti frá því tillaga að matsáætlun var samþykkt, þ.e. annarri legu loftlínu til að draga úr neikvæðum áhrifum. Skoðuð var útfærsla að fylgja Suðurnesjalínu 1 innan Almennings, þ.e. að línan fylgdi Suðurnesjalínu 1 alla leið að Hamranesi og lægi ekki um Hrauntungur. Heildarlengd þeirrar línu er 32 km og fjöldi mastra er 80. Heildarrask þessa valkostar er 7,66 ha og þar af 6,24 á óhreyfðu landi. Stofnkostnaður er 1.992 m.kr., ef gert er ráð fyrir jarðstreng á milli Hraunhelli og Hamraness (1,4 km).

Þessi útfærsla veldur minni umhverfisáhrifum og er ódýrari, en fellur hins vegar ekki að aðalskipulagi Hafnarfjarðar og framtíðarskipulagi flutningskerfisins.



Mynd 6.28 Útfærsla á loftlínu, þar sem hún fylgir Suðurnesjalínu 1 að Hraunhelli og Hamranesi. Græn lína táknar legu loftlínu Suðurnesjalínu 2, svört lína er Suðurnesjalína 1, gul lína er afmörkun á svæðisskiptingu milli þéttbýlis í Hafnarfirði og Almennungi.

6.7.1 C² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 í Hafnarfirði (HAF)

Frá Hamranesi að Hraunhelli liggur línan í jörðu (Mynd 6.28). Lagnaleið jarðstrengsins liggur að langmestu leyti um raskað land innan Hafnarfjarðar. Lengd strengsins er 1.390 m.

Frá Hraunhelli að þéttbýlismörkum verða reist 2-3 möstur, sem liggja samhliða Suðurnesjalínu 1.

6.7.2 C² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 í Almennungi (ALM)

Frá þéttbýlismörkum að sveitarfélagamörkum Hafnarfjarðar og Sveitarfélagsins Voga liggur loftlínan samhliða Suðurnesjalínu 1. Um er að ræða 12-13 möstur.

Frá sveitarfélagamörkum til vesturs, er framkvæmdin eins og C: Loftlína um Hrauntungur, sjá kafla 6.6.2.

6.7.3 C² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 á Strandarheiði (STR)

Sjá kafla 6.6.3.

6.7.4 C² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 á Njarðvíkurheiði (NJA)

Sjá kafla 6.6.4.

6.8 Valkostur D | Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs

Línuleiðin, 33,9 km, er sú sama og lýst er fyrir loftlínu og jarðstreng samhliða Suðurnesjalínu 1, í köflum 6.4 og 6.6.

Blandaða leiðin felur í sér jarðstreng í stað loftlínu á 7 km kafla á milli mastrastæða 58-79, skv. staursetningu loftlínu alla leið (Mynd 6.31). Á þessum kafla felur vakosturinn í sér framkvæmdir eins og lýst er í kafla 6.4 um jarðstreng samhliða Suðurnesjalínu 1. Frá mastri 80, er loftlína sem fylgir núverandi línu að Njarðvíkurheiði og endar í tengivirkinu í Rauðamel í Grindavík.

Lengd loftlínuhlutans er 26,9 km. Fjöldi mastra á línuleiðinni allri er 81. Línan kemur til með að nýta fyrirbyggjandi vegslóð sem liggur meðfram núverandi línum. Fjarlægð á milli nýrrar loftlínu og eldri lína er á bilinu 40-50 m.

Jarðstrengshlutinn er 7 km langur og fylgir vegslóð meðfram núverandi línum eins og kostur er. Við hönnun á strengleiðinni hefur verið tekið tillit til þess að hún verði ekki of hlykkjótt og því erfið til útdráttar strengja.

Heildarrask verður 16,1 ha og þar af 8,95 ha á óhreyfðu landi.

Flutningsgeta loftlínuhluta er 470 MVA en jarðstrengshluta er 360 MVA.

Stofnkostnaður er 2.898 m.kr.

6.8.1 D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs í Hafnarfirði (HAF)

Sjá kafla 6.6.1.

6.8.2 D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs í Almennungi (ALM)

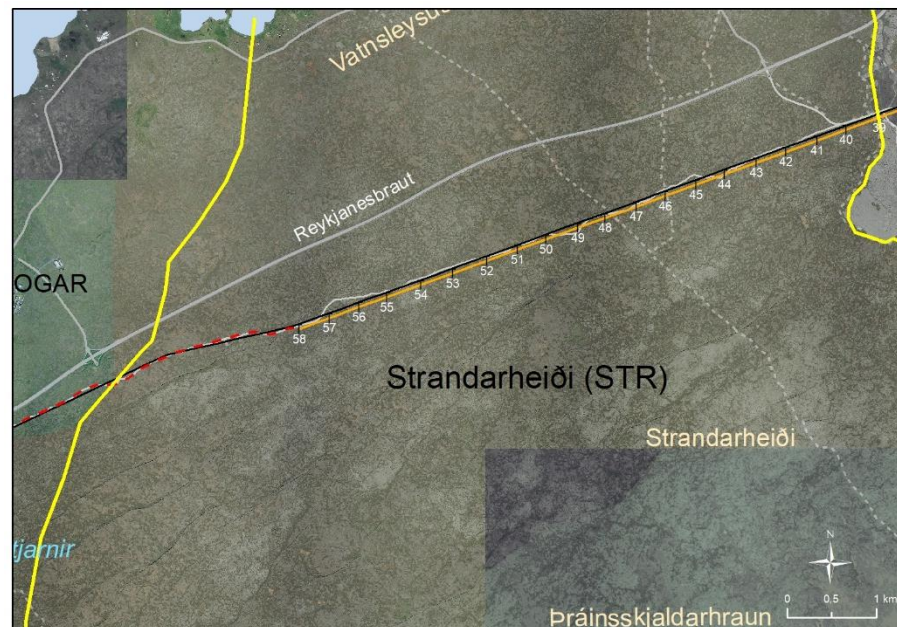
Sjá kafla 6.6.2.

6.8.3 D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs á Strandarheiði (STR)

Loftlínan innan Strandarheiðar er 6.880 m á lengd. Strengendavirki verður við mastur 58 (Mynd 6.19 og Mynd 6.29). Þaðan tekur við jarðstrengur í vesturátt. Kafla jarðstrengsins á Strandarheiði er um 2.200 m langur. Á öllum kaflanum liggur strengleiðin meðfram Suðurnesjalínu 1.

Staursetning loftlínu er sú sama og kemur fram í kafla 6.6.3.

Gert er ráð fyrir að strenglögð fylgi sniði II nánast alla leiðina, með aðlögun þar sem farið er meðfram núverandi slóð Mynd 5.7.

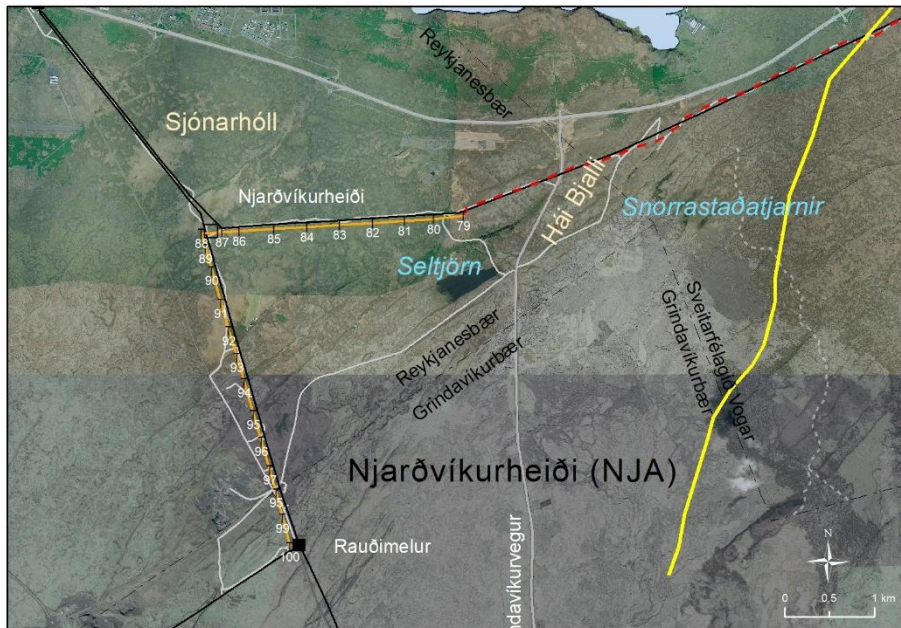


Mynd 6.29 Lega blandaðrar leiðar, loftlína og jarðstrengur, á Strandarheiði. Rauð punktalína er lega jarðstrengs.

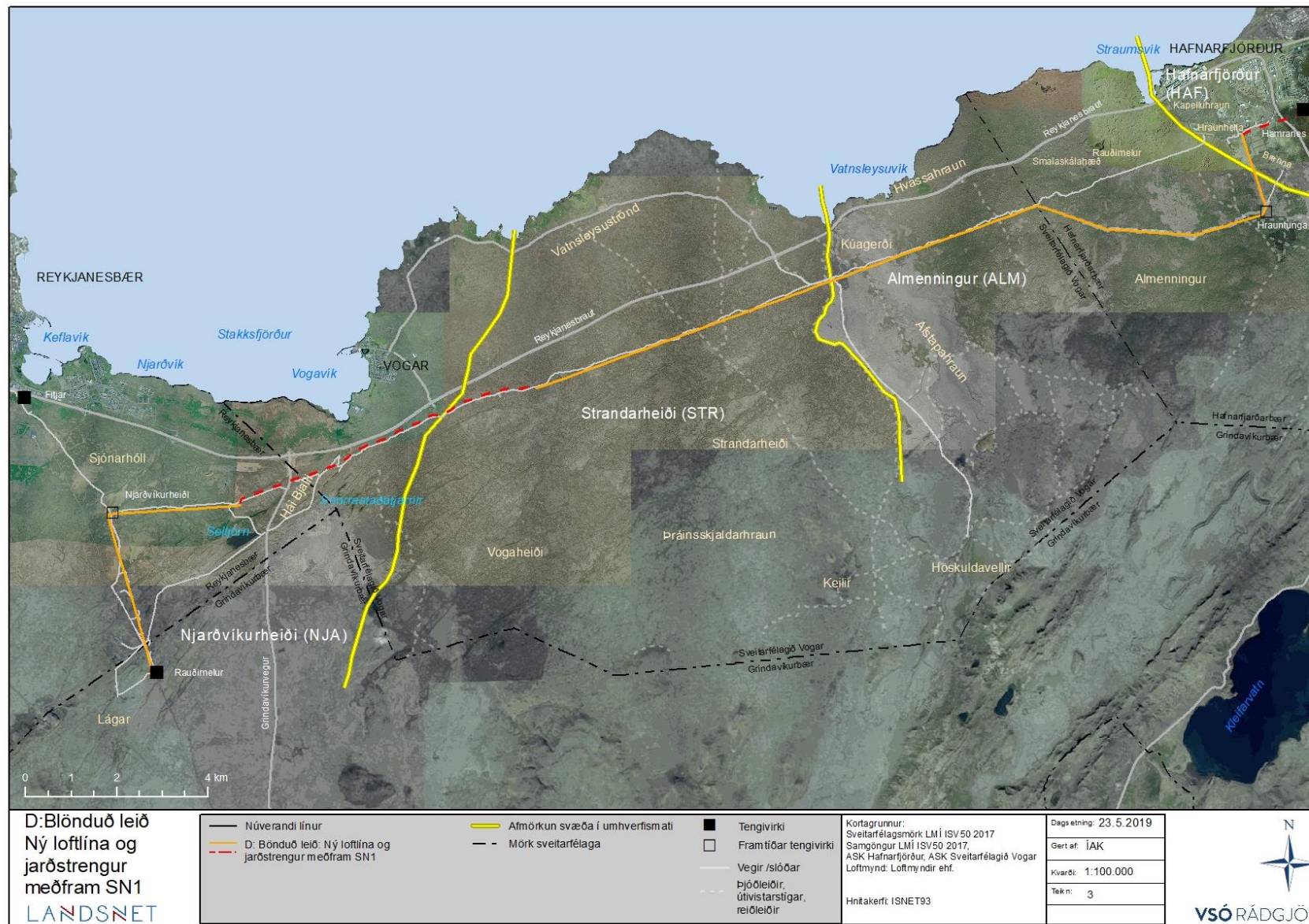
6.8.4 D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs á Njarðvíkurheiði (NJA)

Lengd jarðstrengs innan Njarðvíkurheiðar er 4.800 m langur og nær til masturs 79, sem verður strengendamastur (Mynd 6.30). Jarðstrengurinn liggur samhliða Suðurnesjalínu 1 og reynt að samnýta núverandi slóð sem kostur er. Gert er ráð fyrir að strenglögð fylgi sniði II í hraunasvæðunum með aðlögun þar sem farið er meðfram núverandi slóð.

Frá mastri 79 tekur við loftlína, sem fylgir Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1 að tengivirkinu í Rauðamel. Lengd loftlínu á þessum kafla er 7.110 m.



Mynd 6.30 Lega blandaðrar leiðar, loftlína og jarðstrengur, á Njarðvíkurheiði. Rauð punktalína er lega jarðstrengs.



Mynd 6.31 Valkostur D: | Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs

6.9 Valkostur E | Blönduð leið loftlínu, tvær línur á einu mastri

Línuleiðin, 33,9 km, er sú sama og lýst er fyrir loftlínu samhliða Suðurnesjalínu 1, í kafla 6.6. Í Hafnarfirði liggur línan til suðurs að Hrauntungum. Þaðan liggur leiðin um Almenning í átt að Suðurnesjalínu 1, og liggur samhliða henni frá sveitarfélagamörkum Hafnarfjarðar og Voga í samræmi (Mynd 6.34).

Blandaða leiðin felur í sér að Suðurnesjalína 1 og Suðurnesjalína 2 verði á sama mastri, svokallað tvírásamastri, á 7 km kafla á milli mastrastæða 58-79 (Mynd 6.34). Frá mastri 80, verða loftlínurnar aðskildar að nýju, þ.e. Suðurnesjalína 1 og 2, og liggja þær samsíða að Njarðvíkurheiði og endar báðar í tengivirkinu í Rauðamel í Grindavík. Línan kemur til með að nýta fyrirbyggjandi vegslóð sem liggur meðfram núverandi línun.

Reiknuð flutningsgeta blandaðrar leiðar er 470 MVA. Heildarrask verður 13,22 ha og þar af 7,55 ha á óhreyfðu landi. Stofnkostnaður er 2.467 m.kr.

6.9.1 E: Blönduð leið loftlínu og tvírása möstur í Hafnarfirði (HAF)

Sjá kafla 6.6.1.

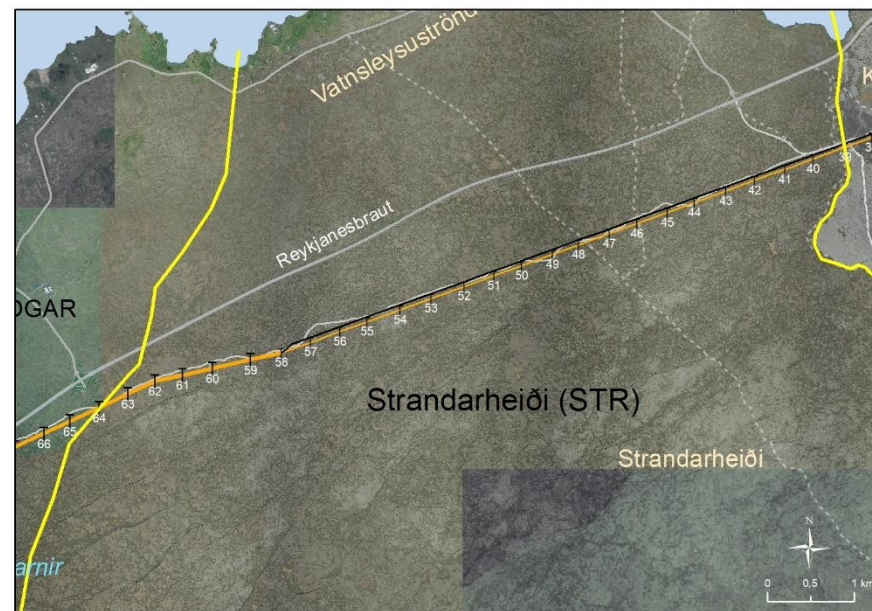
6.9.2 E: Blönduð leið loftlínu og tvírása möstur í Almenningi (ALM)

Sjá kafla 6.6.2.

6.9.3 E: Blönduð leið loftlínu og tvírása möstur á Strandarheiði (STR)

Loftlínan innan Strandarheiðar er 6.880 m á lengd. Frá mastri 58 (Mynd 6.19), verða Suðurnesjalína 1 og 2 á sama mastri, svokölluðu tvírása mastri. Kafla með tvírásamöstrum á Strandarheiði er um 2.200 m langur. Á öllum kaflanum liggur strengleiðin samhliða núverandi línugötu (Mynd 6.32).

Staursetning loftlínu er sú sama og kemur fram í kafla 6.6.3, og þar er lagt til að fjölga um 1-2 möstur til að lækka meðalhæð mastra á kafla um 3,8 m.

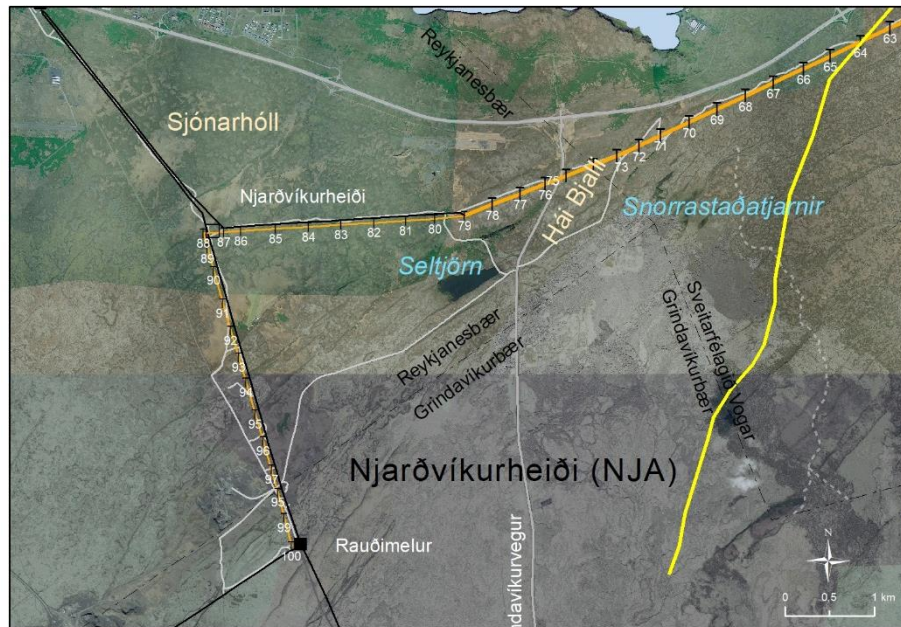


Mynd 6.32 Afmörkun á blönduðum valkosti á Strandarheiði. Tvírásamöstur byggt við mastur nr. 58.

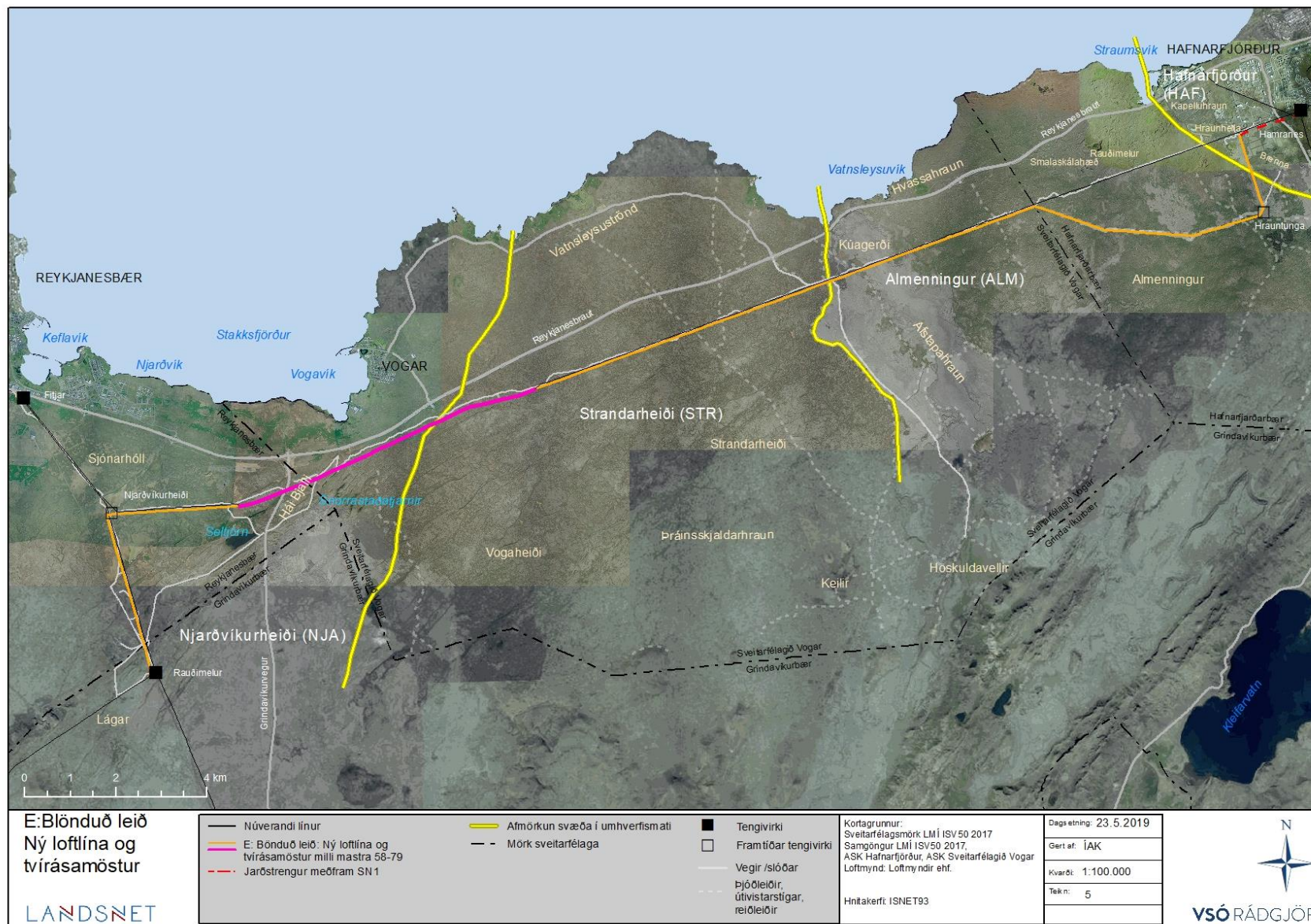
6.9.4 E: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs á Njarðvíkurheiði (NJA)

Lengd jarðstrengs innan Njarðvíkurheiðar er 4.800 m langur og nær til masturs 79, sem verður strengendamastur (Mynd 6.31). Jarðstrengurinn liggur samhliða Suðurnesjalínu 1 og reynt að samnýta núverandi slóð sem kostur er. Gert er ráð fyrir að frágangur strengsins fylgi sniði II í hraunasvæðunum með aðlögun þar sem farið er meðfram núverandi slóð.

Frá mastri 79 tekur við loftlína, sem fylgir Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1 að tengivirkinu í Rauðamel. Lengd loftlínu á þessum kafla er 7.110 m.



Mynd 6.33 Afmörkun á blönduðum valkosti á Strandarheiði. Tvírásamöstur byggt að mastri nr. 79.



Mynd 6.34 Valkostur E | Blönduð leið loftlínu og tvírásmasturs með Suðurnesjalínu 1 og 2

6.10 Samantekt á upplýsingum um valkosti

Í eftirfarandi töflum er samantekt á helstu kennistærðum valkosta og umfang rasks einstakra valkosta. Í köflum um umhverfisáhrif er gerð grein fyrir raski á einstaka umhverhverfispætti, s.s. vistgerðir og eldhraun.

Tafla 6.8 Lengd valkosta og fjöldi mastra eftir valkostum og svæðum.

Valkostur	Ein.	Alls	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1						
Heildarlengd jarðstrengs	km	31,79	2,29	8,82	8,97	11,71
B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut						
Heildarlengd jarðstrengs	km	32,95	2,29	9,2	8,82	12,47
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur						
Heildarlengd loftlínu	km	33,93	2,32	10,62	9,08	11,91
Fjöldi mastra	Stk.	101	5	35	24	37
- þar af súlumöstur		8	8	-	-	-
C²: Loftlína-samhliða Suðurnesjalínu 1						
Heildarlengd útfærslu	km	32,03	2,22	8,82	9,08	11,91
Fjöldi mastra	Stk.	80	7	12	24	37
D: Blönduð leið: Jarðstrengur að hluta						
Heildarlengd útfærslu	km	33,62	2,32	10,62	8,97	11,71
- þar af jarðstrengur	km	7,2	-	-	2,22	4,88
E: Blönduð leið: Tvírása möstur að hluta						
Heildarlengd útfærslu	km	33,93	2,32	10,62	9,08	11,91
- þar af tvírásamöstur	km	7,04	-	-	2,18	4,85
Heildarfjöldi mastra	Stk.	101	5	35	24	37
- þar af tvírásamöstur	Stk.	20	-	-	5	15

Tafla 6.9 Samantekt á raski valkosta í umhverfismati

Valkostur	Heildarrask	Þar af rask á óhreyfðu landi
A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1	22,43 ha	13,26 ha
B: Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut	33,05 ha	10,35 ha
C: Loftlína um Hrauntungur* - Aðalvalkostur	12,55 ha	6,97 ha
C²: Loftlína sem fylgir Suðurnesjalínu 1 alla leið	7,66 ha	6,24 ha
D: Blönduð leið: Loftlína og jarðstrengur	16,09 ha	8,95 ha
E: Blönduð leið: Loftlína og SN1 og SN2 á sama mastri	13,22 ha	7,50 ha

* Miðað við jarðstreng, 1,4 km, á milli Hamraness og Hraunhelli

6.11 Núll kostur

Núll kostur, þ.e. að ráðast ekki í framkvæmdir, felur í sér að ekki verður ráðist í að bæta afhendingaröryggi raforku á milli höfuðborgarsvæðisins og Suðurnesja eða auka flutningsgetuna með tilheyrandi neikvæðum áhrifum á samfélag. Jafnframt er núll kostur ekki í samræmi við stefnu stjórnvalda, en þar kemur fram að treysta skuli flutningskerfið betur, tengja betur lykilsvæði og tryggja afhendingaröryggi raforku um land allt. Skulu Eyjafjarðarsvæði, Vestfirðir og Suðurnes vera sett í forgang. Sjá nánar um forsendur og þörf framkvæmdar í kafla 2.

Með núll kosti verða ekki þau neikvæðu umhverfisáhrif sem fylgja framkvæmd við línulagnir, sem snúa helst að jarðminjum, landslagi og ásynnd, ferðaþjónustu og útivist, vistgerðum og gróðri, fuglalífi og fornleifum.

6.12 Breytingar á útfærslu framkvæmda frá fyrri áætlunum SV-línu verkefnisins

Helstu breytingar sem hafa orðið á útfærslu framkvæmda frá því að mat á umhverfisáhrifum Suðvesturlína var unnið eru:

- Dregið hefur úr umfangi vegslóða, þ.e. að breidd þeirra er minni en áður.
- Breytt hefur verið staursetningu á kafla á þann hátt að hæð mastra er allt að 3,4 m lægri en áður var áformað.
- Gert er ráð fyrir einni nýrri 220 kV línu í stað tveggja og Suðurnesjalína 1 verður ekki rifin.
- Til skoðunar og mats eru fleiri valkostir, t.d. hvað varðar legu, loftlínu eða jarðstreng, og blöndun.

6.13 Kostnaður valkosta

Reiknaður hefur verið núvirtur stofnkostnaður allra valkosta, sem er mat á öllum kostnaði mannvirkis sem tengist valkostinum. Ítarlegri sundurliðun á kostnaði er að finna í viðauka.

Tafla 6.10 Samanburður á núvirtum stofnkostnaði valkosta

Valkostur	Stofnkostnaður [m.kr.]	Kostnaður/km [m.kr.]
A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1	3.921	123,3
B: Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut	4.358	132,1
C: Loftlína um Hrauntungur* - Aðalvalkostur	2.329	68,9
C ² : Loftlína sem fylgir Suðurnesjalínu 1 alla leið*	1.992	63,1
D: Blönduð leið: Loftlína og jarðstrengur*	2.898	85,1
E: Blönduð leið: Loftlína og SN1 og SN2 á sama mastri*	2.467	71,9

* Miðað við jarðstreng, 1,4 km, á milli Hamraness og Hraunhelli

7 VERNDARSVÆÐI OG SKIPULAGSÁÆTLANIR**7.1 Verndarsvæði****7.1.1 Náttúruvernd**

Á Suðurnesjum eru friðlýst svæði, svæði á náttúruminjaskrá og svæði sem njóta sérstakrar verndar samkvæmt lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd (Mynd 7.1). Valkostirnir, sem eru til umfjöllunar í mati á umhverfisáhrifum, ná ekki inn á friðlýst svæði en liggja meðfram og lítilla innan svæðis á náttúruminjaskrá. Framkvæmdakostir liggja að stærstum hluta á eldhrauni sem nýtur sérstakrar verndar samkvæmt ofangreindum lögum.

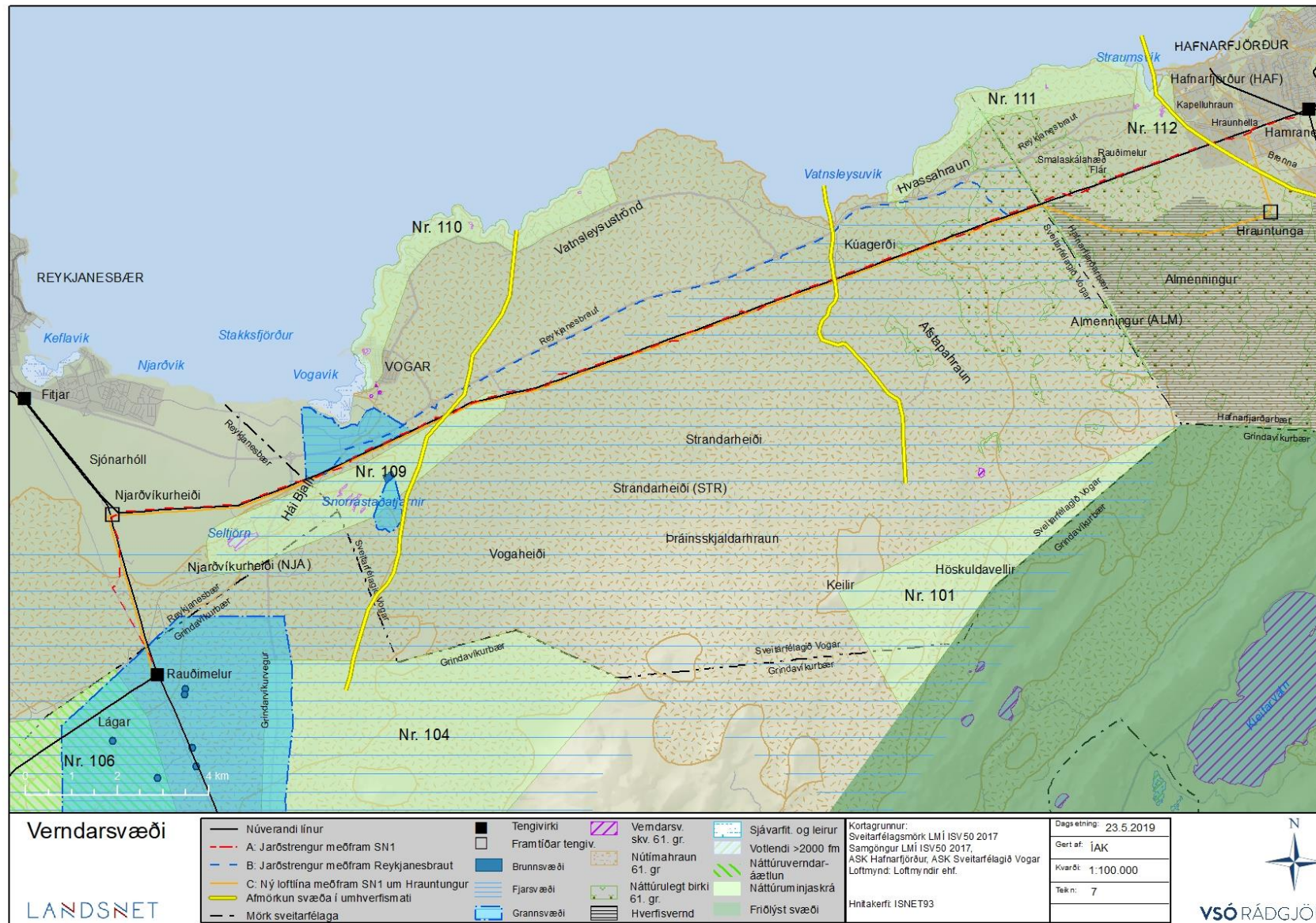
Í kafla 11 um jarðminjar og 19 um landnotkun er ítarlegri umfjöllun um svæði sem eru bundin verndarákvæðum og lagt mat á áhrif framkvæmdakosta á fyrrnefnd verndarsvæði.

7.1.2 Vatnsvernd

Framkvæmdakostir liggja að stórum hluta innan fjarsvæðis vatnsverndar. Tengivirkið við Rauðamel og Seltjörn og nágrenni eru innan grannsvæðis. Lagt er mat á áhrif framkvæmdakosta á vatnsvernd í kafla 15. Mynd 7.1 sýnir vatnsverndarsvæðin á Suðurnesjum ásamt legu valkosta um Suðurnesjalínu 2.

Tafla 7.1 Náttúruverndarsvæði á eða nærri Suðurnesjalínu 2

Verndarákvæði	Staður	Lýsing
Fólkvangur	Reykjanesfólkvangur.	Jarðhitasvæði og margskonar náttúruminjar. Einkennandi fyrir landslag eru móbergsfjöll og –stapar.
Náttúruvættir	Ástjörn	Heillegt og óraskað helluhraun.
	Kaldárhraun og Gjárnar	Heillegt og óraskað helluhraun.
Náttúruverndar-áætlun	Reykjanes, Eldvörp og Hafnarberg.	Jarðminjar. Sama svæði og svæði nr. 106 á náttúruminjaskrá.
Náttúruminjaskrá	Keilir og Höskuldarvellir (nr. 101).	Mikið gígsvæði.
	Sundhnúksröðin og Fagridalur (nr. 104).	Gígaröð og grösugt dalverpi við Fagradal. Söguminjar.
	Reykjanes, Eldvörp og Hafnarberg (nr. 106).	Jarðminjar. Algengur staður til fuglaskoðunar. Einnig á Náttúruverndaráætlun.
	Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og hluti Hrafnagjár (nr. 109).	Gróskumikið svæði, mikilvæg fuglasvæði, misgengissprunga. Kjöríð útivistarsvæði.
	Tjarnir á Vatnsleysuströnd (nr. 110).	Lífríkar tjarnir með fjölbreyttu fuglalífi.
	Strandlengjan frá Fögruvík í Vatnsleysuvík að Straumi við Straumsvík (nr. 111).	Fjölskrúðugt fjörulíf og gróður. Gott útivistarsvæði í nánd við þéttbýli. Friðaðar söguminjar við Óttarsstaði.
	Hvassahraungíggar (Strokkamelur) (nr. 137).	Jarðminjar. Regluleg hraundrýli á sléttu klöpp í Hvassahrauni.



Mynd 7.1 Náttúruvernd og vatnsvernd á og í nágrenni framkvæmdasvæðis Suðurnesjalínu 2

7.2 Skipulagsáætlanir

7.2.1 Landsskipulagsstefna

Uppbygging bættrar tengingar Suðurnesja með Suðurnesjalínu 2 er í samræmi við markmið Landsskipulagsstefnu 2015-2026 um að tryggja örugga afhendingu raforku, um leið og tekið er tillit til náttúru og landslags. En forsenda umhverfismats er að setja fram og skoða valkosti til að finna þá legu línu sem best uppfyllir kröfu um afhendingaröryggi og hafi í för með sér minnstu neikvæðu umhverfisáhrifin.

Við ákvörðun um uppbyggingu bættrar tengingar hefur farið fram mat á þörf fyrir uppbyggingu í samræmi við markmið landsskipulagsstefnu, sem lýst er í kafla um markmið og forsendur.

7.2.2 Svæðisskipulag Suðurnesja

Svæðisskipulag Suðurnesja 2008-2024 er gildandi í Sveitarfélaginu Vogum, Grindavíkurbæ og Reykjanesbæ. Meginstefna svæðisskipulagsins er að nýta núverandi flutningsleiðir raforku og eru þær skilgreindar sem megin lagnabelti á Suðurnesjum. Lagnabeltin eru Suðurnesjalínur, Reykjaneslínur og Svartsengislínur. Svæðisskipulagið skilgreinir megin flutningsleiðir raforku og gerir ráð fyrir að fleiri línur en núverandi geti byggst upp innan þeirra. Þá er einnig lögð fram sú stefna að megin tenging við flutningskerfi landsins skuli fara um lagnastæði Suðurnesjalína (Svæðisskipulag Suðurnesja (2012), bls. 17).

Valkostir Suðurnesjalínu 2 falla að stefnu svæðisskipulags Suðurnesja að mestu eða öllu leyti.

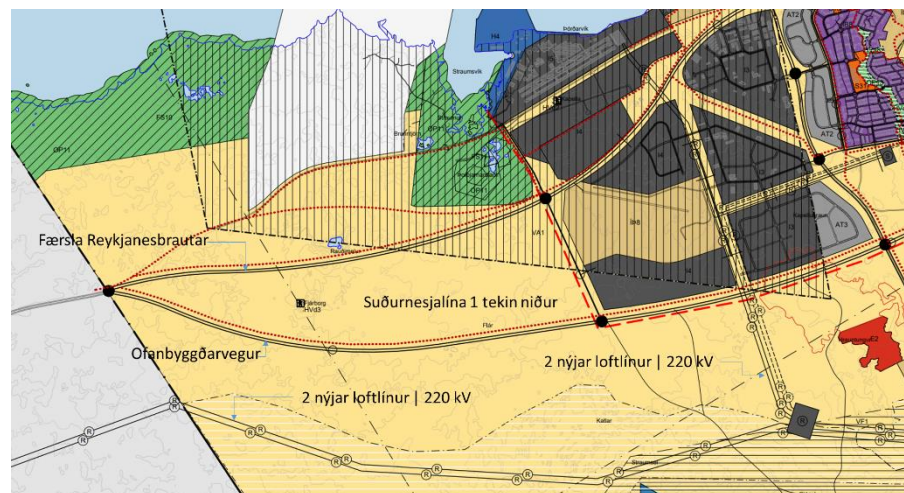
7.2.3 Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins

Í Svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2040 er birt þemakort um megin grunnkerfi og atvinnusvæði á Suðvesturhorninu. Þar eru m.a. sýndar raflínur, þ.m.t. Suðurnesjalína 2. Nánari útfærslu varðandi háspennulínur er vísað til aðalskipulags. Svæðisskipulagsnefnd metur, í hverju tilviki fyrir sig, hvort stefna aðalskipulags sé í samræmi við svæðisskipulag eða kallar á breytingu á því. Mat svæðisskipulagsnefndar byggist á rökstuðningi sveitarfélaga um samræmi tillögunnar við svæðisskipulagið og mati á svæðisáhrifum.

7.2.4 Aðalskipulagsáætlanir

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013-2025

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013-2025 gerir ráð fyrir tveimur 220 kV línur frá nýju tengivirki í Hrauntungum til vesturs til Reykjaness. Með tilkomu tengivirks í Hrauntungum er gert ráð fyrir að tengivirkið við Hamranes verði venjuleg spennistöð og engar loftlínur liggi frá því. Á þéttbýlisupprætti eru merktar tvær háspennulínur frá tengivirkinu við Hamranes að álveri (Ísallínur 1 og 2), sem eiga að flytjast á skipulagstímabilinu í nýtt línustæði frá tengivirkinu í Hrauntungum að álveri. Einnig eru sýndir tveir jarðstrengir milli tengivirkjana við Hamranes og Hrauntungum (Mynd 7.2).



Mynd 7.2 Úrklippa úr aðalskipulagi Hafnarfjarðar, sem sýnir m.a. legu raflína að Hrauntungum. Í aðalskipulaginu er mörkuð stefna um hverfisvernd á Almennungi. Línuleiðin frá Hrauntungum vestur á Reykjanes sem skilgreind er í aðalskipulaginu liggur innan hverfisverndarsvæðisins.

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013-2025 gerir ráð fyrir nýjum stofnvegi, Ofanbyggðarvegi, milli þéttbýlismarka og Hrauntungna sem tengist Reykjanesbraut við sveitarfélagsmörk Voga. Einnig er gert ráð fyrir breyttri legu Reykjanesbrautar, þ.e. tilfærslu hennar suður fyrir iðnaðarsvæði álversins í Straumsvík (Mynd 7.2).



Valkostur C um loftlínu fylgir lagnaleið aðalskipulagsins milli tengivirkisins við Hamranes að fyrirhuguðu tengivirki í Hrauntungum og þaðan línuleiðinni sem aðalskipulagið markar úr Hrauntungum til vesturs á Reykjanes. Loftlínan þverar vegstæði fyrirhugaðs Ofanbyggðarveggar milli þéttbýlisins og Hrauntungna. Valkostur C samræmist línuleiðum í aðalskipulagi.

Landnotkun er að mestu skilgreind sem óbyggð svæði á línuleiðum þeirra valkosta um Suðurnesjalínu 2 sem eru til skoðunar. Í Kapelluhrauni er íþróttasvæði (Íþ8) fyrir akstursíþróttir, sem núverandi Suðurnesjalína liggur yfir og einnig valkostir um jarðstreng loftlínu sem færi beint að Hamranesi. Valkostur um loftlínu um Hrauntungur liggur hins vegar að öllu leyti eftir skilgreindri línuleið.

Í aðalskipulaginu er ekki gert ráð fyrir línuleið fyrir nýjar línur frá Hamranesi út fyrir þéttbýlismörkin og vestur að Reykjanesi í sama línustæði og núverandi Suðurnesjalína 1. Aðrir valkostir en loftlína um Hrauntungur eru því ekki í samræmi við stefnu gildandi aðalskipulags um legu raflína og jarðstrengja. Fyrirhugað vegstæði Reykjanesbrautar eftir tilfærslu samkvæmt aðalskipulagi skarast á tveimur stöðum við valkostinn B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut.

Aðalskipulag Sveitarfélagsins Voga 2008-2028

Aðalskipulagið gerir ráð fyrir að heimilt verði að byggja tvær 220 kV háspennulínur í lofti sunnan Reykjanesbrautar. Þær eru sýndar á aðalskipulagsuppdætti í sama línustæði og núverandi Suðurnesjalína 1. Þá er gert ráð fyrir 220 kV jarðstreng samsíða Reykjanesbraut sunnanverði. Jarðstrengurinn skal liggja utan veghelgunarsvæðis Reykjanesbrautar sem er 30 m frá miðlínu brautarinnar.

Aðalskipulagið markar stefnu um að nýjar rafmagnslínur verði lagðar í jörð, þar sem því er við komið. Þar sem rafmagnslínur verða ofanjarðar (loftlínur) verði leitast við að draga úr sjónrænum áhrifum eins og frekast er kostur.

Valkostir um loftlínu (C), jarðstreng meðfram Reykjanesbraut (B) og blöndun loftlínu og jarðstrengs (D), eru í samræmi við stefnu aðalskipulagsins um háspennulínur og jarðstrengi. Lega B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut samræmist aðalskipulaginu, nema þar sem valkosturinn liggur um vegslóða skammt frá Háabjalla milli Reykjanesbrautar og línustæðis Suðurnesjalínu 1.

Þá liggur valkostur B innan veghelgunarsvæðis Reykjanesbrautar, sem er ekki í samræmi við lýsingu á legunni í aðalskipulaginu.

Landnotkun á línuleiðum háspennulína sunnan Reykjanesbrautar og jarðstrengs meðfram Reykjanesbraut er að öllu leyti óbyggð svæði samkvæmt aðalskipulagi.

Stór landsvæði í sveitarfélaginu sem teljast til óbyggðra svæða eru verndarsvæði samkvæmt lögum um náttúruvernd, vatnsverndar- eða hverfisverndarsvæði. Almenn útivistarsvæði eru hér einnig skilgreind sem óbyggð svæði, önnur en þau svæði sem skilgreind eru sem opin svæði til sérstakra nota. Loftlínurnar liggja um svæði á náttúruminjasrá við Hrafnagjá sem er jafnframt hverfisverndað í aðalskipulaginu. Frá mörkum Hafnarfjarðar vestur að Vogavík eru háspennulínurnar innan fjarsvæðis vatnsverndar og við Vogavík meðfram mörkum grannsvæðis umhverfis vatnsbólið í Vogavík. Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut fylgir mörkum fjarsvæðis vatnsverndar að hluta og þverar grannsvæði vatnsverndar við Vogavík.

Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030

Meðal markmiða aðalskipulagsins um grunnkerfi er að auka afkastagetu flutningskerfis raforku til að tryggja núverandi raforkunotkun og gera mögulega atvinnuuppbyggingu og aukna íbúðabyggingu.

Aðalskipulagið skilgreinir flutningssvæði raforku að tengivirki á Njarðvíkurheiði fyrir tvær 220 kV loftlínur, sem liggja í línustæði Suðurnesjalínu 1. Breidd svæðisins er um 110 m og innan þess ekki leyfðar byggingar.

Einnig er gert ráð fyrir tveimur 220 kV loftlínur, einni 132 kV loftlínu og einum 132 kV jarðstreng frá tengivirkinu á Njarðvíkurheiði að Rauðamel. Helgunarsvæði línanna er um 150 m, næst Rauðamel og innan þess verða ekki leyfðar byggingar. Á svæðinu er nú Fitjalína 1 sem er 132 kV háspennulína.

Allir valkostir til skoðunar í mati á umhverfisáhrifum eru í samræmi við stefnu Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2015-2030 um háspennulínur og jarðstrengi og flutningssvæði þeirra.

Landnotkun á flutningssvæðum raforku er skilgreind óbyggð svæði og tengivirkið á Njarðvíkurheiði er skilgreint iðnaðarsvæði. Milli tengivirkisins á

Njarðvíkurheiði og Rauðamels liggur línuleiðin á kafla yfir skilgreint íþróttasvæði ÍÞ8 þar sem er fisflugvöllur og efnistökusvæðið á Rauðamel.

Aðalskipulag Grindavíkur 2010-2030

Í aðalskipulagi kemur fram að almennt skuli stefna að því að núverandi línuleiðir í Grindavík séu nýttar. Aðalskipulagið gerir ráð fyrir að núverandi 220 kV Rauðamelslína frá Reykjanesvirkjun að Rauðamel verði framlengd í nýtt tengivirki á Njarðvíkurheiði og nefnist þá Reykjaneslína 1. Samhliða henni verði byggð ný 220 kV háspennulína frá Reykjanesvirkjun að Njarðvíkurheiði, Reykjaneslína 2. Gert er ráð fyrir að núverandi tengivirki við Rauðamel verði fjarlæggt og Svartsengislína 1 (132 kV) verði tengd núverandi Fitjalínu 1 við Rauðamel.

Allir valkostir til skoðunar í mati á umhverfisáhrifum eru í samræmi við stefnu Aðalskipulags Grindavíkur 2010-2030 um rafveitu og háspennulínur.

Á öllum ofangreindum línuleiðum er landnotkun skilgreind óbyggð svæði í aðalskipulagi, þar sem ekki er gert ráð fyrir annarri mannvirkjagerð en skipulögðum stígum. Jafnframt liggja línuleiðir yfir grannsvæði vatnsverndar.

7.2.5 Deiliskipulagsáætlanir

Í gildi er eftirfarandi deiliskipulagsáætlanir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði⁶:

- Deiliskipulag aksturs- og skotæfingasvæðis í Kapelluhrauni í Hafnarfirði, samþykkt í bæjarstjórn 2. september 2008, sbr. einnig breytingu auglýsta í B-deild Stjórnartíðinda 27. nóvember 2015. Upphaflegt deiliskipulag sýnir á uppdrætti háspennulínu í jörð og helgunarsvæði um hana í línuleið núverandi Suðurnesjalínu, sem þverar akstursíþróttasvæðið frá Hamranesi til vesturs út á Reykjanes og tvær háspennulínur frá Hrauntungu að álveri. Einnig eru á deiliskipulagsuppdrætti núverandi háspennumöstur til skýringar. Með breytingu samþykkt 28. október 2015 er aðeins núverandi háspennumöstur á uppdrætti til skýringa en jarðstrengurinn og

helgunarsvæði hans gegnum akstursíþróttasvæðið ekki á uppdrætti. Ekki eru skipulagsskilmálar um háspennulínur um akstursíþróttasvæðið.

- Deiliskipulag tengivirkis á Njarðvíkurheiði í Reykjanesbæ, auglýst í B-deild Stjórnartíðinda 1. ágúst 2013.
- Deiliskipulag Motopark í Reykjanesbæ, samþykkt í bæjarstjórn 17. febrúar 2009 liggur að Grindavíkurvegi nærri gatnamótum Reykjanesbrautar. Suðurnesjalína 2 er utan marka deiliskipulagsins.

7.3 Aðrar áætlanir og hugmyndir sem litið er til við undirbúning Suðurnesjalínu 2

7.3.1 Reykjanes jarðvangur

Fyrirhugaðar framkvæmdir eru innan Reykjanes jarðvangs. Jarðvangurinn nær yfir allt land sveitarfélaganna Grindavíkurbæjar, Reykjanesbæjar, Sandgerðisbæjar, Sveitarfélagsins Garðs og Sveitarfélagsins Voga.

Jarðvangurinn er samstarfsvettvangur sem byggir á því að nýta sérstöðu svæðisins, þ.e. merkilega jarðfræðiarfleifð og einstaka jarðsögu, til verðmætasköpunar. Í tilfelli Reykjanes jarðvangs er það Atlantshafshryggurinn, flekaskilin og afleiðingar þeirra (Reykjanes geopark, 2018).

Tilgangur vettvangsins er að vernda og nýta jarðminjar svæðisins í þágu sjálfbærrar þróunar og eflingu byggðarinnar. Þróuð verði jarðtengd ferðamennska á svæðinu (Geotourism) sem byggir á fræðslu um jarðminjar, samspil manns og náttúru, og útivist.

Jarðvangurinn, ásamt Markaðsstofu Reykjaness, hefur afmarkað 55 jarðminjastaði á Suðurnesjum (Reykjanes jarðvangur, 2018). Af þeim eru þrír staðir innan eða í nágrenni framkvæmdasvæðis (innan við 2 km), (Tafla 7.2).

⁶ Skipulagsvefsjá Skipulagsstofnunar, <http://www.map.is/skipulag/> Skoðað í okt. 2018.

Tafla 7.2 Jarðminjastaðir innan 2 km frá valkostum um Suðurnesjalínu 2

Staður	Lýsing
Hrafnagjá	Siggengi á togsprungu, 12 km langt og allt að 30 m hátt. Það er lengsta brotalínan af þeirri gerð á Reykjanesskaga og sést af Reykjanesbraut. Gjáin er hluti dæmigerðs sigdals skammt frá Vogum.
Hvassahraunskatlar	Hraundrýli í hrauni úr Hrútagjárdyngju. Þau myndast jafnan við öflugt gasútstreymi nálægt eldgíg en í þessu tilviki um 10 km frá dyngjuhvirlinum.
Snorrastaðatjarnir/Háibjalli	Háibjalli er 10 m hátt siggengi næst Snorrastaðatjörnum. Þarna er gróskumikið og vinsælt útvistarsvæði, og farfuglar hvílast þar á leið sinni.

Samkvæmt Áfangastaðaáætlun Reykjaness 2018-2021 (Ferðamálastofa og Markaðsstofa Reykjaness, 2018), eru fjögur áherslusvæði uppbyggingar ferðamannasegla (Mynd 7.3). Þessi svæði eru öll utan framkvæmdasvæðis Suðurnesjalínu 2, og að mestu leyti utan áhrifasvæðis.



Mynd 7.3 Áherslusvæði uppbyggingar ferðamannasegla í Reykjanes Geopark. Heimild: (Ferðamálastofa og Markaðsstofa Reykjaness, 2018)

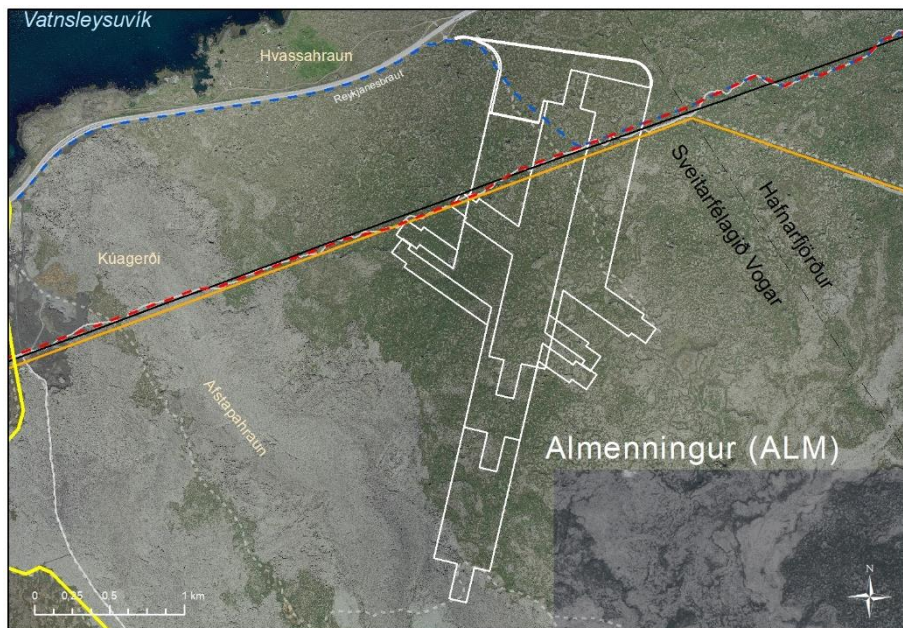
7.3.2 Hugmyndir um Hvassahraunflugvöll

Flugvöllur í Hvassahrauni er einn af valkostum sem koma til greina ef Reykjavíkurflugvöllur verður ekki áfram í Vatnsmýrinni. Samkvæmt skýrslu stýrihóps um flugvallarkosti á höfuðborgarsvæðinu (Stýrihópur um flugvallarkosti, 2015) er Hvassahraun sá flugvallarkostur sem hefur mesta þróunarmöguleika til framtíðar, borið saman við aðra flugvallarkosti sem voru til skoðunar. Þó er tekið fram í skýrslunni að ýmis atriði þurfi að kanna betur.

Flugvallarkosturinn er í Sveitarfélaginu Vogum og liggur m.a. yfir línustæði Suðurnesjalínu 1 og valkosti A og B um jarðstrengi og valkost C um loftlínu samhliða núverandi línu.

Unnið er að frekari skoðun á möguleikum í Hvassahrauni ásamt útfærslu Reykjavíkurflugvallar í Vatnsmýrinni. Þessi úttekt er á hugmyndastigi og engar ákvarðanir liggja fyrir um færslu flugvallar eða byggingu flugvallar í Hvassahrauni og ekki hefur verið tekið frá land fyrir þess háttar not á svæðinu.

Ef ákvörðun verður tekin um að staðsetja flugvöll í Hvassahrauni hefur það áhrif á raflínur. Setja þyrfti Suðurnesjalínur 1 og 2 í jörðu á um 5 km kafla háð viðkomandi öryggiskröfum (Mynd 7.4).



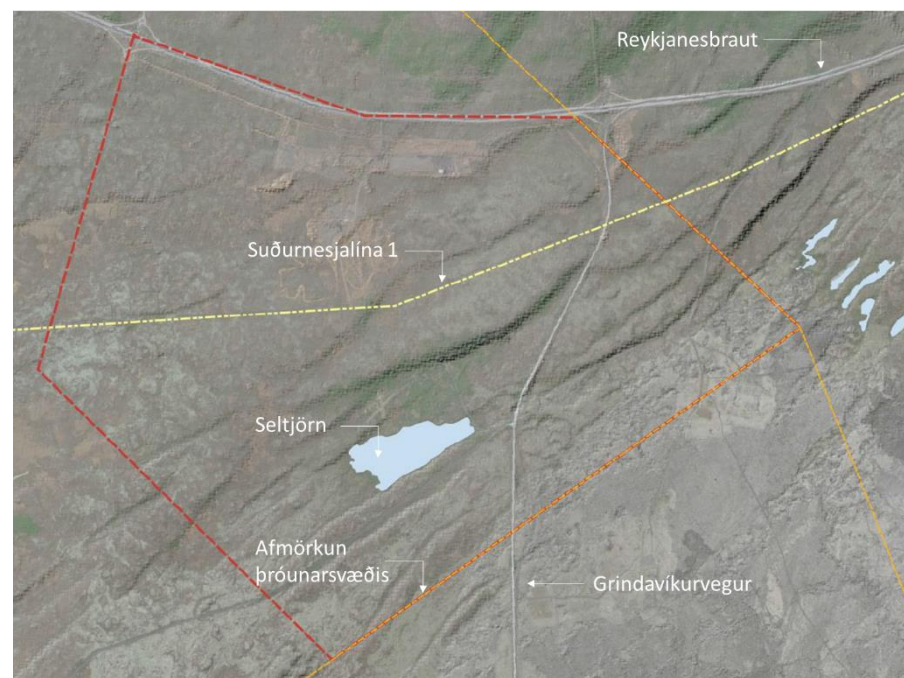
Mynd 7.4 Hugmynd um flugvallarstæði í Hvassahrauni og möguleg áhrif á þess á raflínur (Stýrihópur um flugvallarkosti, 2015)

Skoðað hefur verið hvort það sé hagkvæmara að leggja jarðstreng strax eða byggja loftlínu og setja hana í jörðu þegar fyrir liggur að taka nýjan flugvöll í notkun. Miðað hefur verið við að nýr flugvöllur gæti verið tekinn í gagníð árið

2036. Niðurstaða þeirrar greiningar er að hagkvæmara sé að byggja loftlínu, sjá viðauka um kostnaðarmat.

7.3.3 Hugmynd að þróunarsvæði í Reykjanesbæ

Jarðvangur ehf. hefur fjárfest í lóðum á landsvæði sunnan Reykjanesbrautar, til vesturs frá gatnamótunum við Grindavíkurveg og liggur fyrir deiliskipulag þess svæðis frá 2009. Auk þess hafa Jarðvangur ehf. og Reykjanesbær lýst yfir vilja til að þróa sameiginlega stærra svæði meðfram Reykjanesbraut sem nær einnig til einnig útivistarsvæðisins við Seltjörn (Mynd 7.5). Staðsetning svæðisins er sögð áhugaverð af ýmsum ástæðum. Ekki er gert ráð fyrir því að allt þróunarsvæðið byggist heldur gefi afmörkun þess svigrúm til að velja mannvirkjum stað.



Mynd 7.5 Hugmyndir að afmörkun þróunarsvæðis í Reykjanesbæ. Núverandi þéttbýli nær að Suðurnesjalínu 1. Mynd er fengin úr skýrslu Alta um Þróunarsvæði Jarðvangs og Reykjanesbæjar.

Ef Reykjanesbær skipuleggur þróunarsvæðið fyrir byggð og útivist er líkur til þess að þéttbýlismörk Reykjanesbæjar nái yfir legu valkosta á svæðinu. Þar með fellur viðkomandi svæði undir viðmið þar sem skoða skuli jarðstrengi sem valkost í stefnu stjórnvalda um lagningu raflína. Reykjanesbær hefur nýlega komið þeirri skoðun sinni á framfæri við Landsnet að raflínur skulu vera í jörðu innan þéttbýlis í sveitarfélaginu.

Skoðað hefur verið hvort það sé hagkvæmara að leggja jarðstreng strax eða byggja loftlínu og setja hana í jörðu þegar og ef þéttbýlið í Reykjanesbæ stækkar. Niðurstaða þeirrar greiningar er að hagkvæmara sé að byggja loftlínu ef hún fær að standa í a.m.k. 10-15 ár, sjá viðauka um kostnaðarmat.

7.4 Nauðsynleg leyfi fyrir Suðurnesjalínu 2

Suðurnesjalína 2 er háð eftirfarandi leyfum:

- **Leyfi Orkustofnunar:** Orkustofnun samþykkir kerfisáætlun Landsnets, sbr. 9. gr. a. í raforkulögum nr. 65/2003 og reglugerð nr. 870/2016 um kerfisáætlun fyrir uppbyggingu flutningskerfis raforku. Í framkvæmdaáætlun kerfisáætlunar er fjallað um fjárfestingar sem þarf að ráðast í á næstu þremur árum og tímaáætlun þeirra en samkvæmt 2. mgr. 9. gr. raforkulaga ber að tilkynna Orkustofnun um ný flutningsvirki áður en þau eru tekin í notkun og skal Orkustofnun hafa eftirlit með að slík framkvæmd sé í samræmi við framkvæmdaáætlun flutningsfyrirtækisins. Suðurnesjalína 2 er á þriggja ára framkvæmdaáætlun í kerfisáætlun 2018-2027
- **Framkvæmdaleyfi sveitarstjórna á línuleiðinni:** Bæjarstjórnir Hafnarfjarðarbæjar, Sveitarfélagsins Voga, Reykjanesbæjar og Grindavíkur veita framkvæmdaleyfi á grundvelli reglugerðar um framkvæmdaleyfi nr. 772/2012, 13. og 14. gr. skipulagslaga nr. 123/2010.
- **Leyfi heilbrigðiseftirlita:** Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja og Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis úthlutar starfsleyfum vegna nokkurra þátta framkvæmdarinnar, svo sem framkvæmda á vatnsverndarsvæðum, vinnubúða, efnistökuastaða o.fl. í samræmi við lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir.

- **Leyfi Minjastofnunar Íslands:** Ekki er leyfilegt að raska fornminjum nema með leyfi Minjastofnunar Íslands, skv. 21. gr. laga um menningarminjar nr. 80/2012.

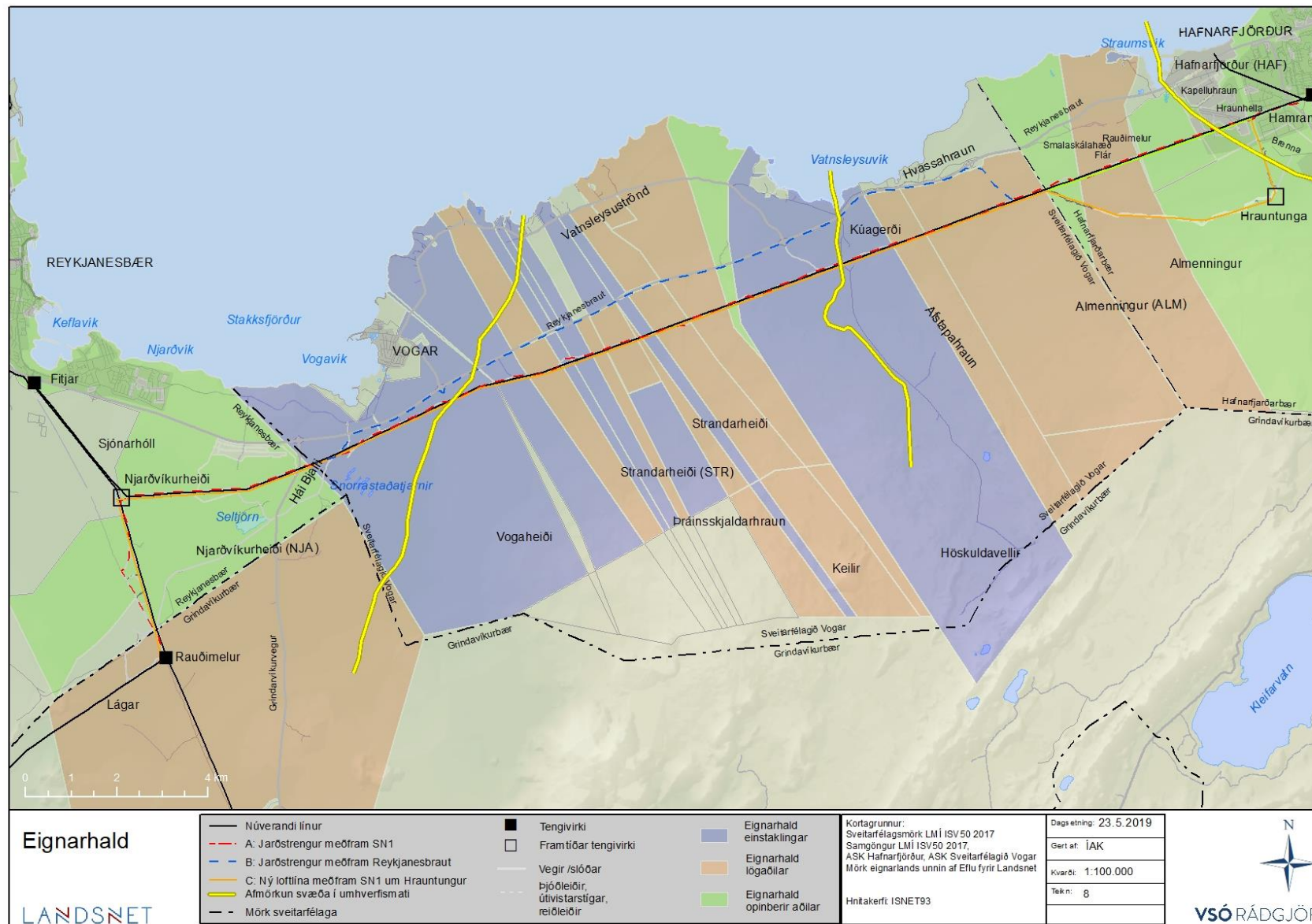
8 EIGNARHALD Á LANDI

8.1 Suðurnesjalína 2 fer yfir fjölmargar jarðir

Suðurnesjalína 2 mun fara um fjölmargar jarðir, sem eru í eigu einstaklinga, lögaðila og opinberra aðila. Óverulegur munur er á fjölda jarða sem valkostir A, C, C2, D og E fara um. Hins vegar liggur valkostur B, jarðstrengur, þar sem hann er samhlíða Reykjanesbraut, að stórum hluta innan lands í eigu Vegagerðarinnar.

Miðað við fyrirliggjandi jarðamörk, sem eru ónákvæm, fer loftlína C um 18,1 km af landi í eigu opinberra aðila, 9,7 km í eigu lögaðila og 5,5 km í eigu einstaklinga (Mynd 8.1).

Lega jarðmarka er þannig að framkvæmdir tengjast sömu jörðum óháð valkostum. Hins vegar er munur á helgunarsvæðum valkosta, sbr. umfjöllun í kafla 5.3.

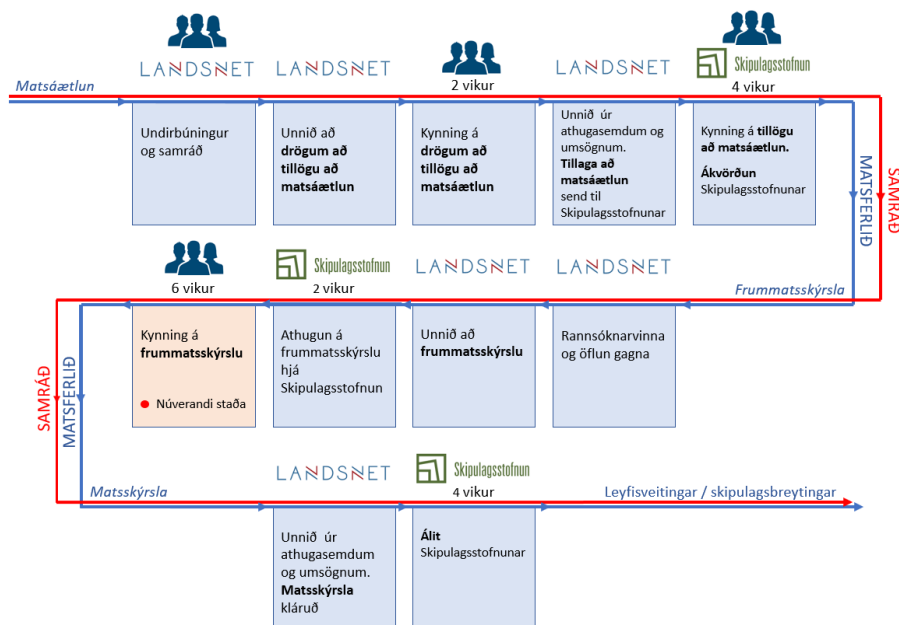


Mynd 8.1 Valkostir Suðurnesjalínu 2, jarðamörk og flokkun eignarhalds í eigu einstaklinga, lögaðila og opinberra aðila.

9 AÐFERÐARFRÆÐI Í MATI Á UMHVERFISÁHRIFUM

9.1 Matsferlið

Mat á umhverfisáhrifum er ferli (Mynd 9.1), þar sem metin eru á kerfisbundinn hátt þau áhrif sem framkvæmd getur hugsanlega haft á umhverfið.



Mynd 9.1 Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 106/2000

Landsnet leggur áherslu á að nýta matsferlið til að:

- Bera saman valkosti fyrir Suðurnesjalínu m.t.t. umhverfisáhrifa, markmið framkvæmdar og hagkvæmni.
- Velja ákjósanlegasta framkvæmdakostinn fyrir Suðurnesjalínu 2 að teknu tilliti til flutningsgetu, hagkvæmni, öryggis, umhverfis og samfélags.
- Draga úr mögulegum neikvæðum umhverfisáhrifum og styrkja möguleg jákvæð umhverfisáhrif framkvæmdakosta.

- Eiga samráð og samskipti við landeigendur, aðra hagsmunaaðila, íbúa og leyfisveitendur um fyrirhugaða framkvæmd, samanburð valkosta og umhverfisáhrif þeirra.

9.1.1 Matsáætlun

Drög að matsáætlun voru auglýst þann 18. janúar 2018 og stóð kynningartíminn til 12. febrúar 2018. Matsáætlunin var uppfærð í ljósi athugasemda sem bárust og var tillaga að matsáætlun í framhaldinu send til Skipulagsstofnunar. Kynningartími tillögu að matsáætlun var frá 24. apríl til 11. maí 2018.

Við mótun matsáætlunar fór fram valkostagreining. Þar voru kynntar fyrstu tillögur Landsnets að valkostum og leitað eftir hugmyndum um mögulega valkosti. Gerð var grein fyrir þeim rannsóknum og gögnum sem yrði aflað til að leggja mat á umhverfisáhrif valkosta. Á kynningartíma gafst almenningi, hagsmunaaðilum, leyfisveitendum og fagstofnunum tækifæri til að koma á framfæri ábendingum.

9.1.2 Frávik frá samþykktari matsáætlun

Eftir að tillaga að matsáætlun var samþykkt og fyrstu niðurstöður úr sérfræðirannsóknum lágu fyrir og hversu neikvæð áhrif yrðu í Hrauntungum í Almenningi var hugað að nýjum valkosti þ.e. annarri legu loftlínu til að draga úr neikvæðum áhrifum. Skoðuð var útfærsla að fylgja Suðurnesjalínu 1 að Hraunhelli, þ.e. línar lægi ekki um Hrauntungur. Fjallað er um þennan valkost í kafla 6.6

9.1.3 Frummatsskýrsla

Í öðru þrepi matsferlisins er unnið að öflun gagna og lagt mat á umhverfisáhrif valkosta sem ákveðið hefur verið að meta á matsáætlunartígi. Greint er frá niðurstöðum matsins í frummatsskýrslu. Í skýrslunni er m.a. gerð grein fyrir helstu umhverfisáhrifum valkosta, niðurstöðum rannsókna, samræmi valkosta við fyrirliggjandi áætlanir og tillögur um mótvægisáðgerðir og vöktun. Byggt á niðurstöðum umhverfismatsins og samanburði valkosta tekur Landsnet ákvörðun og rökstyður aðalvalkost, sem er sá kostur sem fyrirtækið telur ákjósanlegastan. Frummatsskýrslan fer í formlegt umsagnarferli hjá Skipulagsstofnun, þar sem óskað er umsagna fagstofnanna og leyfisveitenda.

Auk þess verður hún að lágmarki kynnt á heimasíðu Landsnets og Skipulagsstofnunar og á fundum. Allir hafa tækifæri til að gera athugasemdir við niðurstöðu matsins og koma með ábendingar.

9.1.4 Matsskýrsla

Í matsskýrslu, sem er þriðja þrepið í ferlinu, bregst Landsnet við þeim umsögnum og athugasemdum sem koma við frummatsskýrslu. Matsferlinu lýkur með áliti Skipulagsstofnunar á matsskýrslu Landsnets.

Við útgáfu framkvæmdaleyfa verða sveitarstjórnir að kynna sér matsskýrslu og taka rökstudda afstöðu til álits Skipulagsstofnunar. Mögulega verður að breyta aðalskipulagsáætlunum áður en sótt er um framkvæmdaleyfi.

9.2 Vægismat

Mat á umhverfisáhrifum felst í að spá fyrir um og leggja vægi á möguleg áhrif sem framkvæmd kann að hafa á umhverfi sitt, með tilliti til hvernig og hversu mikið hún mun mögulega breyta grunnástandi. Margvíslegar aðferðir eru til að vega og meta umhverfisáhrif, en ekki er til staðar nein viðurkennd aðferð sem sannmælst hefur verið um að nota. Flestar aðferðirnar ganga út á að vega með ýmsum hætti saman umfang framkvæmdarinnar og gildi og viðkvæmni viðkomandi umhverfispáttar/svæðis. Það er mismunandi eftir aðferðum með hvaða hætti grunnástand og áhrif eru lögð fram í matinu og getur meðal annars verið gert með því að nota töluleg gildi, tákn, hugtök eða litamerkingar (Lawrence, D.P.) (Lawrence, D.P., 2007).

Mikilvægt er að mat á umhverfisáhrifum byggji á fyrirframgefnum viðmiðum fyrir hvern umhverfispátt. Það ræðst af umhverfispættinum, umfangi framkvæmdar og staðsetningu hennar hvaða viðmið er réttast að leggja á vogarskálar matsins hverju sinni. Þá er mikilvægt að aðferðarfræðin sem er beitt við umhverfismatið sé gegnsæ, þannig að það sé augljóst hvernig komist var að rökstuddri niðurstöðu um vægi áhrifa. (Boyle, J. og J.L. Barnes, 2016). Óháð því hvaða aðferð er beitt, þá þarf að hafa í huga að matið getur sjaldnast byggst á auðmælanlegum viðmiðum eða breytum með skýr forspárgildi og niðurstaðan verður því ávallt að einhverju marki matskennd.

9.2.1 Aðferðarfræði við vægismat

Aðferðarfræðin sem Landsnet notar við mat á umhverfisáhrifum byggir í grunninn á:

- **Viðmiðum fyrir grunnástand umhverfispáttar** t.d. gróðurs, fugla eða fornminja.
- **Viðmiðum fyrir einkenni áhrifa** t.d. varanleiki, bein eða óbein áhrif, vegna framkvæmdarinnar á viðkomandi umhverfispátt.

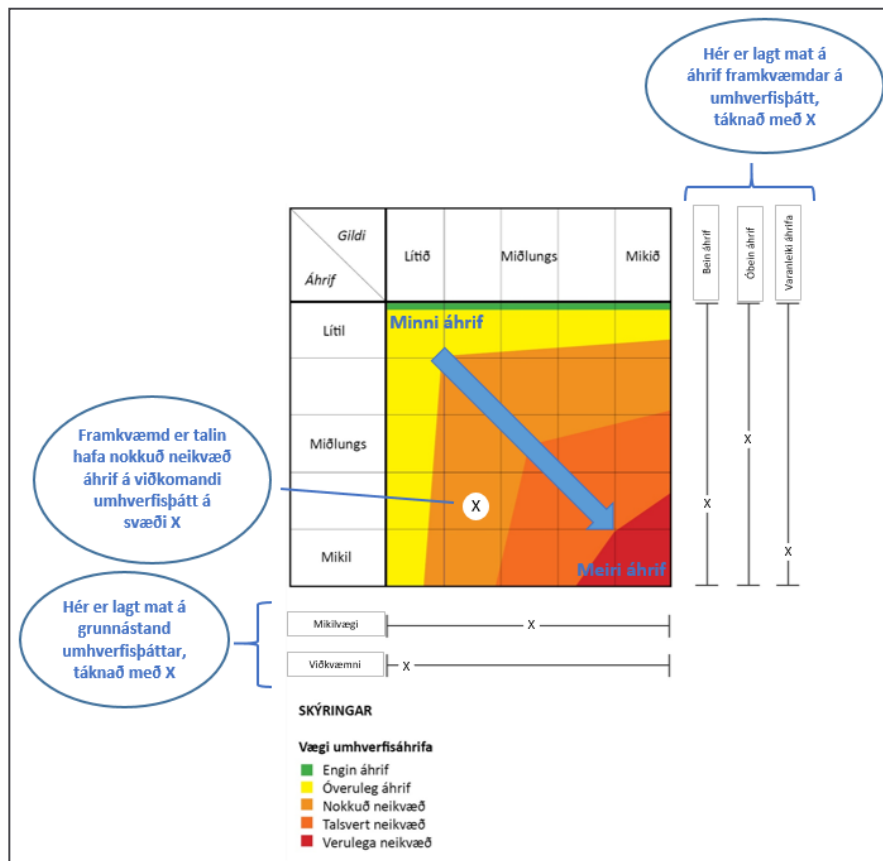
Viðmið fyrir einstaka umhverfispætti eru breytileg, en öll eiga þau það sameiginlegt að hafa verið mótuð með hliðsjón af 2. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum. Eftir atvikum taka þau jafnframt mið af niðurstöðum sérfræðinga, lögum og öðrum útgefnum opinberum gögnum/viðmiðum sem eiga við um viðkomandi pátt.

Grunnástand einstakra umhverfispáttar á hverju svæði var metið á fimm þrepa skala. Við matið var gjarnan horft til mikilvægis umhverfispáttarins á viðkomandi stað. Þannig var t.d. mikilvægi umhverfispáttar metið hátt ef þeir nutu lögbundinnar verndar eða opinberir aðilar/sérfræðingar töldu þá hafa hátt verndargildi. Að sama skapi var mikilvægi umhverfispáttar metið lægra ef ekkert slíkt átti við. Við mat á grunnástandi var einnig gjarnan horft til viðkvæmni umhverfispáttarins, þ.e. getu hans til að ná grunnástandi að nýju. Þar sem horft var til fleiri en eins viðmiðs var heildargildi grunnástands metið með hliðsjón af öllum viðmiðum.

Með hliðsjón af eðli framkvæmdar var einnig lagt mat á **einkenni áhrifa** hennar á einstaka umhverfispætti innan svæðis á fimm þrepa skala. Við matið var gjarnan horft til beinna og óbeinna áhrifa framkvæmdarinnar á viðkomandi umhverfispátt og varanleika áhrifa. Þar sem horft var til fleiri en eins viðmiðs var heildargildi áhrifa metið með hliðsjón af öllum viðmiðum. Við mat á því hversu mikil áhrif framkvæmdin gæti haft í för með sér var vegin saman greining á grunnástandi og helstu einkennum áhrifa sem hlotist geta af framkvæmdinni á viðkomandi umhverfispátt.

Niðurstöður greiningarinnar voru lagðar inn í vægiseinkunnagraf. Það ræðst af viðmiðum hvers umhverfispáttar hvaða mælikvarðar eru settir á ása grafsins. Á grundvelli samspils grunnástands og einkenna áhrifa fæst mat á

vægi áhrifanna, svokölluð vægiseinkunn, með því að finna næsta skurðpunkt grunnástands og einkenna áhrifanna. Mynd 9.2 sýnir dæmi um framsetningu vægismats.



Mynd 9.2 Dæmi um framsetningu á niðurstöðu umhverfismats. Viðmið fyrir grunnástand og áhrif eru breytileg eftir umhverfispáttum. Þar sem umhverfisáhrif raflína eru sjaldnast jákvæð hefur grafið verið aðlagð þannig að einungis eru sýnd engin, óveruleg eða neikvæð áhrif.

Í þessari aðferðarfræði er búið að skilgreina viðeigandi viðmið fyrir grunnástand hvers umhverfispáttar sem tekinn er til mats til að meta gildi þess og viðkvæmni fyrir breytingum. Jafnframt er búið að setja viðmið fyrir einkenni og umfang áhrifa af framkvæmdinni (Mynd 9.2). Viðmiðin fyrir x og y ás eru nokkur og er hvert þeirra kvarðað á skalanum lítið til mikið. Niðurstaða matsins, þ.e. vægiseinkunn fyrir áhrif á hvern umhverfispátt, er svo heildarsamantekt af þessum undirliggjandi viðmiðum. Sú samantekt byggir á mati sérfræðinga. Hún er ekki meðaltal heldur er lagt mat á innbyrðis vægi þessara viðmiða á hvorum ás fyrir sig.

Endanleg vægiseinkunn er skurðpunktur á mati á viðkvæmni grunnástands (x -ás) og umfangi áhrifa (y ás). Til að einfalda framsetningu niðurstaðna hefur vægiseinkunnum verið skipt í flokka á bilinu engin áhrif yfir í veruleg áhrif til einföldunar í umræðu um niðurstöðu umhverfismatsins. Litakvarðinn á grafinu sýnir þetta róf (Mynd 9.2).

9.2.2 Skilgreining á vægiseinkunnum⁷

Vægi áhrifa telst **verulega neikvætt** þegar framkvæmdin leiðir til breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni er *mikið* og umfang áhrifanna er *mikið*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig verulega neikvætt þar sem gildi umhverfispáttar er talið *miðlungs til mikið* og umfang áhrifanna eru *mikil*, eða öfugt.

Vægi áhrifa telst **talsvert neikvætt** þegar framkvæmdin leiðir til breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni vegna gildis eða næmni er *miðlungs* eða *miðlungs til mikið* og umfang áhrifanna er *miðlungs* eða *miðlungs til mikið*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig talsvert neikvætt þar sem gildi umhverfispáttar er talið *miðlungs til mikið* eða *mikið* og umfang áhrifanna eru *miðlungs*, eða öfugt.

⁷ Heimild: Frummatsskýrsla fyrir Hólasandslínu 3. Landsnet og Efla.

Vægi áhrifa telst **nokkuð neikvætt** þegar framkvæmdin leiðir til breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni vegna gildis eða næmni er *lítið til miðlungs* og umfang áhrifanna er *lítið til miðlungs*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig nokkuð neikvætt þar sem gildi umhverfispáttar er talið *miðlungs* eða *mikið* og umfang áhrifanna eru *lítil til miðlungs*, eða öfugt.

Vægi áhrifa telst **óverulega neikvætt** þegar framkvæmdin leiðir til breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni vegna gildis eða næmni er *lítið* og umfang áhrifanna eru *lítil*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig óverulega neikvætt þar sem gildi umhverfispáttar er *miðlungs* eða *mikið* og umfang áhrifanna eru *lítil*, eða öfugt.

Framkvæmdin hefur **engin áhrif** á tiltekinn umhverfispátt ef framkvæmdin snertir viðkomandi umhverfispátt ekki að neinu leyti.

Vægi áhrifa telst **óverulega jákvætt** þegar framkvæmdin leiðir til jákvæðra breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni vegna gildis eða næmni er *lítið* og umfang áhrifanna eru *lítil*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig óverulega jákvætt þar sem gildi umhverfispáttar er *miðlungs* eða *mikið* og umfang áhrifanna eru *lítil*, eða öfugt.

Vægi áhrifa telst **nokkuð jákvætt** þegar framkvæmdin leiðir til jákvæðra breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni vegna gildis eða næmni er *lítið til miðlungs* og umfang áhrifanna er *lítið til miðlungs*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig nokkuð jákvætt þar sem gildi umhverfispáttar er talið *miðlungs* eða *mikið* og umfang áhrifanna eru *lítil til miðlungs*, eða öfugt.

Áhrifin eru **talsvert jákvæð** þegar framkvæmdin leiðir til jákvæðra breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni vegna gildis eða næmni er *miðlungs* eða *miðlungs til mikið* og umfang áhrifanna er *miðlungs* eða *miðlungs til mikið*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig talsvert jákvætt þar sem gildi

umhverfispáttar er talið *miðlungs til mikið* eða *mikið* og umfang áhrifanna eru *miðlungs*, eða öfugt.

Áhrifin eru **verulega jákvæð** þegar framkvæmdin leiðir til jákvæðra breytinga á grunnástandi þar sem saman fer að gildi umhverfispáttar og viðkvæmni er *mikið* og umfang áhrifanna er *mikið*, sökum stærðar þess svæðis sem verður fyrir áhrifum eða fjölda einstaklinga. Vægi telst einnig verulega neikvætt þar sem gildi umhverfispáttar er talið *miðlungs til mikið* og umfang áhrifanna eru *mikil*, eða öfugt.

9.3 Samráð og samtal um vægismat

Landsnet fyllti út í viðkomandi vægisgraf, byggt á sérfræðiskýrslum eða fyrirbyggjandi gögnum, til að meta vægi umhverfisáhrifa. Landsnet kynnti vægiseinkunnir fyrir sérfræðingum og uppfærði þær í samræmi við ábendingar þeirra. Þá hafa sérfræðingar lesið yfir viðkomandi kafla í frummatsskýrslu og farið yfir vægiseinkunnir umhverfisáhrifa sem þar koma fram.

10 UMHVERFISMAT SUÐURNESJALÍNU 2

10.1 Helstu umhverfisáhrifin eru á landslag og ásynd og jarðminjar

Helstu umhverfisáhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 eru á jarðminjar, landslag og ásynd, gróður, fornleifar, fugla, vatnsvernd, og ferðaþjónustu og útivist. Umhverfisáhrif á aðra umhverfispætti, þ.e. loftslag, hljóðvist, segulsvið, og landnotkun eru metin sem óveruleg til nokkuð neikvæð. Allir valkostir eru taldir hafa jákvæð áhrif á atvinnuþróun.

Af svæðunum fjórum verða veigamestu umhverfisáhrifin í Almennungi í Hafnarfirði og Sveitarfélaginu Vogum. Þar verða áhrif, sem eru metin talsverð til veruleg neikvæð á jarðminjar og landslag og ásynd.

Aðalvalkostur Landsnets (**C: Loftlína um Hrauntungur**) hefur talsverð til veruleg neikvæð áhrif á jarðminjar og landslag í Almennungi. Þá hefur aðalvalkostur talsverð neikvæð áhrif á jarðminjar á Strandarheiði, vistgerðir og gróður í Almennungi, fuglalíf á Njarðvíkurheiði og ferðaþjónustu og útivist í Almennungi og Njarðvíkurheiði.

11 JARÐMINJAR

11.1 Niðurstaða

Helstu áhrif valkosta á jarðminjar eru á svæðinu Almennungur. Þar eru áhrif flestra kosta metin talsvert til veruleg neikvæð. Almennungur hefur hæsta verndargildi þeirra svæða sem hér eru skoðuð. Þar eru fjölbreyttar gerðir hrauna, að mestu vel varðveittar. Svæðið býr yfir mörgum góðum dæmum um ýmsar myndanir í helluhraunum og er bæði vel aðgengilegt og nálægt höfuðborgarsvæðinu.

Tafla 11.1 Samantekt á áhrifum valkosta á jarðminjar eftir svæðum.

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð
C: Loftlína-Hrauntunga Aðalvalkostur	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð
C ² : Loftlína-SN1	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð
E: Tvírása möstur	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, hefur nokkuð neikvæð áhrif á Hafnarfjörð, talsverð til veruleg í Almennungi, talsverð áhrif á Strandarheiði og nokkuð neikvæð á Njarðvíkurheiði (Tafla 11.1). Hátt vægismat kemur til vegna verndargildis hrauna og jarðminja og varanleika áhrifa.

Valkostirnir **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** og **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** alla leið, hafa minnstu neikvæðu umhverfisáhrifin í för með sér á jarðminjar. Þar munar að þessir kostir valda minni neikvæðum áhrifum á Almennung en aðalvalkostur, þ.e. þau eru metin talsvert neikvæð.

Valkosturinn **A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1** veldur mestum neikvæðum áhrifum, sem felst í að hann hefur mesta raskið í för með sér. Áhrifin eru metin talsvert til veruleg neikvæð áhrif á svæðunum Almennungur og Strandarheiði.

Rask á eldhraunum er varanlegt og því ekki unnt að grípa til sérstakra mótvægisáðgerða.

11.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum valkosta á jarðminjar er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hvaða jarðminjar eru innan áhrifasvæðisins?
- Eru fágætar jarðminjar innan áhrifasvæðisins sem njóta verndar skv. 61. gr. laga um náttúruvernd?
- Hvar gætir helst áhrifa á jarðminjar og hversu umfangsmikil eru þau?

11.3 Rannsóknir, fyrirliggjandi gögn og viðmið

Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Úttekt Náttúrufræðistofnunar Íslands (2018) á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2.
- ÍSOR (14.12.2017): Jarðfræðikort.
- Efla (2009): Háspennulínur og jarðstrengir frá Hellisheiði að Reykjanesi. Mat á umhverfisáhrifum. Jarðfræði og jarðmyndanir.
- Lög um náttúruvernd nr. 60/2013, kaflar IX og X.
- Náttúruminjasráð.
- Náttúruverndaráætlun 2004-2008 og 2009-2013.
- Hverfisvernd í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga.

Matið byggir á niðurstöðum rannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands (2018) á jarðminjum á framkvæmdasvæðinu og heimildaöflunar í fyrirliggjandi gögnum. Horft er til verndarákvæða hvað varðar jarðminjar innan framkvæmdasvæðisins.

11.4 Grunnástand jarðminja

Lagt var mat á grunnástand jarðminja samkvæmt fyrirfram gefnum matspáttum (Tafla 11.2).

Tafla 11.2 Matspættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi jarðminja.

Grunnástand			
Matspáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Gildi: Atriði sem horft er til: - Friðun vegna jarðmyndana skv. lögum um náttúruvernd. - Jarðmyndanir verndaðar á grundvelli skipulagslaga.	Þær jarðminjar sem finnast á áhrifasvæðinu njóta lítillar eða engrar verndar og þykja ekki sérstæðar.	Jarðminjar á hluta áhrifasvæðisins þykja sérstæðar og hefur verið gefið gildi vegna þeirra.	Meirihluti áhrifasvæðisins er á náttúruminjasrá vegna jarðminja eða nýtur lögbundinnar verndar vegna jarðminja.
Viðkvæmni, þ.e. möguleiki til að halda/ná grunnástandi að nýju. Atriði sem horft er til er aldur jarðminja og myndunarferli.	Jarðminjar á svæðinu eru gamlar, veðraðar eða hraun hulið jarðvegi. Jarðminjum kann þegar að hafa verið raskað. Jarðmyndanir geta endurnýjast að stórum hluta eftir rask.	Jarðminjar á hluta áhrifasvæðis eru gamlar og yfirborð nokkuð veðrað. Jarðminjum hefur lítið eða ekkert verið raskað. Hægt er að lagfæra sýnilegt rask á jarðmyndunum að einhverju leyti.	Jarðminjar á stórum hluta svæðisins eru ekki í myndunarferli. Jarðminjar á svæðinu eru óraskaðar eða heillegar. Jarðmyndanirnar eiga ekki möguleika á að jafna sig eftir rask.

Vettvangsvinna fór fram meðfram línuleiðum valkosta. Lögð var á áhersla á jarðmyndanir innan 300 m belti beggja vegna við miðlínu valkosta. Athugunarsvæðið einkennist af eldhraunum sem runnið hafa á nútíma og á síðjökultíma. Undantekning frá þessu er grágrýtissvæði með þunnum jökulruðningi á Njarðvíkurheiði sem er frá ísöld.

Tíðkast hefur að skipta basalhraunum upp í helluhraun og apalhraun eftir formgerð. Formgerð sem liggur á milli hellu- og apalhrauna eru svonefnd klumpahraun (Tafla 11.3).

Tafla 11.3 Lýsing á yfirborði hrauns eftir formgerð

Helluhraun	Apalhraun	Klumpahraun
Yfirborð helluhrauna einkennist af samfelldri hraunhellu. Yfirborð hellunnar getur verið slétt eða öldótt, eða kuðlað í fellingar sem kallast hraunreipi. Við myndun helluhrauna flæðir hraunkvikan að mestu leyti í lokuðum rásum. Kvikan getur svo annaðhvort belgt upp hraunið undir hellunni eða brotist út undan jaðrinum og myndað nýja hraunsepa. Uppbelging helluhrauna getur myndað rishóla eða rissléttur. Hraunhellar eru algengir í helluhraunum.	Yfirborð apalhrauna einkennist af gjallkarga, blöðróttum og óreglulegum molum sem myndast þegar deig kvikan rifnar. Apalhraun myndast frekar þegar kvikan er seigari, annaðhvort vegna samsetningar eða varmataps. Til dæmis kemur hár rennslishraði, vegna mikils kvikustreymis eða landhalla, í veg fyrir að stöðug hraunskorpa myndist. Rennsli kvikunnar í apalhraunum verður líkara færibandi.	Yfirborð klumpahrauna einkennast af blokkum og klumpum, sem verða til við uppbrot á þykkri, samfelldri hraunhellu. Þau myndast á sama hátt og helluhraun, en aukinn straumpungi eða fyrirstaða í landi veldur því að skorpan brotnar upp. Þar sem yfirborð klumpahrauna er óslétt og ógreiðfært voru þau áður jafnan flokkuð sem apalhraun, þótt myndunarferli þeirra sé líkara myndun helluhrauna.

11.4.1 Gossaga

Í umfjöllun í þessum kafla er vísað til jarðfræðikorts til skýringa (Mynd 11.1).

Innan Hafnarfjarðar

Á athugunarsvæðinu í Hafnarfirði er að finna mikið röskuð hraun, þar sem nú eru iðnaðarsvæði og íbúðarbyggð. Fyrir um 2.000 árum rann allmikið hraun frá Stórabolla í eldstöðvakerfi Brennisteinsfjalla. Hraunið er helluhraun og kallast Skúlatúnshraun suður af Helgafelli, en Hellnahraun við Hvaleyrarholt. Fyrir um 1.800 árum gaus í Óbrynnishólum við Bláfjallaveg og frá þeim rann Óbrynnishólabruni niður að Straumsvík. Formgerð þess liggur á milli klumpahrauns og apalhrauns. Á tíundu öld var aftur goshrina í Brennisteinsfjallakerfinu. Þaðan rann hraun vestur fyrir Helgafell og inn að Ástjörn, þar sem það myndar yngri hluta Hellnahrauns. Á tólftu öld varð svo goshrina í Krýsuvíkurkerfinu. Þá myndaðist yngsta hraunið á svæðinu, Kapelluhraun sem rann árið 1151.

Innan Almennings

Í Almenningsi er berggrunnur að mestu dyngjuhraun frá nútíma sem kallast Hrútagjárdyngja. Við Kúagerði, milli Þráinsskjaldarhrauns og Hrútagjárdyngju, eru yngri hraun og einnig norðaustan við og ofan á Hrútagjárdyngju. Undir dyngjunni austan til sést í eldri hraun, Selhraun nr. 1-4. Elsta hraunið, Selhraun 1 er ólivíndílótt klumpahraun. Það er mjög líkt Búrfellshrauni í Garðabæ og Hafnarfirði og er talið líklegt að það hafi runnið í sama gosi eða sömu eldum fyrir um 8.000 árum úr gígnum Hraunhól, skammt norðan við Vatnsskarð. Selhraun 2, 3 og 4 eru yngri. Upptök þeirra eru óþekkt og líklega horfin undir yngri hraun. Formgerð þessara hrauna er á rófinu milli klumpahrauna og apalhrauna og eru þau mjög mosavaxin.

Aldur Hrútagjárdyngju er ekki vel þekktur en dyngjan er talin hafa myndast fyrir 5.000 - 7.000 árum. Upptök hennar eru við Hrútagjá nyrst í Móhalsadal og jaðar hennar myndar ströndina milli Vatnsleysuvíkur og Straumsvíkur. Þar eru fjölmargir tilkomumiklir rishólar með áslæga sprungu eftir hryggnum og minni geislasprungur á hliðum. Djúpar skálar eru í sumum rissléttunum. Rauðamelur í Almenningsi er gervígamyndun sem stóð upp úr hrauninu, en er nú gryfja eftir efnistöku.

Eftir myndun Hrútagjárdyngju hafa nokkrir hraunstraumar runnið niður eftir slakkanum á milli hennar og Þráinsskjaldarhrauns. Geldingahraun og Taglahraun eru bæði eldri en 2.400 ára. Upptök þeirra eru óþekkt, en eru líklega undir yngri hraunum í grennd við Mávahlíðar í Krýsuvíkurkerfinu. Þau eru bæði dæmigerð klumpahraun. Yfir þessi hraun hefur svo Afstapahraun runnið skömmu fyrir landnám, eða fyrir allt að 2.000 árum. Upptök þess eru í langri gígaröð vestan við Trölladyngju í Krýsuvíkurkerfinu. Formgerð hraunsins á athugunarsvæðinu má segja að sé á rófinu milli klumpahrauna og apalhrauna. Innan athugunarsvæðisins eru óbrennishólmar þar sem sér í eldri hraun.

Innan Strandarheiðar

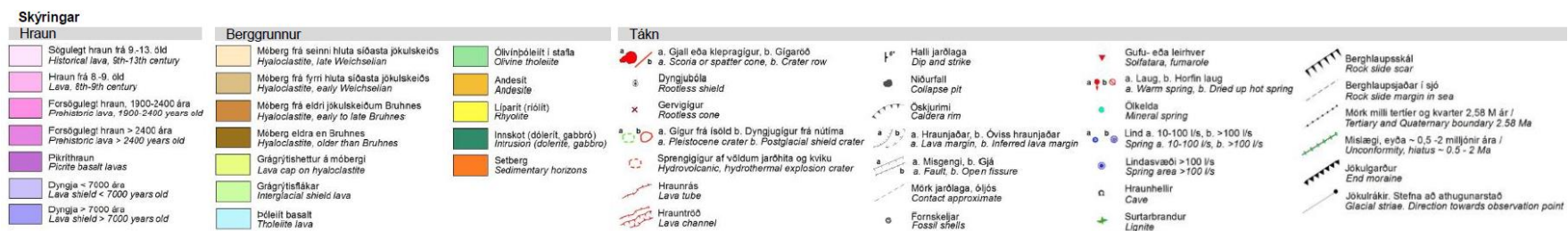
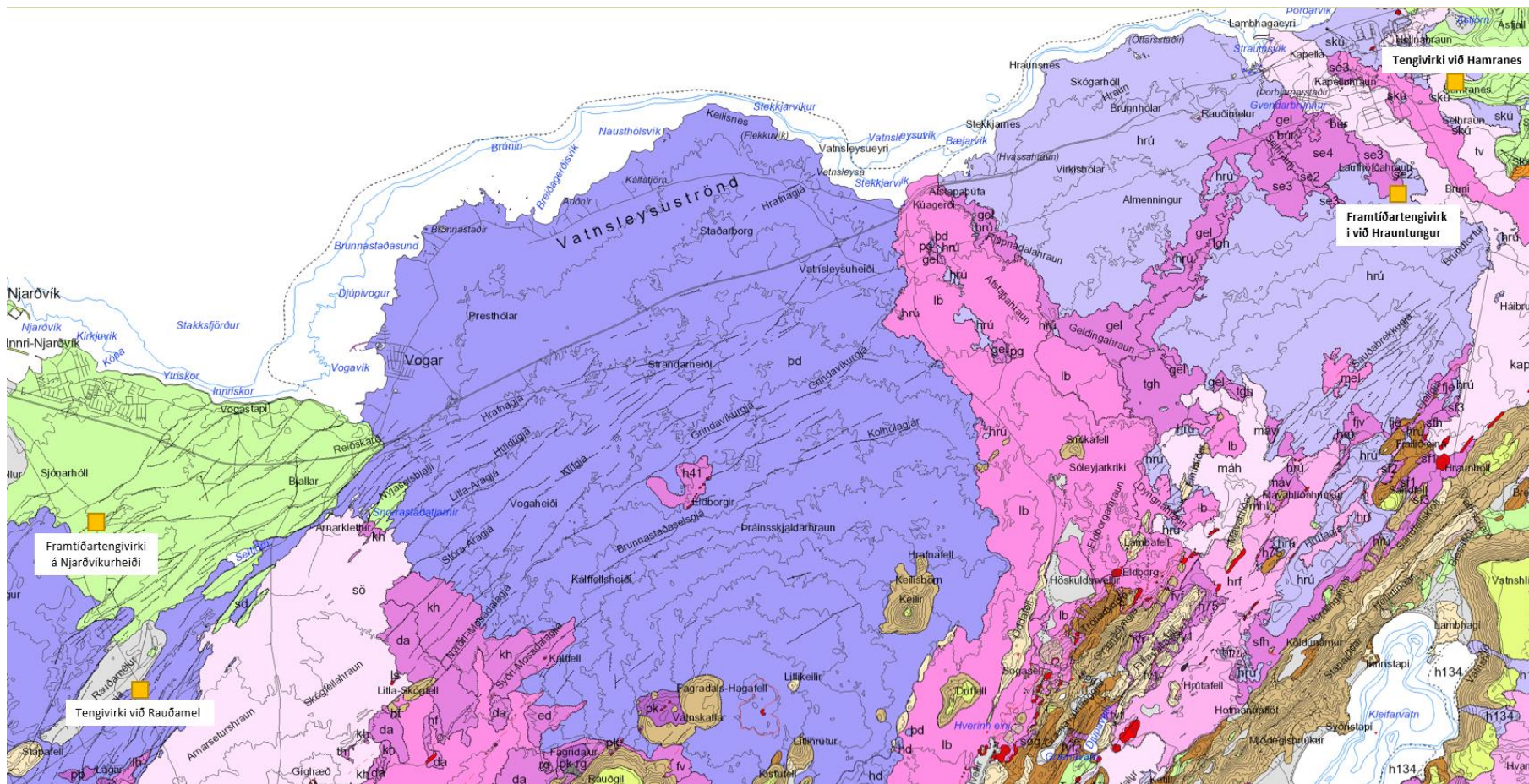
Á Strandarheiði er berggrunnur dyngjuhraun, kallað Þráinsskjaldarhraun, sem myndaðist í lok ísaldar fyrir um 14.100 árum. Þráinsskjöldur er tiltölulega flöt dyngja, en myndar þó áberandi og víðtæka landslagsheild sem umlykur Keili. Dyngjuhvírfillinn er suðvestur af Keili. Hraunið er dæmigert helluhraun, en yfirborð þess er talsvert veðrað. Greinileg ummerki eru um að jarðvegur hafi

blásið af svæðinu. Frostveðrun og frostlyfting í jarðvegi hafa orðið til þess að talsvert er um lausa steina á yfirborði. Hraunreipi sjást á yfirborði og nokkuð er um rishóla á áhrifasvæðinu. Sprungur og misgengi sem tilheyra Reykjanes- og Grindavíkurkerfunum eru áberandi í hrauninu og vel sýnileg af Reykjanesbraut. Sprungusveimurinn (Voga-sprunguþyrpingin) er að mestu sunnan núverandi línuleiðar, en nokkrar sprungur og misgengi ná norður fyrir hana. Rask er ekki mikið á þessu svæði, fyrir utan Reykjanesbraut og Suðvesturlínu 1.

Innan Njarðvíkurheiðar

Á Njarðvíkurheiði er berggrunnur að mestu leyti grágrýti, þ.e. hraun runnin á hlýsleiði ísaldar sem jökull hefur síðar sorfið. Á grágrýtinu er víðast þunnur jökulruðningur og stór hluti svæðisins er uppblásinn. Við Rauðamel eru þykk setlög frá ísaldarlokum. Neðsti hlutinn er sjávarsetlög og ofarlega í þeirri myndun hefur fundist hryggjarliður úr hval sem reyndist vera um 35.000 ára. Jökulberg liggur víða mislægt ofan á setinu. Ofan á því eru aftur sjávarsetlög og neðarlega í þeim hafa fundist hrúðurkarla- og samlokuskeljar, auk snigilsvamps. Aldur þeirra reyndist vera 12.600 ár. Við Rauðamel hefur verið umfangsmikil námavinnsla um langt skeið.

Hraun frá Sandfellshæð er á litlum hluta svæðisins. Annars vegar við spennistöðina suður af Rauðamel og hinsvegar er 300-400 metra breið tota af hrauninu rétt norðan við Rauðamel. Sandfellshæð er dyngja og hraunið er helluhraun. Þetta hraun er talið vera um 13.600 ára, myndað í lok ísaldar eftir að jökull hropaði af svæðinu. Því svipar mjög til Þráinsskjaldarhrauns og er álíka gamalt. Sprungur og misgengi með stefnu SV-NA, sem tilheyra eldstöðvakerfi Reykjanness, eru áberandi á öllu svæðinu. Meiri færsla hefur þó verið á misgengi í grágrýtinu en í eldhrauninu enda grágrýtið mun eldra.



Mynd 11.1 Jarðfræðikort af norðanverðu Reykjanesi, úr kortavefsjá ISOR. Núverandi tengivirkjum hefur verið bætt inn á myndina.

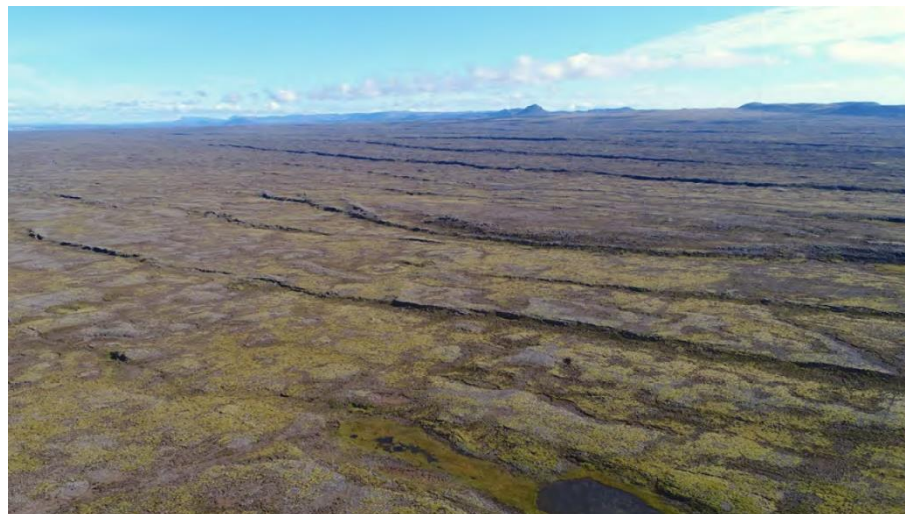
11.4.2 Verndargildi

Hraun eru fágætar jarðmyndanir og landslagsform á heimsvísu og hafa hátt verndargildi. Samkvæmt liðum a., b. og d. í 3. gr. laga um náttúruvernd nr. 60/2013 eru verndarmarkmið fyrir jarðminjar og landslag „að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins“, „að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu“ og „að varðveita landslag sem er sérstætt eða fágætt eða sérlega verðmætt vegna fagurfræðilegs og/eða menningarlegs gildis“. Hraun hafa því hátt verndargildi bæði sem jarðmyndanir og landslag. Þá njóta eldvörp, eldhraun, gervigígar og hraunhellar sem mynduðust eftir að jökull hvarf af landinu á síðjökultíma sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. sömu laga og forðast ber að raska þeim nema brýna nauðsyn beri til.

Almennt má segja að æskilegt sé að varðveita hraun í heild sinni. Ef ekki er kostur á því er rétt að stefna á að varðveita jarðfræðilegar heildir í hrauninu. Það er einnig almennt viðurkennt að sérstakar hraunmyndanir eru oft mótandi þáttur í landslagi sem leiðir til þess að verndargildi er hátt. Mismunandi hlutar hrauna geta haft mismikið verndargildi. Þannig geta gígar, gervigígar, hraunhellar, hrauntraðir, rishólar, rissléttur, svigður, borgir, hraundrýli, hraunhellur, uppbelgdir jaðrar og fleiri fyrirbæri innan stærri hraunheildar fengið hærra verndargildi en hraunið í heild sinni.

Þráinsskjaldarhraun og Sandfellshæðarhraun eru með elstu hraunum landsins og runnu við lok ísaldar. Þau eru talsvert veðruð og máð og hafa að því leyti lægra verndargildi en önnur lítt röskuð hraun á svæðinu. Áberandi skjaldarlögun Þráinsskjaldarhrauns, og sýnileiki þess, eykur hins vegar gildi þess sem landslagsform. Sprungur og misgengi sem tilheyra Reykjanes- og Grindavíkurkerfunum eru áberandi í Þráinsskjaldarhrauni (Mynd 11.2).

Hrútagjárdyngja er tiltölulega ung hraundyngja, almennt vel varðveitt og aðgengileg. Hraunið er dæmigert helluhraun og í því er mikið um rishóla og rissléttur (Mynd 11.3). Verndargildi þess má því telja mjög hátt og hæst þeirra hrauna sem hér er fjallað um. Ungur aldur Afstapahrauns gefur því aukið gildi, en mikið rask vegna efnistöku við Kúagerði rýrir gildi þess verulega þar.



Mynd 11.2 Sprungur og misgengi sem tilheyra Reykjanes- og Grindavíkurkerfunum eru áberandi í Þráinsskjaldarhrauni (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).



Mynd 11.3 Rissléttur og rishólar í Hrútagjárdyngju suðvestur af Straumsvík (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).

Tvö svæði innan athugunarsvæðis eru á náttúruminjasrá vegna jarðminja. Annars vegar Hvassahraunskattlar, svæði nr. 137, en katlarnir eru regluleg hraundrýli á sléttri klöpp í Hvassahrauni, og hins vegar Seltjörn og Snorrastaðatjarnir, svæði nr. 109 á náttúruminjasrá.

Hraunum í Hafnarfirði hefur öllum verið mikið raskað og á það ekki síst við um yngsta hraunið, Kapelluhraun, sem myndaðist árið 1151. Þessi hraun hafa því að miklu leyti tapað verndargildi sínu, en þó er mikilvægt að varðveita þær leifar sem eftir eru. Önnur hraun á athugunarsvæðinu, Geldingahraun, Taglahraun og Selhraun 1-4 eru lítt röskuð og hafa því hátt verndargildi.

Sprungusveimar Reykjanes- og Grindavíkurkerfa hafa miðlungs verndargildi. Sá hluti sem er í Þráinsskjaldarhrauni er vel sýnilegur og gefur góða mynd af jarðskorpuhreyfingum á svæðinu meira en 10.000 ár aftur í tímann. Hann hefur því talsvert vísindalegt gildi. Grágrýti innan athugunarsvæðisins hefur hins vegar almennt lágt verndargildi og er að mestu þakið þunnum jökulruðningi. Setmyndunin í Rauðamel hefur mjög hátt vísindagildi, enda fágætt heimild um umhverfisaðstæður og lífríki á Reykjanesskaga á síðasta hluta ísaldar.

11.5 Lýsing á áhrifum

Lagt var mat á einkennum áhrifa á jarðminjar samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 11.4).

Tafla 11.4 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa.

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítil áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Umfang rasks	Framkvæmdin veldur litlu eða engu raski á jarðmyndunum svæðisins.	Framkvæmdin veldur raski á jarðmyndunum á hluta svæðisins.	Framkvæmdin hefur í för með sér umfangsmikið rask á jarðmyndunum á meirihluta áhrifasvæðis.
Varanleiki áhrifa	Áhrifin vara fyrst og fremst á framkvæmdatíma.	Áhrif vara á líftíma mannvirkisins en eru að mestu afturkræf að líftíma þess loknum.	Áhrifin eru að öllu eða miklu leyti óafturkræf jafnvel að líftíma mannvirkisins loknum.

Tafla 11.5 Yfirlit yfir lengd og umfang rasks eftir valkostum og svæðum.

Valkostur	Ein.	Alls	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1						
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	22,43	1,61	6,17	6,46	8,19
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	13,26	0,49	4,44	4,08	4,25
Lengd	km	31,79	2,29	8,82	8,97	11,71
B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut						
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	33,05	1,61	9,15	11,7	10,24
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	10,35	0,49	4,16	2,84	2,86
Lengd	km	32,95	2,29	9,37	8,82	12,47
C: Loftlína um Hrauntungur. Aðalvalkostur						
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	12,55	0,69	6,83	2,13	2,9
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	6,97	0,49	2,38	2,13	1,97
Lengd	km	33,92	2,32	10,62	9,08	11,9
Aðrar útfærslur á loftlínu						
C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1						
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	7,66	0,57	2,06	2,13	2,9
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	6,24	0,48	1,66	2,13	1,97
Lengd	km	32,03	2,22	8,82	9,08	11,9
D: Blönduð leið, jarðstrengur að hluta						
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	16,09	0,69	6,83	3,16	5,41
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	8,95	0,49	2,38	2,68	3,4
Heildarlengd	km	33,92	2,32	10,62	9,08	11,9
- Þar af jarðstrengur	km	9,3	-	-	2,2	7,1
E: Blönduð leið, tvírása möstur						
Heildaryfirborðsrask vegna framkvæmdar	ha	13,22	0,69	6,83	2,29	3,41
Heildaryfirborðsrask á óhreyfðu landi	ha	7,5	0,49	2,38	2,29	2,44
heildarlengd	km	33,92	2,32	10,62	9,08	11,9
- Þar af tvírása möstur	km	9,3	-	-	2,2	7,1

Framkvæmdir við alla valkosti hafa bein áhrif á jarðminjar innan framkvæmdasvæðis. Áhrifaþættir er öll jarðvinna, þ.e. lagning jarðstrengja, vinna í mastrastæðum, lagning vinnuslóða og efnistaka.

Áhrif á jarðminjar eru mismunandi eftir því um hvaða tegund jarðminja er að ræða. Hraun eru frábrugðin flestum öðrum gerðum jarðlaga að því leyti að þau eru nýmyndaður berggrunnur með upprunalegt yfirborð. Yfirborðið er afar viðkvæmt fyrir raski og er allt rask óafturkræft. Það á við bæði á smáum og stórum skala, svo sem um hraunreipi á yfirborðsskorpu, formgerðir og stakar hraunmyndanir og er varðar heildarásynd og landslag hraunsins.

Yfirborð annarra jarðmyndana er yfirleitt annaðhvort rofflötur eða virkur setmyndunarflötur, þ.e. laus jarðvegur sem er því ekki eins viðkvæmur fyrir raski og auðveldara er að lagfæra.

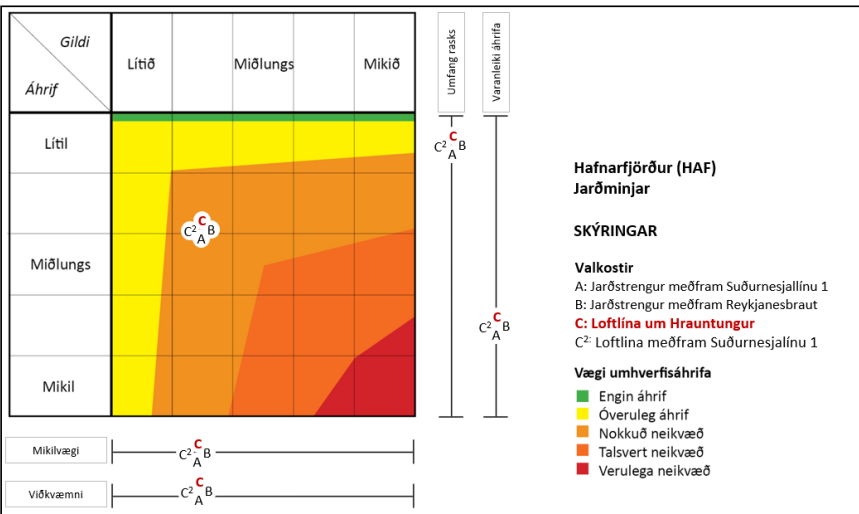
11.6 Mat á áhrifum

11.6.1 Hafnarfjörður

Grunnástand: Kapelluhraun er nokkuð dæmigert apalhraun, úfið og ógreiðfært. Allt svæðið er mikið raskað vegna efnistöku, vegagerðar, iðnaðar og bygginga. Óraskað hraunyfirborð er aðeins að finna á afmörkuðum blettum innan þéttbýlissvæðisins.

Einkenni áhrifa: Innan Hafnarfjarðar eru valkostir álíka langir eða um 2,22 – 2,32 km að lengd (Tafla 11.5). Jarðstrengir hafa almennt meira rask í för með sér en loftlína en innan Hafnarfjarðar er þegar búið að raska stórum hluta svæðis og er umfang áhrifa sambærileg milli valkosta, það er að nýtt rask er um 0,49 ha (Tafla 11.5).

Niðurstaða: Allir valkostir eru taldir hafa sambærileg áhrif á jarðminjar innan Hafnarfjarðar (Tafla 11.6) og er metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif á jarðminjar (Mynd 11.4).



Mynd 11.4 Áhrif valkosta á jarðminjar innan Hafnarfjarðar.

Tafla 11.6 Samantekt á grunnástandi jarðminja og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)

Grunnástand jarðminja									
Valkostir	Mikilvægi jarðminja					Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt
A: Jarðstrengur-SN1		X			X			X	
B: Jarðstrengur-RNB		X			X			X	
C: Loftlína-Hrauntungur		X			X			X	
C²: Loftlína-SN1		X			X			X	
Einkenni áhrifa á jarðminja									
Valkostir	Umfang áhrifa					Varanleiki			
	Lágt	Miðlungs	Mikil	Lágt	Miðlungs	Mikil	Lágt	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1	X							X	
B: Jarðstrengur-RNB	X							X	
C: Loftlína-Hrauntungur	X							X	
C²: Loftlína-SN1	X							X	

11.6.2 Almennigur

Grunnástand: Berggrunnur á svæðinu er að mestu dyngjuhraun frá nútíma sem kallast Hrútagjárdyngja. Hrútagjárdyngja er líklega besta dæmið um helluhraun í nágrenni höfuðborgarsvæðisins og hefur sem slík hátt fræðslu- og vísindagildi. Afstapahraun er ungt en það hefur runnið skömmu fyrir landnám. Formgerð hraunsins á athugunarsvæðinu má segja að sé á rófinu milli klumpahrauna og apalhrauna. Þessi tvö hraun hafa bæði hátt verndargildi.

Rask er á svæðinu vegna Reykjanesbrautar og Suðurnesjalínu 1 auk þess sem lagður hefur verið línuvegur og staurastæði vegna fyrri framkvæmda við Suðurnesjalínu 2 í suðurjaðri Selhraunanna. Þá er mikið rask vegna efnistöku á nokkrum stöðum, mest á stóru svæði í Afstapahrauni og í Rauðamel. Í Almennigum og nágrenni hefur gervigígum verið raskað.

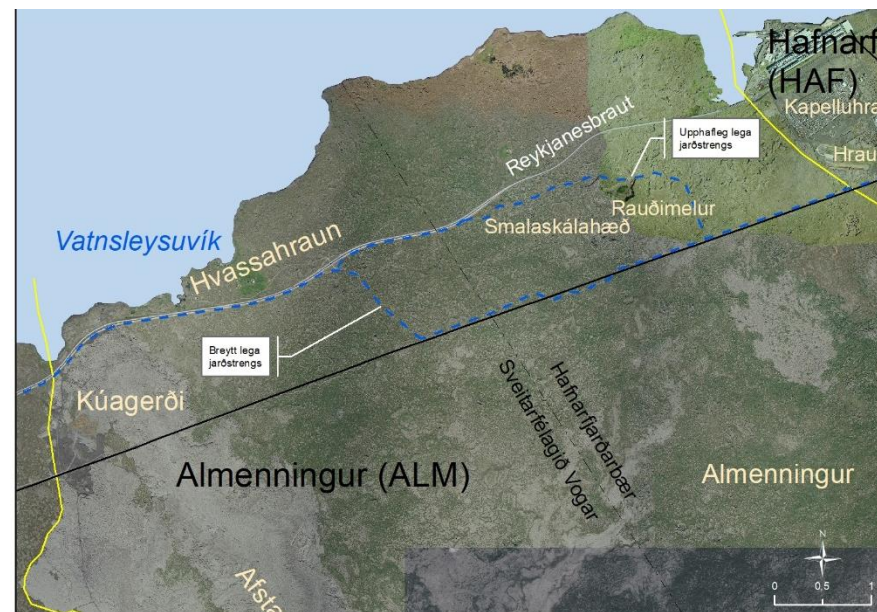
Hvað jarðminjar varðar hefur þetta svæði hæst verndargildi þeirra svæða sem hér eru skoðuð. Á því eru fjölbreyttar gerðir hrauna, að mestu vel varðveittar. Svæðið býr yfir mörgum góðum dæmum um ýmsar myndanir í helluhraunum og er bæði vel aðgengilegt og nálægt höfuðborgarsvæðinu. Það hefur því mjög hátt vísinda- og fræðslugildi, auk þess að hafa hátt gildi fyrir landslag og útivist.

Einkenni áhrifa: Lengd **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er 8,82 km og lengd **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er 9,2 km. Miðað er við að leggja strengina eins og kostur er meðfram núverandi línuslóða en þar sem línuslóðinn liggur hlykkjótt um hraunið næst það ekki að fullu. Nýtt rask jarðstrengskostanna er sambærilegt innan svæðis, eða um 4,16 ha – 4,44 ha (Tafla 11.5). Hrútagjárdyngjuhraun er ríkt af rishólum og öðrum fjölbreyttum jarðmyndunum og má búast við rask verði áberandi í hrauninu.

Í matsferlinu var gerð breyting á valkost **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut**. Gert var ráð fyrir að strengurinn færi þar sem styst væri á milli Suðurnesjalínu 1 og gamla Keflavíkurvegarins (Mynd 11.5). Á þeirri leið hefði jarðstrengur farið um óraskað helluhraun með tilkomumiklum risslétum og -hólum. Eftir að úttekt Náttúrufræðistofnunar Íslands sýndi neikvæð áhrif á jarðminjar og gróður voru skoðaðar leiðir til að draga úr áhrifum og ákveðið að færa legu jarðstrengsvalkostarins vestar í þeim tilgangi. Mat á áhrifum strengs

miðar við þessa tilfærslu sem fer um svæði sem inniheldur minna af jarðmyndunum með hátt verndargildi.

Þar sem **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** fer milli Suðurnesjalínu 1 og Reykjanesbrautar fer strengurinn um óraskað svæði á um 1,2 km langri leið. Meðfram Reykjanesbraut mun rasksvæðið að einhverju leyti breikka vegna tilkomu valkostarins. Valkosturinn liggur nálægt jarðminjum á náttúruminjaskrá, Hvassahraunsköttlum, svæði nr. 137. Þessar jarðminjar eru ekki taldar í hættu vegna framkvæmda.



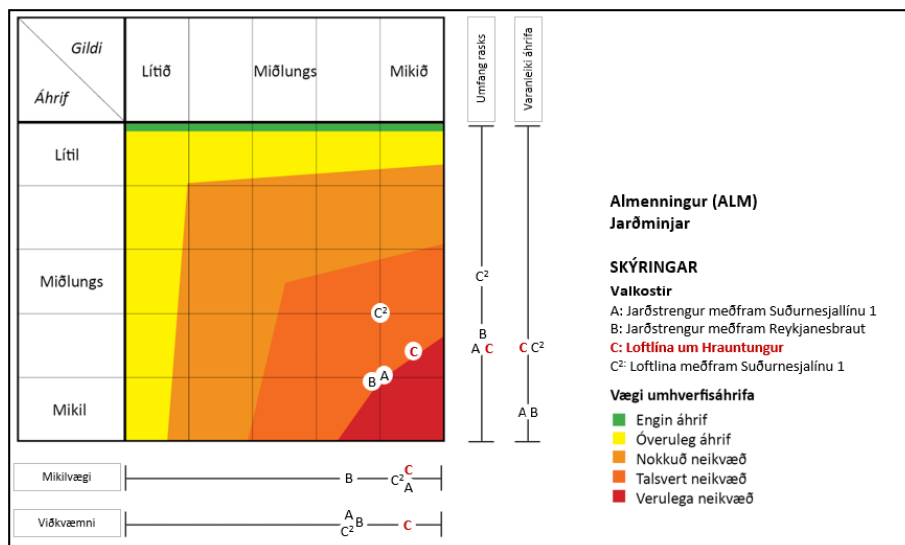
Mynd 11.5 Breyting á legu ALM: Jarðstrengur-RNB til að draga úr raski á jarðminjum.

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, liggur sunnar um Almennig en Suðurnesjalínu 1 og fer lengri leið en aðrir valkostir, en lengdin er um 10,62 km innan svæðis. Þegar er búið að leggja línuslóða í hraunið og útbúa mastrastæði eftir næstum allri þeirri leið, en ekki hafa nein möstur verið reist. Vægismatið gerir grein fyrir þeim áhrifum sem línuslóðinn hefur á jarðminjar. Í Afstapahrauni fylgir loftlínan þegar röskuðu svæði.

Möstur innan Almennings eru 35. Heildarrask á jarðminjum innan Almennings er 6,83 ha (Tafla 11.5). Búið er að mestu að leggja línuslóðann um Hrauntungur. Rask á óhreyfðu landi er 2,38 ha (Tafla 11.5).

Útfærsla á aðalvalkosti er **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** og liggur ekki að framtíðar tengivirki í Hrauntungum. Lengd valkosta er 8,82 km innan Almennings og er nýtt rask vegna hans 1,66 ha (Tafla 11.5). Þessi valkostur felur í sér minna rask en aðrir valkostir þar sem hann fylgir alveg núverandi línuslóða og myndi rask að mestu felast í nýjum mastrastæðum.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** og jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru taldir hafa talsvert til verulega neikvæð áhrif á jarðminjar (Mynd 11.6). Það sem helst ræður væginu er verndargildi hraunsins og varanleiki áhrifa. Valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** er metinn hafa talsvert neikvæð áhrif.



Mynd 11.6 Áhrif valkosta á jarðminjar innan Almennings.

Tafla 11.7 Samantekt á grunnástandi jarðminjar og einkenni áhrifa innan Almennings (ALM)

Grunnástand jarðminja									
Valkostir	Mikilvægi jarðminja				Viðkvæmni				
	Lágt	Miðlungs	Hátt		Lágt	Miðlungs	Hátt		
ALM:									
A: Jarðstrengur-SN1				X				X	
B: Jarðstrengur-RNB			X					X	
C: Loftlína-Hrauntungur				X					X
C ² : Loftlína-SN1				X				X	
Einkenni áhrifa á jarðminja									
Valkostir	Umfang áhrifa				Varanleiki				
	Lágt	Miðlungs	Mikil		Lágt	Miðlungs	Mikil		
ALM:									
A: Jarðstrengur-SN1			X					X	
B: Jarðstrengur-RNB			X					X	
C: Loftlína-Hrauntungur			X				X		
C ² : Loftlína-SN1		X					X		

11.6.3 Strandarheiði

Grunnástand: Berggrunnur Strandarheiðar er dyngjuhraun sem kallað er Þráinsskjaldarhraun og myndaðist í lok ísaldar. Hraunið er dæmigert helluhraun en yfirborð þess er talsvert veðrað. Hraunreipi sjást á yfirborði og nokkuð er um rishóla á áhrifasvæðinu. Sprungur og misgengi sem tilheyra Reykjanes- og Grindavíkurkerfunum eru áberandi í hrauninu og vel sýnileg af Reykjanesbraut. Rask er ekki mikið á þessu svæði fyrir utan Reykjanesbraut og Suðvesturlínu 1. Verndargildi svæðis liggur helst í heillegri heild Þráinsskjaldarhrauns sem er að mestu óraskað. Þá eykur sprungusveimurinn gildi svæðisins.

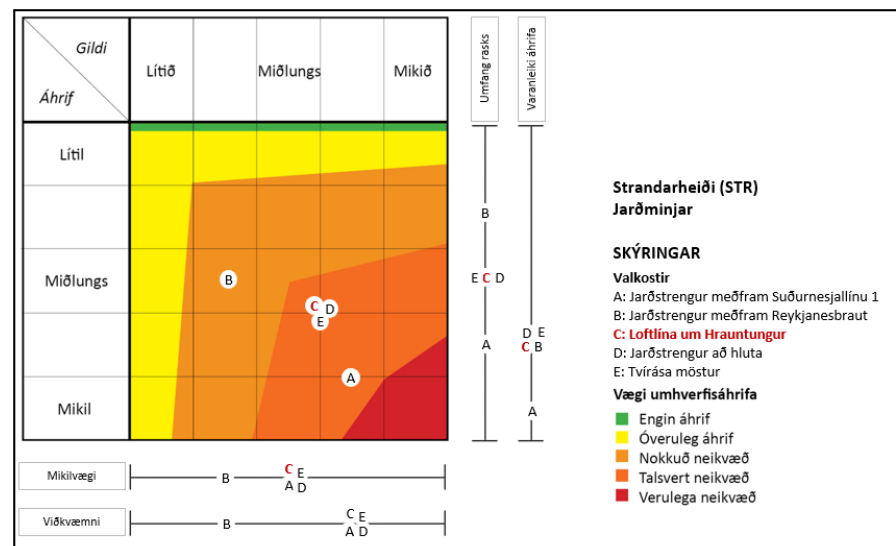
Einkenni áhrifa: Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu** er 8,97 km innan svæðis og hefur meira nýtt rask í för með sér en aðrir valkostir eða um 4,08 ha (Tafla 11.5). Miðað er við að leggja streng í línuslóða eins og kostur er. Þráinsskjaldarhraun, sem strengur liggur um innan Strandarheiðar, er tiltölulega slétt og veðrað, í samanburði við Hrutárdyngjuhraun og Afstapahraun innan Almennings og verður rask innan svæðis því minna áberandi.

Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** fylgir röskuðu svæði meðfram veginum innan svæðis en breikkar það að einhverju leyti. Nýtt rask er 2,84 ha (Tafla 11.5).

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, mun fylgja núverandi línu innan svæðis og verður notast við núverandi línuslóða. Rask mun helst felast í mastrastæðum og eru fjöldi mastra innan svæðis 24 talsins. Lengd loftlínu er 9,08 km innan Strandarheiðar og er rask 2,13 ha (Tafla 11.5).

Innan Strandarheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur nema að í mastrastæðum 59-63 fer línan annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 2,22 km og fjöldi tvírása mastra er fimm. Rask vegna blandaðra valkosta verður litlu meira en aðalvalkostur en umfang áhrifa þó talin sambærileg.

Niðurstaða: Innan Strandarheiðar er aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** metinn hafa talsvert neikvæð áhrif ásamt **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og blönduðum kostum, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur** (Tafla 11.5). Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** liggur um svæði sem hefur minna verndargildi en aðrir kostir og er talinn hafa nokkuð neikvæð áhrif á jarðminjar (Mynd 11.7).



Mynd 11.7 Áhrif valkosta á jarðminjar innan Strandarheiðar.

Tafla 11.8 Samantekt á grunnástandi jarðminjar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar (STR)

Grunnástand jarðminja									
Valkostir	Mikilvægi jarðminja					Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs	Hátt			Lágt	Miðlungs	Hátt	
A: Jarðstrengur-SN1			X						X
B: Jarðstrengur-RNB		X					X		
C: Loftlína-Hrauntungur			X						X
D: Jarðstrengur að hluta			X						X
E: Tvírása möstur			X						X
Einkenni áhrifa á jarðminja									
Valkostir	Umfang áhrifa					Varanleiki			
	Lágt	Miðlungs	Mikil			Lágt	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1				X					X
B: Jarðstrengur-RNB			X						X
C: Loftlína-Hrauntungur			X						X
D: Jarðstrengur að hluta			X						X
E: Tvírása möstur			X						X

11.6.4 Njarðvíkurheiði

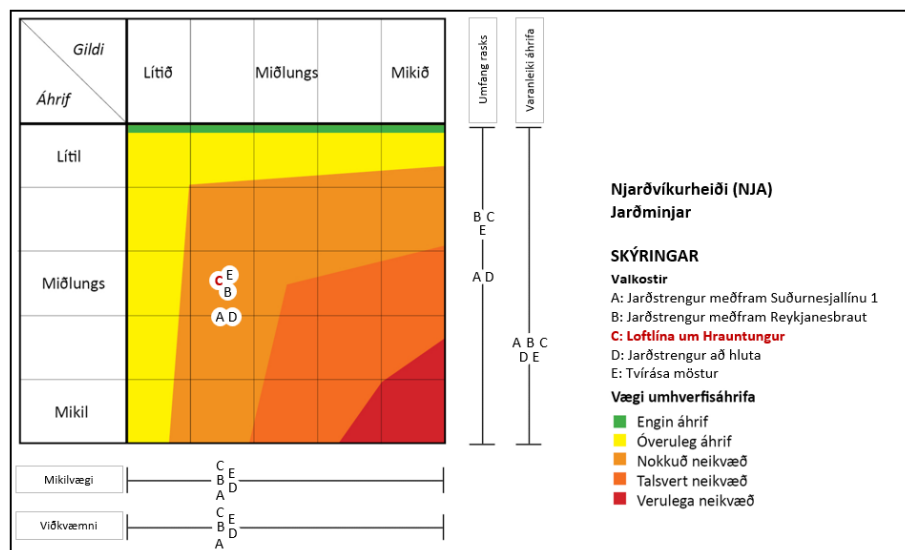
Grunnástand: Berggrunnur á þessu svæði er að mestu leyti grágrýti þ.e. hraun runnin á hlýskeiði ísaldar sem jökull hefur síðar sorfið. Við Rauðamel eru þykk setlög frá ísaldarlokum og er neðsti hlutinn sjávarsetlög. Sprungur og misgengi með stefnu SV-NA, sem tilheyra eldstöðvakerfi Reykjaness, eru áberandi á öllu svæðinu. Svæðið hefur almennt lágt verndargildi hvað jarðminjar varðar. Undantekning er Rauðimelur og stuttir kaflar á Sandfellshæðarhrauni sem hafa mjög hátt vísindagildi.

Einkenni áhrifa: Lengd valkostar **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** innan Njarðvíkurheiðar er 11,71 km og er rask á óhreyfðu landi 4,25 ha (Tafla 11.5). Valkosturinn felur í sér meira rask en **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut**, þar sem nýtt rask er 2,86 ha, og aðalvalkosti **C: Loftlína um Hrauntungur**, sem raskar 1,97 ha nýju svæði (Tafla 11.5).

Innan Njarðvíkurheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur fyrir utan að í mastrastæðum 64-78 fer línan annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 4,88 km innan svæðis og fjöldi tvírása mastra er 15.

Nýtt rask vegna **D: Jarðstrengs að hluta** er 3,4 ha og er umfang áhrifa metin sambærileg og hjá **A: Jarðstreng meðfram Suðurnesjalínu 1** meðan rask hjá **E: Tvírása möstur** er 2,44 ha og er umfang áhrifa talin sambærileg og hjá aðalvalkosti (Tafla 11.9).

Niðurstaða: Innan Njarðvíkurheiðar er allir valkostir metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif á jarðminjar (Mynd 11.8).



Mynd 11.8 Áhrif valkosta á jarðminjar innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 11.9 Samantekt á grunnástandi jarðminja og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)

Grunnástand jarðminja									
Valkostir	Mikilvægi jarðminja					Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt
A: Jarðstrengur-SN1		X					X		
B: Jarðstrengur-RNB		X					X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X					X		
D: Jarðstrengur að hluta		X					X		
E: Tvírása möstur		X					X		

Einkenni áhrifa á jarðminja									
Valkostir	Umfang áhrifa			Varanleiki					
	Lágt	Miðlungs	Mikil	Lágt	Miðlungs	Mikil	Lágt	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1		X							X
B: Jarðstrengur-RNB	X								X
C: Loftlína-Hrauntungur	X								X
D: Jarðstrengur að hluta		X							X
E: Tvírása möstur	X								X

11.7 Mótvægisaðgerðir

Við hönnun línunnar hefur verið tekið tillit til jarðmyndana og umhverfis eins og kostur er í þeim tilgangi að minnka áhrif á jarðmyndanir. Dregið hefur verið úr umfangi vegslóða, þ.e. breidd minnkuð, og breytt verklag við lagningu jarðstrengja með það að markmiði að draga úr umfangi rasks. Ekki er gert ráð fyrir mótvægisaðgerðum að loknum framkvæmdum.

12 LANDSLAG OG ÁSÝND

12.1 Niðurstaða

Helstu áhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 á landslag og ásýnd eru á svæðunum Almennigur og Strandarheiði. Veigamestu áhrifin í Almenningi eru vegna legu aðalvalkostar, **C: Loftlína um Hrauntungur**, um tiltölulega óraskað svæði, sem er m.a. notað sem útivistarsvæði. Helstu áhrif á Strandarheiði eru vegna nálægðar við Reykjanesbrautina þar sem flestir munu sjá loftlínur.

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungu**, hefur umfangsmestu áhrifin á landslag og ásýnd ásamt blönduðum kosti með tvírása möstrum (Tafla 12.1). Loftlínan verður mjög sýnileg frá vinsælum útivistarsvæðum og mun hafa áhrif á lykileinkenni landslags á stórum hluta svæðisins.

Áhrif aðalvalkostar á Strandarheiði mun breyta að einhverju leyti lykileinkennum, þar sem línan mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Loftlínan mun þó ekki fara um ósnortið svæði heldur auka á sjónræn áhrif mannvirkja sem fyrir eru. Þeir sem aka Reykjanesbrautina verða helst fyrir áhrifum, sér í lagi þar sem lína er næst veginum vestast á Strandarheiði og munu því margir verða varir við línuna. Valkostir um blandaða lausn, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**, veldur sambærilegum áhrifum á landslag og ásýnd og aðalvalkostur.

Mesta breytingin við jarðstrengslögn í samanbuði við loftlínu er í Almenningi og á Strandarheiði (Tafla 12.1). Valkostur **A: Jarðstreng meðfram Suðurnesjalínu 1** er talinn valda minnstum neikvæðum áhrifum á landslag og ásýnd, en næst kemur valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut**. Áhrif þessara kosta felast fyrst og fremst í raski í tiltölulega úfnu hrauni með fjölda rishóla og hraunbolla og við Vogaheiði er sigdalur sem einkennist af misgengi og sprungum.

Dregið hefur verið úr sjónrænum áhrifum aðalvalkostar með því að breyta staursetningu við Kúagerði, sem lækkar hæð sjö mastra um 3,4 m. Með vönduðum frágangi eftir framkvæmdir verður unnt að draga úr sýnileika rasks, en það breytir þó ekki megin niðurstöðu um helstu umhverfisáhrif.

Tafla 12.1 Samantekt á áhrifum valkosta á landslag og ásýnd eftir svæðum

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Óveruleg	Nokkuð til talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð
C ² : Loftlína-SN1	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
E: Tvírása möstur	Nokkuð neikvæð	Talsvert til veruleg neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð

12.2 Matsspurningar

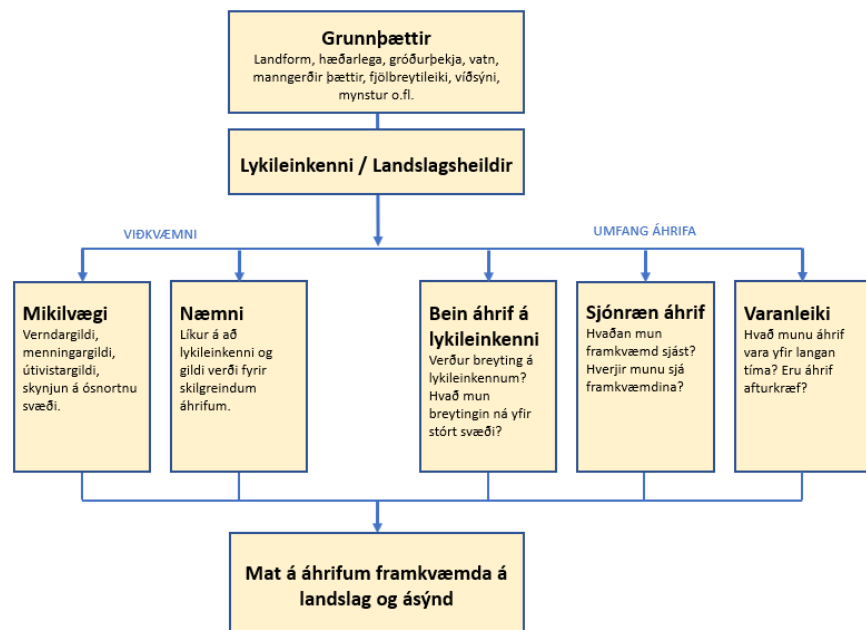
Í mati á áhrifum valkosta á landslag og ásýnd er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hverjar eru einkennandi landslagsheildir svæðisins og hvert er gildi þeirra?
- Hvaða áhrif munu valkostir hafa á landslag og gildi þess?
- Hvert er umfang rasks á öröskuðu landi?
- Frá hvaða svæðum munu lína, möstur og aðrir þættir valkosta sjást?
- Hvar eru helstu áhrifasvæði valkosta á ásýnd, þ.e. hvaðan munu línur helst sjást?
- Hver verða áhrifin frá ákveðnum sjónarhornum m.t.t. íbúðabygðar, vinsælla ferðaleiða og áningarstaða?
- Hverjir munu verða fyrir mestum áhrifum af valkostum?

12.3 Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið

Matið byggist á landslagsgreiningu á grunnástandi landslags og gildismati sem unnin var í aðdraganda mats á umhverfisáhrifum (VSÓ Ráðgjöf, 2018). Greiningin felst í að meta hverjir eru grunnþættir landslags á áhrifasvæði fyrirhugaðrar framkvæmdar og er landslaginu í kjölfarið skipt upp í

landslagsheildir þar sem hver heild hefur hliðstæð lykileinkenni í landslaginu. Gildi hverjar landslagsheildar er metið út frá verndarákvæðum, útivistar- og ferðapjónustugildi, minja- og sagnagildi og upplifun, þ.e. möguleikanum á að upplifa sig einan í landslaginu án áreitiss frá manngerðum þáttum (Mynd 12.1).



Mynd 12.1 Aðferðarfræði við mat á áhrifum framkvæmda á landslag og ásjúnd.

Afmörkun rannsóknarsvæðis miðast við hvaðan líklegt er að Suðurnesjalína 2 sjáist. Rannsóknarsvæðið nær frá strandlengjunni til hæstu punkta fjalla sunnan við fyrirhugað framkvæmdasvæði. Við Rauðamel, þar sem landið er nokkuð slétt nær afmörkun 5 km út frá tengivirki en við Hamranes, þar sem tengivirkið stendur innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar, miðast afmörkun við Vellina í Hafnarfirði sem standa næst tengivirkinu þar sem líklegt er að áhrif verði á ásjúnd svæðisins. Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum á landslag og ásjúnd eru eftirfarandi:

- Landslagsgreining og gildismat á áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2 (VSÓ Ráðgjöf, 2018).

- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.
- Náttúruminjaskrá.
- Náttúruverndaráætlanir.
- Evrópusamningurinn um landslag.

12.4 Grunnástand landslags

Lagt er mat á grunnástand landslags og ásjúndar samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 12.2).

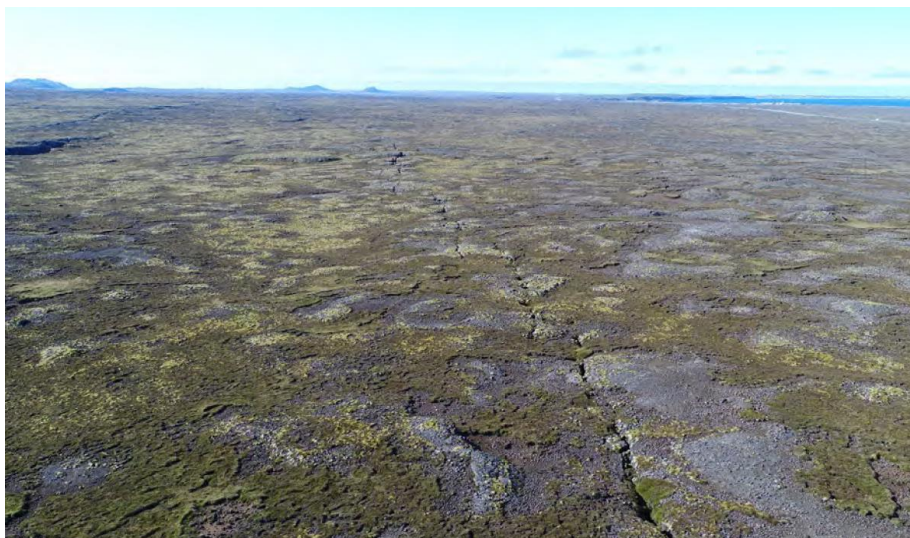
Tafla 12.2 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi landslags og ásjúndar

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi landslagsheilda Mælikvarðar sem horft er til: • Verndarákvæði • Útivistar- og ferðapjónustugildi • Minja- og sagnagildi • Skynjun á ósnortnu landsvæði	Heildin er ekki talin mikilvæg hvað varðar verndarákvæði, útivist og ferðapjónustu eða minjar og sagnir. Heyranleg og sýnileg ummerki mannsins, sem ekki teljast til fornleifa, eru ríkjandi innan heildarinnar.	Heildin er talin vera nokkuð mikilvæg. Einhver verndarákvæði eru innan heildarinnar og útivistar- og ferðapjónustusvæði eru til staðar ásamt minjasvæðum. Heyranleg og sýnileg ummerki mannsins eru ekki áberandi.	Heildin er mikilvæg hvað varðar verndarákvæði, útivist og ferðapjónustu og/eða minjar og sagnir. Lítið eða ekkert er um heyranleg eða sýnileg ummerki mannsins, sem teljast ekki til fornleifa, innan heildarinnar.
Viðkvæmni, þ.e. möguleiki landslagsheilda til að ná grunnástandi að nýju Mælikvarðar sem eru hafðir til hliðsjónar: • Lykileinkenni landslags • Mikilvægi landslagsheilda • Skynjun á ósnortnu landsvæði	Landslagsheild, þ.e. lykileinkenni hennar, mikilvægi og skynjun, er ekki viðkvæm fyrir áhrifum og getur náð aftur grunnástandi á stuttum tíma.	Viðkvæmni landslagsheilda er nokkur en á möguleika á að ná aftur grunnástandi.	Viðkvæmni landslagsheilda er mikil. Vegna viðkvæmra lykileinkenna, mikilvægi og skynjunar á ósnortnu landsvæði getur landslagsheildin ekki náð aftur grunnástandi.

Landslag er saman sett af ólíkum þáttum sem mynda umgjörð um dagleg störf mannsins og hafa áhrif á líf okkar og venjur. Landslag telst ekki aðeins það sem þykir sérstætt eða fagurt, á borð við fossa, kletta eða stórbrotna fjallgarða, heldur allt landslag hvort sem um er að ræða afskekktu dali, almenningsgarða eða landbúnaðarsvæði. Í Landslagssamningi Evrópu, sem hefur verið undirritaður af hálfu Íslands, er lögð áhersla á mikilvægi þess að að landslag á þátt í mótun menningarsvæða og er undirstöðupáttur í náttúru- og menningararfleifið samfélagsins.

12.4.1 Lykileinkenni landslags og landslagsheildir

Grunnþáttum landslags á áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2 má skipta niður í ólík yfirborð svæða, gróðurþekju, manngerð svæði, hæðarlegu, yfirborðsvatn og sjó.



Mynd 12.2 Þráinsskjaldarhraun á Strandarheiði. Gjáin er hluti af Vogasprunguþyrpingunni. (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).

Eitt af megin einkennum rannsóknarsvæðisins er hraunið og birtingarmyndir þess. Afstapahraun og Skógfellsbraun eru úfin og illfær hraun. Þrátt fyrir það er víðsýni nokkuð mikið, þar sem vel sést til fjalla sunnan við hraunin og til hafs til norðurs. Önnur hraun eru nokkuð slétt og auðveld yfirferðar, t.a.m. hraunið

við Rauðamel, Þráinsskjaldarhraun (Mynd 12.2) og Vatnsleysuströnd. Þar er víðsýni einnig mikið og auðvelt að átta sig á staðhættum. Í Almenningi og Hvassahrauni er mikill fjölbreytileiki í hæð vegna fjölda rishóla og hraunbolla og við Vogaheiði er sigdalur sem einkennist af misgengi og sprungum. Við göngu á þessum svæðum er ýmist staðið upp á rishólum eða klettabrúnum, með góða yfirsýn og víðsýni, eða ofan í lautum og sprungum með umlykjandi jarðmyndunum og takmarkaðri sýn lengra út.



Mynd 12.3 Einkennandi gróður á athugunarsvæðinu er mosi, lyngtegundir og fléttur. Í Almenningi er einnig víða birki- og víðikjarr (VSÓ Ráðgjöf, 2018).

Landhæð innan rannsóknarsvæðisins er allt frá sjávarmáli upp í um 380 m yfir sjávarmáli. Keilir er hæsti punktur innan rannsóknarsvæðisins. Fjöllin syðst á rannsóknarsvæðinu eru litlu lægri en þar nær land í um 360 m hæð við Fagradalsfjall og Trölldyngju. Frá fjöllum í suðri lækkar hæð lands jafnt og þétt til sjávar í norðri. Önnur stök fell á svæðinu eru Stóra Skógfell, Súlur, Stapafell og Þórðarfell sem eru öll í suðvestur hluta svæðisins.

Gróðurþekja einkennist að mestu leyti af mosa, lyngtegundum og fléttum og er rannsóknarsvæði að stórum hluta skilgreint sem hraunlendi í vistgerðakorti Náttúrufræðistofnunar Íslands. Gróðurþekja og yfirborð svæðisins haldast í hendur þar sem mosagróður er áberandi á hraunum með úfið yfirborð en á sléttlendari svæðum er gróðurþekja fjölbreyttari og í Almenningi hefur náttúrulegur birkiskógur náð að dreifa úr sér. Skógrækt er á nokkrum stöðum innan rannsóknarsvæðisins. Á svæðinu næst Reykjanesbæ er gróðurþekjan

Þéttari og fjölbreyttari og á Vatnsleysuströnd eru ræktuð landbúnaðarsvæði. Við þéttbýli og vegi hefur lúpína náð að dreifa sér.

Innan rannsóknarsvæðisins má finna ýmis manngerð svæði og rask. Innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar er mikið uppbyggingarsvæði, nálægt tengivirkinu við Hamranes og ber landslagið þess merki. Tengivirkin við Hamranes og Rauðamel setja svip á landslagið sem og Svartsengisvirkjun og önnur iðnaðarstarfsemi á svæðinu. Nokkuð er um námur til að mynda við Kúagerði í Afstapahrauni, Rauðamel, Hamranes og Vatnsvíkurskarð. Reykjanesbrautin liggur eftir endilöngu svæðinu ásamt Suðurnesjalínu 1. Á Vatnsleysuströnd er byggðin Vogar ásamt dreifðari húsum þar í kring og í Hvassahrauni. Vegslóðar og göngustígar liggja víða um rannsóknarsvæðið. Manngerðu svæðin liggja helst á norðanverðu rannsóknarsvæðinu og eftir því sem farið er sunnar fækkar þeim og rask fer minnkandi.

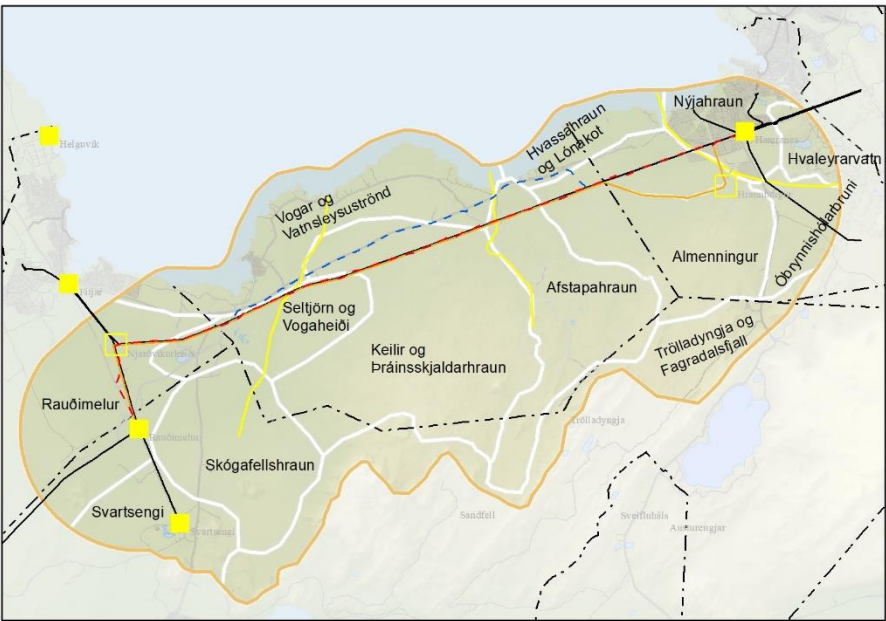
Á rannsóknarsvæðinu er ekki mikið um yfirborðsvatn, þ.e. vötn og tjarnir, en þar sem það er á annað borð setur það svip sinn á landslagið. Bláa lónið er við Svartsengisvirkjun og nær Reykjanesbæ eru tjarnirnar Seltjörn og Snorrastaðatjarnir. Við Hafnarfjörð eru vötnin Hvaleyrvatn og Ástjörn og á Vatnsleysuströnd er einnig að finna margar tjarnir við sjávarsíðuna. Strandlengja og sjór afmarka rannsóknarsvæðið norðanvert og eru áberandi þættir í landslaginu.

Út frá þessum grunnþáttum í landslaginu hefur rannsóknarsvæðinu verið skipt upp í 13 landslagsheildir (Tafla 12.3).

Mynd 12.4 gefur til kynna hvar skil á milli landslagsheilda liggja. Skil einnar landslagsheildar tengist fyrst og fremst upplifun og skynjun á lykileinkennum í landslaginu. Skilin eru því eru yfirleitt huglæg og óljós og í fæstum tilvikum er hægt að afmarka á nákvæman hátt hvar ein heild endar og önnur byrjar.

Tafla 12.3 Rannsóknarsvæðinu er skipt í 13 landslagsheildir

Landslagsheild	Svæði
Óbrynnishólahraun	HAF
Hvaleyrvatn	HAF
Nýjahraun	HAF
Almenningur	ALM
Hvassahraun og Lónakot	ALM
Afstapahraun	ALM
Keilir og Þráinsskjaldarhraun	STR
Vogar og Vatnsleysuströnd	STR/NJA
Seltjörn og Vogaheiði	STR/NJA
Skógafellshraun	NJA
Svartsengi	NJA
Rauðimelur	NJA
Trölladyngja og Fagradalsfjall	-



Mynd 12.4 Afmörkun landslagsheilda

12.4.2 Gildismat landslagsheilda

Gildismatið er bundið við rannsóknarsvæðið. Hverri landslagsheild er gefin einkunn eftir því hvort hún hafi lágt, miðlungs eða hátt gildi. Lykil að gildismatinu er að finna í Tafla 12.4 sem sýnir hvernig matinu er skipt í ákveðna matsflokka og matsatriðin skilgreind út frá vægi hvers og eins. Gildismat landslagsheilda byggir á því að gefa hverri heild vægi sem á best við út frá eftirfarandi matsflokkum:

- Verndarákvæði, þ.e. svæði og náttúruvirkjarnir sem hafa verið friðlýst eða njóta verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd.
- Útivistar- og ferðaþjónustugildi, þ.e. notkun svæðis.
- Minja- og sagnagildi, þ.e. fornleifar og söguslóðir.
- Upplifun, þ.e. möguleikinn á að skynja sig einan í landslaginu án áreitiss frá manngerðum þáttum.

Tafla 12.4 Lykill að gildismati landslagsheilda

	Hátt gildi	Miðlungs gildi	Lágt gildi
Verndar-ákvæði	• Fjöldi verndarsvæða er yfir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Hlutfallslega mörg svæði eru vernduð með fleirum en einum hætti.	• Fjöldi verndarsvæða er í meðallagi miðað við aðrar heildir. • Einhver svæði kunna að vera vernduð með einum hætti eða fleirum.	• Fjöldi verndarsvæða er undir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Þau svæði sem eru til staðar eru vernduð með einum hætti.
Önnur landnotkun	• Fjöldi áfangastaða/útivistarsvæða er yfir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Innan heildar eru áfangastaðir/útivistarsvæði sem eru þekktari/vinsælli en aðrir staðir innan rannsóknarsvæðisins.	• Fjöldi áfangastaða er í meðallagi miðað við aðrar heildir. • Vinsældir áfangastaða/útivistarsvæða eru í meðallagi miðað við aðra staði innan rannsóknarsvæðis	• Fjöldi áfangastaða er undir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Áfangastaðir/útivistarsvæði eru minna notuð en aðrir staðir innan rannsóknarsvæðis.
Menningar-gildi	• Fjöldi söguslóða/minjasvæða er yfir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Innan heildar eru minjar sem hafa hátt minjagildi og/eða friðlýstar minjar. • Innan heildar eru söguslóðir sem teljast mikilvægar á svæðis- eða landsvísu.	• Fjöldi söguslóða/minjasvæða er í meðallagi miðað við aðrar heildir. • Innan heildar kunna að vera minjar sem hafa hátt minjagildi og/eða friðlýstar minjar. • Innan heildar kunna að vera söguslóðir sem teljast nokkuð mikilvægar á svæðis- eða landsvísu.	• Fjöldi söguslóða/minjasvæða er undir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Innan heildar eru fáar eða engar minjar sem hafa hátt eða meðalhátt minjagildi og/eða friðlýstar minjar. • Innan heildar eru fáar eða engar söguslóðir sem teljast mikilvægar á svæðis- eða landsvísu.
Upplifun	• Hlutfall svæða sem einkennast af mannvirkjum og manngerðu umhverfi eru undir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Sýnileg og heyranleg ummerki mannsins eru minni miðað við aðrar heildir	• Hlutfall svæða sem einkennast af mannvirkjum og manngerðu umhverfi eru í meðallagi miðað við aðrar heildir. • Sýnileg og heyranleg ummerki mannsins eru í meðallagi miðað við aðrar heildir	• Hlutfall svæða sem einkennast af mannvirkjum og manngerðu umhverfi eru yfir meðallagi miðað við aðrar heildir. • Sýnileg og heyranleg ummerki mannsins eru ríkjandi innan heildar.

Náttúruvernd

Verndarákvæði auka gildi landslagsheilda. Innan rannsóknarsvæðisins er að finna svæði og náttúrufyrirbæri sem eru bundin verndarákvæðum, til að mynda friðlýst svæði, svæði á náttúruverndaráætlun og á náttúruminjaskrá auk svæða sem eru hverfisvernduð í aðalskipulagi sveitarfélaga. Í kafla 19 um landnotkun er nánari umfjöllun um þau verndarákvæði sem gilda innan athugunarsvæðis (Mynd 19.1). Verndarsvæði sem standa næst valkostum eru tvö svæði á Náttúruminjaskrá, annars vegar svæði nr. 109 Seltjörn og Snorrastaðatjarnir og hluti Hrafnagjár (Mynd 12.5) og hins vegar svæði nr. 137 Hvassahraungígur.



Mynd 12.5 Seltjörn sem er hluti af svæði 109 á náttúruminjaskrá (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).

Rannsóknarsvæðið fellur að stórum hluta undir 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd sem fjallar um náttúrufyrirbæri sem njóta sérstakrar verndar. Náttúrufyrirbæri sem falla undir greinina og eru innan rannsóknarsvæðis eru

annars vegar birkiskógur, sem er útbreiddur innan landslagsheildanna Almennings og Hvassahrauns og hins vegar jarðminjar, þ.e. eldhraun, eldvörp, eldhraun, gervigígar og hraunhellar. Í lögum um náttúruvernd, 3. gr., koma einnig fram verndarmarkmið fyrir jarðminjar og landslag. Þessi verndarmarkmið fela í sér „að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins“, „að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu“ og „að varðveita landslag sem er sérstætt eða fágætt eða sérlega verðmætt vegna fagurfræðilegs og/eða menningarlegs gildis“.



Mynd 12.6 Hrutárdyngja í Almennungi er tiltölulega ung dyngja og hefur hátt verndargildi (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).

Náttúrufræðistofnun Íslands (2018) vann rannsókn á jarðminjum innan framkvæmdasvæðis. Þar kemur fram að Þráinsskjaldarhraun og Sandfellshæðarhraun eru með elstu hraunum landsins og runnu við lok ísaldar. Þau eru talsvert veðruð og máð og hafa að því leyti lægra verndargildi en önnur lítt röskuð hraun á svæðinu. Áberandi skjaldarlögun Þráinsskjaldarhrauns og sýnileiki gefur því hins vegar aukið gildi sem landslagsform. Hrutagjárdyngja er tiltölulega ung hraundyngja, almennt vel

varðveitt og mjög vel aðgengileg (Mynd 12.6). Hraunið er dæmigert helluhraun og í því er mikið um rishóla og rissléttur. Verndargildi þess má því telja mjög hátt og hæst þeirra hrauna sem hér er fjallað um. Ungur aldur Afstapahrauns gefur því aukið gildi, en mikið rask vegna efnistöku við Kúagerði rýrir gildi þess verulega. Nánari umfjöllun um jarðminjar er í kafla 11.

Ferðapjónusta og útivist

Landslag getur haft gildi fyrir ferðapjónustu og útivist. Samkvæmt Landamæra- og viðhorfskönnun Ferðamálastofu er náttúra Íslands sterkasta aðdráttaraflíð fyrir ferðamenn sem ákveða að heimsækja landið. Yfir 90% gesta segja að náttúra landsins eða einstök náttúruferðir hafi verið kveikjan að Íslandsferðinni og 73% nefna náttúrutengda afþreyingu (Hjalti Jóhannesson og Vera Vilhjálmssdóttir, 2018).

Unnin var rannsókn á notkun ferðamanna og útivistarfólks á áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2. Stuðst var við viðtöl sem tekin voru við einstaklinga og fundi með rýnihóp aðila sem allir þekkja vel til ferðapjónustu eða útivistar á Reykjanesi og innan áhrifasvæðisins. Nánar er fjallað um rannsókn Rannsóknamiðstöðvar Ferðamála í kafla 16.1 um áhrif Suðurnesjalínu 2 á ferðapjónustu og útivist.

Í einfaldaðri mynd má segja að munurinn á útivistarfólki annars vegar og innlendum og erlendum ferðamönnum hins vegar sé að útivistarfólk notar svæðið með reglubundnum hætti meðan ferðamenn koma sjaldnar. Útivistarfólk fer helst á svæði næst þéttbýlum. Við þéttbýlismörk Hafnarfjarðar og Reykjanesbæjar eru ýmis félagsamtök með félagssvæði sín auk þess sem Vatnsleysuströndin er mikið nýtt til útivistar sem og svæðin syðst á rannsóknarsvæðinu, þ.e. Keilir, Þráinsskjöldur, Trölladyngja og Fagradalsfjall. Viðmælendur í fyrrnefndri rannsókn lögðu áherslu á Almennings og svæðin við Seltjörn og Snorrastaðatjarnir sem mikilvæg útivistarsvæði (Mynd 12.7). Innan Almennings eru margar gamlar þjóðleiðir og hraunið talið heillandi og nefnt var að landslagið sé með þeim hætti, að þrátt fyrir nálægð við iðnaðarsvæði og mótorsportsvæði, þá kemst göngufólk auðveldlega inn á svæði þar sem ríkir mikil kyrrð og friður. Langflestir viðmælenda voru sammála um að það sé mikilvægt að halda í gæði útivistarsvæða nálægt þéttbýlum.



Mynd 12.7 Skógræktarsvæði undir Háabjalla, skammt norður af Snorrastaðatjörnum (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).

Í drögum að Áfangastaðaáætlun Reykjaness 2018-2021 kemur fram að Reykjanesið er ungur áfangastaður og í mikilli uppbyggingu. Nálægðin við höfuðborgarsvæðið og alþjóðlegan flugvöll skapa ýmis tækifæri til framtíðar og ferðapjónustan er þegar orðin mikilvæg atvinnugrein á Reykjanesi. Helstu núverandi áfangastaðir ferðapjónustu á Reykjanesi eru utan við rannsóknarsvæðið. Þessi svæði eru suðurströnd Reykjaness og svæðið frá Reykjanestá að Garðskaga, ásamt Reykjanesfjallgarðinum og sér í lagi svæðið í kringum Kleifarvatn og Krýsuvík. Áhrifasvæðið sjálft virðist ekki vera svæði sem ferðapjónustuaðilar sjá fyrir sér sem framtíðaráfangastað fyrir sína starfsemi, alla vega ekki með beinum hætti. Helsta nýting innan ferðapjónustunnar er vegakerfið en um Reykjanesbrautina keyra 17.000 bílar að meðaltali á dag (Vegagerðin, 2018). Ferðapjónustuaðilar nefndu helst svæðið við Vogastapann, Seltjörn og Snorrastaðatjarnir og sögðu að þar væru góðir útsýnisstaðir yfir hraunbreiðurnar og fjallgarðinn, en einnig væru staðir þar nálægt sem mætti nýta meira fyrir ferðamenn, t.a.m. Hrafnagjáin.

Á Reykjanesi er bæði Reykjanes Fólksvangur og Reykjanes Geopark, en Reykjanesið er vottað af UNESCO - Menningarmálastofnun Sameinuðu þjóðanna sem hnattrænn jarðvangur fyrir einstaka náttúru og samspil þess við samfélagið á svæðinu. Reykjanes Geopark hefur skilgreint 55 áhugaverða staði. Hafnarfjörður er ekki aðili að Reykjanes Geopark. Í Ferðamálastefnu

Hafnarfjarðar (2012) er sérstök áhersla lögð á hraunið og Krýsuvík, sérstaklega Seltún, sem aðráttarafl fyrir ferðamenn.

Í október 2017 gerði Gallup netkönnun, annars vegar á viðhorfi Íslendinga og hins vegar erlendra ferðamanna til svæðisins milli Keflavíkur og Hafnarfjarðar. Þar kom fram að 20,1% innlendra ferðamanna upplifa umhverfið á jákvæðan hátt. Náttúrulegt umhverfi er oft nefnt, 17,6% segja „stórkostlegt umhverfi/náttúrufegurð“ og 16,5% upplifa umhverfið sem „auðn/tómlagt eða hrjóstrugt“. Vegurinn og umferðin eru einnig nefnd og þá yfirleitt ekki á jákvæðan hátt. Aðspurðir um hvort eitthvað sérstakt hafi vakið eftirtekt hjá þessum hópi, þá var hraun, mosi og náttúrufegurð meðal þess sem var nefnt (um 20%) en einnig t.d. álverið og vegurinn og framkvæmdir við hann (Gallup, 2017b). Meðal erlendra ferðamanna virtust langflestir svarendur í könnuninni heillast af víðáttunni, þegar spurt var um almenna upplifun á svæðinu á milli Keflavíkur og Hafnarfjarðar. Aðspurðir um hvort eitthvað sérstakt hafi vakið athygli þeirra á leiðinni milli Hafnarfjarðar og Keflavíkur nefndu langflestir þætti sem tengjast náttúrulegu umhverfi. Rúm 6% nefndu iðnað. Svipuð niðurstaða var þegar erlendir ferðamenn voru spurðir um hvort þeir tækju eftir einhverjum manngerðum hlutum á leiðinni. Enginn nefndi raflínur sérstaklega en iðnaðarbyggingar, hús, útilistaverk og Bláa lónið var meðal þess sem var nefnt. Flestir eða 59% þátttakenda kváðust ekki hafa tekið eftir neinu sérstöku (Gallup, 2017a). Nánari upplýsingar um könnunina og viðhorf ferðamanna til svæðisins má sjá í kafla 16.1 um áhrif framkvæmdar á ferðaþjónustu og útivist.

Minja- og sagnagildi

Rannsóknarsvæðið er ríkt af menningarminjum en þar er meðal annars að finna fjölbreytt búsetulandslag, þjóðleiðir, álagabletti og söguslóðir þekktar þjóðsagna. Samkvæmt aðalskráningu fornleifa á svæðinu skipta þekktar fornleifar á svæðinu þúsundum. Almennt má segja að þéttleiki fornleifa fylgi byggð á svæðinu og er fjöldi fornleifa mestur nálægt ströndinni næst byggðinni í Vogum og Hafnarfirði. Friðlýstar minjar innan rannsóknarsvæðis eru listaðar upp í Tafla 12.5.

Tafla 12.5 Friðlýstar minjar innan rannsóknarsvæðis

Jarðarheiti	Lýsing	Heild	Svæði
Óttarsstaðir	Fjárborg	Almenningur	ALM
Lambhagi	Kapellutóft	Nýjahraun	HAF

Í fornleifaskráningu Fornleifafræðistofu (2018) kemur fram að fjölmörg sel eru á svæðinu en selstöðurnar eru nokkuð einkennandi fyrir Reykjanesið. Frá selunum liggja selstígar sem margir hverjir hafa talsvert minja- og varðveislugildi. Selin eru áberandi í Almennungi en einnig í Þráinsskjaldarhrauni. Eftir því sem nær dregur fjöllum dregur úr þéttleika minja. Nánari umfjöllun um fornleifar á áhrifasvæði Suðurnesjalínu eru í kafla 15.6. Á svæðinu eru einnig ýmis svæði sem njóta verndar m.a. vegna búsetuminja (Tafla 12.6).

Tafla 12.6 svæði sem njóta verndarákvæða m.a. vegna búsetuminja

Jarðarheiti	Vernd	Heild	Svæði
Söguminjar við Sundhnúksröðina og Fagradal	Náttúruminjaskrá nr. 104	Skógfellshraun, Þráinsskjaldarhraun og Svartengi	STR/NJA
Óttarsstaðir, friðaðar söguminjar við Strandlengjuna frá Fögruvík í Vatnsleysuvík að Straumi við Straumsvík.	Náttúruminjaskrá nr. 111	Hvassahraun og Lónakot	ALM
Þjóðleiðir og fornleifar við Undirhlíðar	Hverfisvernd, Hafnarfjörður	Trölladyngja og Fagradalsfjall	-
Mannvistarminjar í Almennungi	Hverfisvernd, Hafnarfjörður	Almenningur	ALM
Menningarminjar í Höfðaskóg við Hvaleyrarvatn	Hverfisvernd, Hafnarfjörður	Hvaleyrarvatn	HAF
Árnastígur / Skipstígur, þjóðleið	Hverfisvernd, Reykjanesbær	Rauðimelur	NJA
Þjóðleið við Vogastapa	Hverfisvernd, Vogar	Vogar og Vatnsleysuströnd	NJA
Búsetuminjar við Vatnsleysuströnd	Hverfisvernd, Vogar	Vogar og Vatnsleysuströnd	STR/STR

Líkt og fornleifar fylgja söguslóðir þjóðsagna byggð, samkvæmt gagnabrunni Sagnabrunns, þar sem söguslóðirnar eru þéttastar næst ströndinni en það dregur úr þéttleikanum eftir því sem fjær dregur sjávarlengjunni (Gunnell, T. og Trausti Dagsson, 2014). Engar söguslóðir Íslendingasagna eru innan rannsóknarsvæðis (Emily Lethbridge, 2018).

Upplifun

Mat er lagt á gildi heilda varðandi ummerki manngerðra svæða sem búa til áreiti á sjón og heyrn og geta rýrt möguleikann á að upplifa sig einan í landslaginu. Til mannvirkja teljast byggingar, möstur, námur, vegir og vegslóðar eða önnur sýnileg manngerð ummerki. Einfaldir gönguslóðar og skógrækt eru ekki talin rýra gildi landslags hvað þennan þátt varðar. Einnig er hljóðvist, lega lands og víðsýni haft til hliðsjónar.

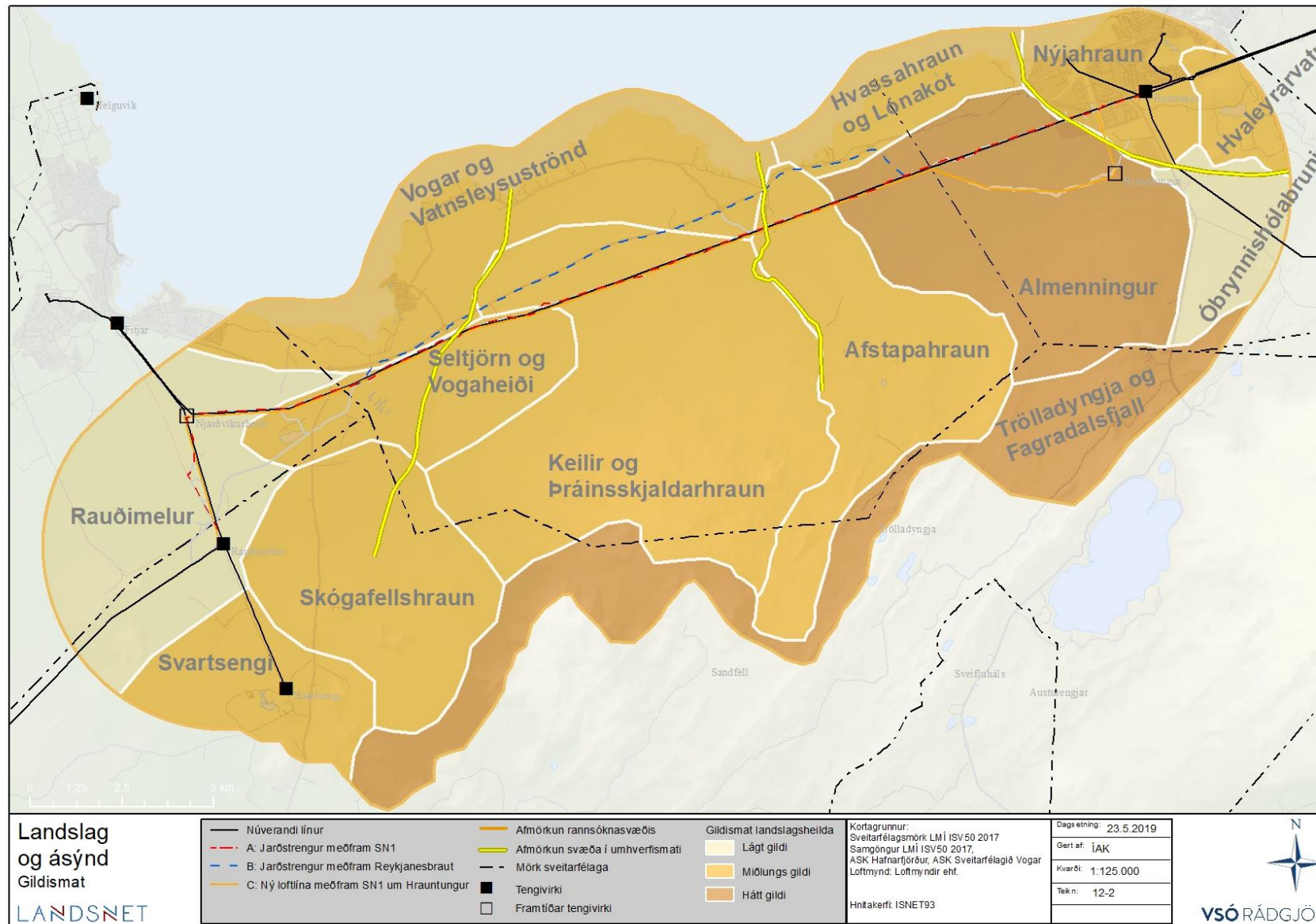
Almennt má segja að eftir því sem farið er sunnar á rannsóknarsvæðið fer manngerðum svæðum fækkandi og meiri líkur eru á að einstaklingur geti upplifað sig einan í landslaginu án áreitis manngerðra þátta. Á svæðum þar sem jarðmyndanir eru fjölbreyttar eða trjágróður til staðar sem dregur úr víðsýni svæðis geta myndast aðstæður þar sem manngert áreiti er lítið þrátt fyrir nálægð þess.

Niðurstöður gildismats

Út frá fyrrgreindum forsendum er lagt mat á gildi landslagsheilda (Tafla 12.7).

Tafla 12.7 Gildismat landslagsheilda (VSÓ Ráðgjöf, 2018)

Heild	Náttúruvernd	Útivist	Minjar og sagnir	Upplifun	Heildar gildismat
Óbrynnishólabruni	Lágt gildi	Lágt gildi	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Lágt gildi
Hvaleyrarvatn	Lágt gildi	Hátt gildi	Hátt gildi	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi
Nýjahraun	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi	Lágt gildi	Miðlungs gildi
Almenningur	Miðlungs gildi	Hátt gildi	Hátt gildi	Hátt gildi	Hátt gildi
Hvassahraun og Lónakot	Hátt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi	Lágt gildi	Miðlungs gildi
Afstapahraun	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi	Lágt gildi	Hátt gildi	Miðlungs gildi
Keilir og Þráinsskjaldarhraun	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi	Miðlungs gildi
Vogar og Vatnsleysuströnd	Hátt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi	Lágt gildi	Miðlungs gildi
Seltjörn og Vogaheiði	Hátt gildi	Hátt gildi	Miðlungs gildi	Lágt gildi	Miðlungs gildi
Skógfellshraun	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi	Miðlungs gildi
Svartsengi	Hátt gildi	Hátt gildi	Miðlungs gildi	Lágt gildi	Miðlungs gildi
Rauðimelur	Hátt gildi	Lágt gildi	Lágt gildi	Lágt gildi	Lágt gildi
Trölladyngja og Fagradalsfjall	Hátt gildi	Hátt gildi	Lágt gildi	Hátt gildi	Hátt gildi



Mynd 12.8 Gildismat landslagsheilda (VSÓ Ráðgjöf, 2018).

12.4.3 Lýsing á lykileinkennum heilda og gildismati

Hér eru teknar saman helstu niðurstöður um lykileinkenni og gildismat hverrar heildar sem koma fram í sérfræðiskýrslu (VSÓ Ráðgjöf, 2018).

Óbrynnishólabruni (innan HAF)

Lykileinkenni er úfið hraun og setur fjallendið sunnan við svæðið svip sinn á heildina. Krýsuvíkurvegur liggur í gegnum svæðið. Nokkrar námur eru á svæðinu. Heildin er samanlagt talin hafa lágt gildi. Hún hefur lágt verndar-, útivistar- og minja og sagnagildi en miðlungs gildi hvað varðar upplifun á ósnortnu svæði.

Hvaleyrarvatn (innan HAF)

Lykileinkenni heildar eru fyrst og fremst trjágróður og vatnið sjálft. Samanlagt er heildin talin hafa miðlungs gildi. Hún hefur lágt gildi hvað náttúruvernd varðar og miðlungs upplifunargildi á ósnortnu svæði. Heildin hefur hátt útivistargildi og sagna- og minjagildi enda er svæðið vinsælt útivistarsvæði með minjar sem eru hverfisverndaðar í aðalskipulagi Hafnarfjarðar.

Nýjahraun (innan HAF)

Lykileinkenni eru fyrst og fremst að vera manngert svæði með iðnað og athafnastarfssemi í annars úfnu hrauni. Heildin er talin hafa miðlungs gildi. Verndargildi heildarinnar og upplifun á ósnortu svæði er talið lágt. Útivistargildið er miðlungs en mörg svæði félagasamtaka eru innan heildarinnar. Heildin er talin hafa hátt minja- og sagnagildi enda margar fornleifar og sagnaslóðir þar, m.a. Kapellan í Kapelluhrauni, sem eru friðlýstar minjar.

Almenningur (innan ALM)

Lykileinkenni Almennings er kjarrvaxið hraunlendi með sprungnum rishólum og öðrum fjölbreyttum jarðmyndunum. Fjöldi fornleifa þ.e. vörður, sel og þjóðleiðir setja mark sitt á landslagið. Heildin er samanlagt talin hafa hátt gildi. Verndargildi heildar er talið miðlungs, m.a. vegna jarðmyndana auk þess sem svæðið er að hluta til hverfisverndað í aðalskipulagi Hafnarfjarðar. Heildin hefur hátt útivistargildi, sagna- og minjagildi og hátt gildi hvað varðar upplifun á ósnortnu svæði. Svæðið er vinsælt útivistarsvæði með fjölda fornleifa. Friðlýstar minjar eru við Óttarsstaði. Í viðtölum við útivistarfólk (Kafli 17) kemur fram að auðvelt sé að upplifa kyrrð á svæðinu þrátt fyrir nálægð við þéttbýli.

Hvassahraun og Lónakot (innan ALM)

Lykileinkenni eru hraun og misstórir sprungnir hraunhólar við sjávarsíðuna. Vestast eru stök hús eða smáhýsi inn á milli hraunhólanna. Samanlagt er heildin metin hafa miðlungs gildi. Heildin er talin hafa hátt verndargildi en hún er að stærstum hluta á náttúruminjasrá, svæði nr. 111. Heildin hefur einnig hátt minja- og sagnagildi en margar fornminjar og söguslóðir er á svæðinu meðfram strandlengjunni. Heildin er talin hafa miðlungs útivistargildi en lágt gildi upplifunar á ósnortnu landsvæði.

Afstapahraun (innan ALM)

Lykileinkenni er afar úfið og grófgert hraun sem erfitt er að komast yfir. Gróðurþekjan er einsleit og einkennist af gráleitum mosa. Við Kúagerði er náma en að öðru leyti er heildin að mestu ósnortin. Afstapahraun er samanlagt talið hafa miðlungs gildi. Heildin er talin hafa miðlungs verndargildi og útivistargildi. Heildin telst hafa lágt minja- og sagnagildi en hátt gildi hvað varðar upplifun á ósnortnu landsvæði.

Keilir og Þráinsskjaldarhraun (innan STR)

Lykileinkenni er slétt, gróið hraun sem er auðvelt yfirferðar. Víðsýni er mikið. Hraunið liggur umhverfis Keili sem er áberandi kennileiti á svæðinu. Samanlagt er heildin metin hafa miðlungs gildi. Heildin er talin hafa miðlungs verndargildi, útivistargildi og minja- og sagnagildi. Heildin telst hafa hátt gildi hvað varðar ósnortið landsvæði. Heildin er víðfeðm og auðvelt er að fara um svæðið án þess að verða var við manngerð svæði.

Vogar og Vatnsleysuströnd (innan STR / NJA)

Heildin einkennist af búsetulandslagi með misþéttu byggð við sjávarsíðuna. Húsin standa misþétt og á milli þeirra skiptast á ræktað land eða hraunlendi. Samanlagt er heildin talin hafa miðlungs gildi. Heildin er talin hafa hátt verndargildi en innan hennar eru svæði á náttúruminjasrá og hverfisvernduð svæði í Aðalskipulagi Sveitarfélagsins Voga 2008 - 2028. Heildin er metin hafa hátt minja- og sagnagildi en þar eru margir sögustaðir þjóðsagna og þekktar fornleifar. Heildin er metin hafa miðlungs útivistar- og ferðapjónustugildi en lágt gildi hvað varðar ósnortið landsvæði.

Seltjörn og Vogaheiði (innan STR / NJA)

Lykileinkenni heildar eru sigdalurinn, Seltjörn og Snorrastaðatjarnir og einkennist svæðið af misgengi, sprungum og gjám. Manngerð svæði eru

áberandi, t.d. Reykjanesbraut, Grindavíkurvegur og Suðurnesjalína 1. Stór hluti heildar er á náttúruminjasrá, svæði nr. 109, Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og hluti Hrafnagjár og eru það vinsælir áfangastaðir. Samanlagt er heildin talin hafa miðlungs gildi. Heildin hefur hátt verndargildi og útivistargildi og er metin hafa miðlungs minja- og sagnagildi en lágt gildi hvað varðar upplifun á ósnortnu landsvæði.

Skógfellshraun (innan NJA)

Lykileinkenni er hraun sem er úfið og illfært með einsleitri mosaþekju. Hraunið er svo til ósnortið syðst á svæðinu en í nágrenni Seltjarnar hefur hrauninu verið raskað töluvert, það hefur verið slétt út og komið fyrir trönusvæði. Samanlagt er heildin talin hafa miðlungs gildi. Verndargildið er talið miðlungs sem og minja- og sagnagildi, útivistargildi og upplifun á ósnortnu landsvæði.

Svartsengi (innan NJA)

Lykileinkenni eru mannvirkir við Bláa lónið og Svartsengisvirkjun, gufan frá virkjuninni og dökkt úfið hraunið í kring með einsleitri mosaþekju. Þorbjörn og fellin í kring ramma svæðið inn að hluta og eru áberandi kennileiti. Samanlagt er heildin talin hafa miðlungs gildi. Heildin hefur hátt gildi hvað varðar verndarákvæði en þar eru svæði á náttúruminjasrá og náttúruverndaráætlun auk þess sem það er hverfisverndað í aðalskipulagi Grindavíkur. Heildin hefur einnig hátt gildi hvað varðar útivist en miðlungs minja- og sagnagildi. Heildin er talin hafa lágt gildi hvað varðar ósnortið landsvæði enda einkennist landslagsheildin einna helst af Svartsengisvirkjun, Bláa lóninu og tengdum mannvirkjum.

Rauðimelur (innan NJA)

Lykileinkenni er sléttlent hraunlendi með nokkuð einsleitri en slitróttri gróðurhulu, mosa og lynggróðri. Víðsýnt er að stórum hluta. Manngerð svæði eru ríkjandi og fellin Súgur, Stapafell og Þórðarfell eru áberandi kennileiti. Samanlagt er Rauðimelur metinn hafa lágt gildi. Heildin hefur hátt gildi hvað varðar verndarákvæði en innan heildar eru svæði á náttúruminjasrá, náttúruverndaráætlun auk þess sem það er hverfisverndað í aðalskipulagi Grindavíkur. Heildin er talin hafa lágt minja- og sagnagildi og lágt gildi hvað varðar útivist og upplifun á ósnortu landsvæði.

Trölladyngja og Fagradalsfjall (-)

Lykileinkenni er fjölbreytileiki í hæð og mikið víðsýni á ákveðnum stöðum. Svæðið er að mestu leyti óraskað en við Trölladyngju er borhola og Vatnsskarðsnáma er undir Háuhnúkum. Heildin er samanlagt talin hafa hátt gildi. Verndargildið er talið hátt enda liggur Reykjanesfólkvangur um stóran hluta hennar. Heildin hefur einnig hátt útivistargildi enda fjölmargir áfangastaðir og gönguleiðir á svæðinu sem er vinsælt til útivistar. Heildin hefur lágt sagna- og minjagildi en hátt gildi hvað varðar ósnortið landsvæði.

12.5 Lýsing á áhrifum

Lagt er mat á einkenni áhrifa á landslag og ásýnd samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 12.8).

Tafla 12.8 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á landslag og ásýnd

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítill áhrif	Miðlungs áhrif	Mikill áhrif
Bein áhrif á lykileinkenni landslagsheilda	Engar eða litlar breytingar lykileinkennum heildarinnar.	Framkvæmd breytir lykileinkennum heildarinnar nokkuð og útbreiðsla áhrifa er á þröngu svæði	Umfangsmiklar breytingar á lykileinkennum og útbreiðsla áhrifa er mikil eða mjög mikil.
Sjónræn áhrif framkvæmda	Framkvæmd sést lítið eða ekkert, er fjarri fjölförnum og/eða þéttbýlum svæðum og fáir munu sjá hana.	Framkvæmd sést að einhverju leyti og þó nokkrir munu sjá hana. Áhrif eru á afmörkuðu svæði.	Framkvæmd sést frá fjölförnum og/eða þéttbýlum svæðum og margir munu sjá hana.
Varanleiki áhrifa	Framkvæmdin er talin hafa lítill eða engin áhrif.	Áhrifin, bein áhrif á lykileinkenni og sjónræn áhrif, vara hluta af líftíma framkvæmdarinnar.	Áhrifin, bein áhrif á lykileinkenni og sjónræn áhrif, vara mestallan eða allan líftíma framkvæmdarinnar.

Framkvæmdir geta annars vegar haft áhrif á lykileinkenni landslagsheilda og hins vegar á ásýnd svæðis. Valkostir Suðurnesjalínu 2 munu hafa bein áhrif á lykileinkenni landslagsheilda með annars vegar mannvirkjum, þ.e. möstur og tengivirki og hins vegar jarðvinnu sem hefur áhrif á gróður og jarðminjar, þ.e.

lagning jarðstrengja, vinna í mastrastæðum, lagning vinnuslóða og efnistaka. Í umfjöllun um jarðminjar eru nánari upplýsingar um umfang rasks (Tafla 11.5).

Áhrif sem ná út fyrir framkvæmdasvæðið eru ásynd svæðis og felast þau fyrst og fremst í hvaðan möstur og rask vegna framkvæmda mun sjást. Við mat á sjónrænum áhrifum er horft til eftirfarandi þátta:

- fjölda mastra,
- flatarmáls mastra sem sjást,
- fjölda og flatarmál mastra sem bera við himinn,
- umfangs rasksvæða,
- fjarlægðar áhrifasvæðis frá viðkvæmum svæðum og
- afstöðu línugötu og rasksvæða við vegi, gönguleiðir og áningarstaði,
 - fer áhorfandi undir loftlínu eða yfir rasksvæði?
 - er áhorfandi með áhrifasvæði framkvæmdar beint fyrir framan sig á löngum kafla eða eru áhrif utan meginsjónlínu?

12.5.1 Jarðstrengir

Valkostir með jarðstreng fylgja að mestu þegar röskuðum svæðum. Jarðstrengi þarf að leggja tiltölulega beina og á þeim svæðum þar sem núverandi línuslóðir liggja í hlykkjum mun jarðstrengur ekki getað fylgt alfarið rasksvæðum sem fyrir eru. Hefðbundið snið af jarðstreng má sjá á í kafla 5.2 um framkvæmdaþætti jarðstrengs (Mynd 5.6) þar sem vegslóði liggur við hliðina á skurðinum. Á viðkvæmum svæðum, t.d. við vegslóða í hrauni, má draga úr raski með því að láta jarðstreng liggja undir vegslóðanum (Mynd 5.7).

Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** liggur í 10 m fjarlægð frá kantlínu. Í kafla 6.5 um Jarðstreng samhliða Reykjanesbraut má sjá nánari umfjöllun um útfærslu (Mynd 6.11). Það fer eftir vegfláa Reykjanesbrautar, sem er breytilegur eftir legu lands við veginn, hvort jarðstrengur muni alfarið vera innan raskaðs svæðis eða hvort framkvæmd muni breikka núverandi rasksvæði.

Sýnileiki framkvæmdar fer eftir tegund jarðminja, gróðurþekju og samsetningu gróðurs. Framkvæmdasvæðið er að mestu hraun og þar sem hraun er úfið eða með mörgum rishólum og hraunbllum verða sýnileg áhrif meiri en á

sléttari og veðruðum hraunum. Jarðstrengur þarf að liggja tiltölulega beinn og getur ekki fylgt landslagi nema að litlu leyti og erfitt er að hlífa sérstökum jarðmyndunum eða láta rask falla inn í landslagið. Hraun er almennt viðkvæmt fyrir raski og erfitt getur verið að lagfæra rask eftir á líkt og mögulegt er með lausan jarðveg.

Að sama skapi hefur rask á gróðurfari mismikil áhrif. Áhrif vara lengur þar sem mosa er raskað heldur en á svæðum þar sem flóran eða vistgerð eru fljótari að ná fyrri ástandi.

12.5.2 Loftlína

Í mati á umhverfisáhrifum eru tvær loftlínuleiðir metnar, annars vegar aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungu**, sem fer frá Hraunhelli í Hafnarfirði að Hrauntungu í Almennungi og þaðan að Suðurnesjalínu 1, og hins vegar **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** alla leið.

Rask vegna mastrastæða og línuslóða veldur staðbundnum sjónrænum áhrifum og fer það eftir samspili jarðminja og gróðurs hver áhrifin eru. Sjónræn áhrif loftlínu felast þó fyrst og fremst í möstrum og hafa þau víðtækari áhrif heldur en rask þar sem þau sjást á stærra svæði.

Í skýrslu um landslagsgreiningu svæðis og gildismat og kafla 17 um áhrif á ferðaþjónustu og útivist kemur fram að svæðin, sem helst eru talin viðkvæm fyrir ásyndarbreytingum, eru útivistarsvæðin í Almennungi og við Seltjörn og Snorrastaðatjarnir ásamt Reykjanesbraut. Á útivistarsvæðunum felst viðkvæmni svæðanna í að fólk sækir í landslag nærri þéttbýlum sem er laust við eða með lítið af manngerðum svæðum eða mannvirkjum. Viðkvæmni Reykjanesbrautar er mest þar sem loftlínan liggur næst veginum, þ.e. suður af Vogum því vegurinn er fjölfarinn og margir munu sjá framkvæmdina frá vegi. Um Reykjanesbraut aka um 17.000 bílar að meðaltali daglega (Vegagerðin, 2018).

Mastrategundir

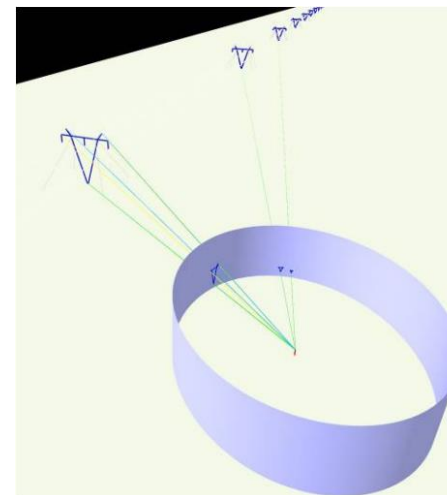
Fyrirhugað er að línunni verði að mestu leyti haldið uppi af stöguðum M-stálröramöstrum. Mastragerðin er sú sama og möstur Suðurnesjalínu 1, en hærri. Þar sem línan fer frá Hraunhelli að framtíðartengivirki í Hrauntungum er gert ráð fyrir svokölluðum súlumöstrum en sú útfærsla krefst minna helgunarsvæðis. Í kafla 6 er farið nánar í útlit mastra (Mynd 5.2).

Einn blandaður valkostur, **E: Tvírása möstur**, felst í að á kafla þar sem loftlínan er hvað næst Reykjanesbraut, í mastrastæðum 58–79, verði svokölluð tvírásamöstur með Suðurnesjalínu 1 og Suðurnesjalínu 2 saman á mastri. Með þeim valkosti er reynt að draga úr sjónrænum áhrifum loftlínu. Möstrin eru jafn sýnileg hvert fyrir sig frá vegi og stöguð stálrörámöstur en kunna að draga úr áreiti sem myndast þegar tvær línur með mishá möstur og mislanga haflengd liggja samhliða. Möstur Suðurnesjalínu 2 verða stærri en möstur Suðurnesjalínu 1 og lengra á milli mastra, þ.e. meiri haflengd. Í hönnunarferli loftlínu var leitast við að minnka neikvæð áhrif á viðkvæmum svæðum, m.a. með því að stytta meðalhafllengd og nota lægri möstur en ella. Þannig er meðalhæð mastra fremur lág í samanburði við aðrar 220 kV loftlínur Landsnets. Suðurnesjalína 2 mun engu að síður bera við himinn á stærra svæði en Suðurnesjalína 1.

Sýnileikagreining

Unnin var sýnileikagreining fyrir valkosti með möstur, þ.e. **C: Loftlína um Hrauntungur**, **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** og **D: Jarðstreng að hluta**. Ekki var unnin sér greining fyrir tvírásamöstur. Sýnileikagreiningin gerir grein fyrir fjölda augnpunkta sem möstrin sjást, þ.e. stærð sjónræns áhrifasvæðis og munu tvírása möstur sjást á jafnstóru svæði og möstur loftlínuvalkostar. Munur valkosta felst í að Suðurnesjalína 1 og 2 eru saman á tvírásamastri í þeim tilgangi að draga úr sjónrænu áreiti.

Sýnileikagreiningin felst í útreikningum út frá landlíkani þar sem svæði innan 5 km línu er kortlagt. Við gerð sýnileikakortanna er miðað við efnisfleti sem sjást í möstrunum, annars vegar framan frá og hins vegar frá hlið. Þegar horft er á mastrið frá öðrum sjónarhornum er notað vegið meðaltal af fram- og hliðarfleti. Sjónræn áhrif leiðara eru ekki tekin með í matið. Við gerð sýnileikakortsins er jafnframt tekið tillit til fjarlægðaráhrifa og þess hve mikið sést af hverju mastri fyrir sig. Við gerð kortsins stendur „áhorfandinn“ í hverjum punkti og gert er ráð fyrir að augnhæð sé 1,7 m. Sýnileikagreiningin gerir ekki greinarmun á hvort mastur beri við himin eða ekki.

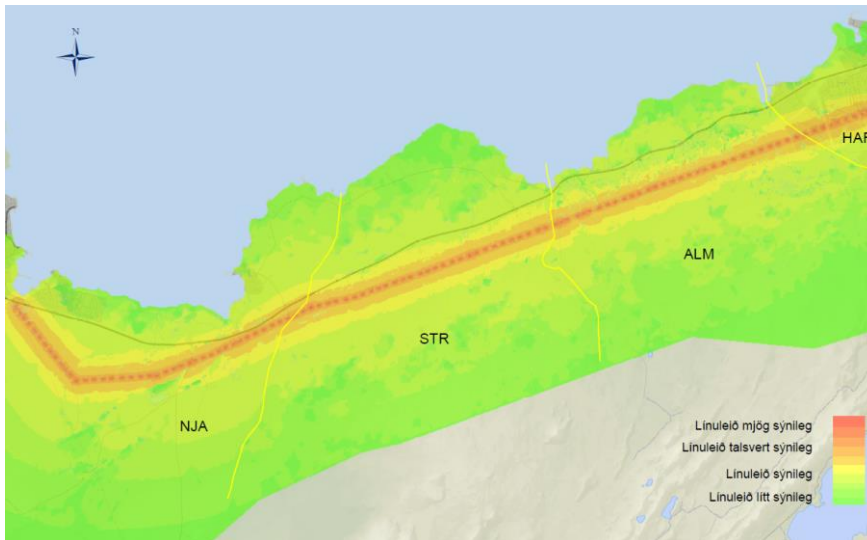


Mynd 12.9 Áhrif fjarlægðar á hversu vel mastur (eða önnur mannvirki) sjást er metin með því að varpa mynd mastranna á flöt í fastri fjarlægð (31,6 m) frá áhorfandanum. Áhrifin af mastri númer i með sjáanlegan flöt AT_i , eru metin sem $AR_i = 1000 \beta AT_i / (R^2)$, en þá er $AR_i = AT_i$ í fjarlægðinni 31,6 m, en β er hlutfall sem segir hve mikill hluti mastursins er sjáanlegur (β er milli 0 og 1).

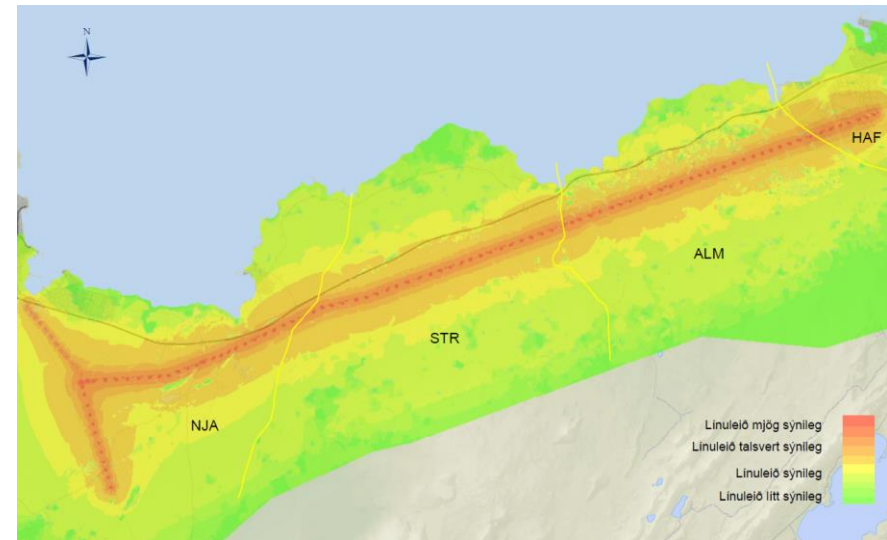
Mælikvarðinn, sem er notaður við kortlagningu sýnileika er stærð sjónflatar (m^2) sem sést frá hverjum punkti. Þannig er bæði tekið tillit til þess að á svæðum nálægt línunni er einungis hluti hennar sýnilegur og að á svæðum í nokkurri fjarlægð frá framkvæmdinni eru möstrin orðin lítt sýnileg þó fleiri en eitt þeirra sé sýnilegt þaðan.

Í samanburði á sýnileikagreiningum sést að helstu breytingar á ásynd svæðis koma fram innan Almennings þar sem loftlína fer um Hrauntungur. Á því svæði eru hvorki loftlínur né önnur mannvirki til staðar. Innan Almennings mun loftlína sem fer meðfram Suðurnesjalínu 1 sjást víðar en núverandi lína gerir nú þegar og því auka við áhrif á ásynd. Áhrifin eru afmörkuð við minna svæði miðað við loftlínu um Hrauntungur.

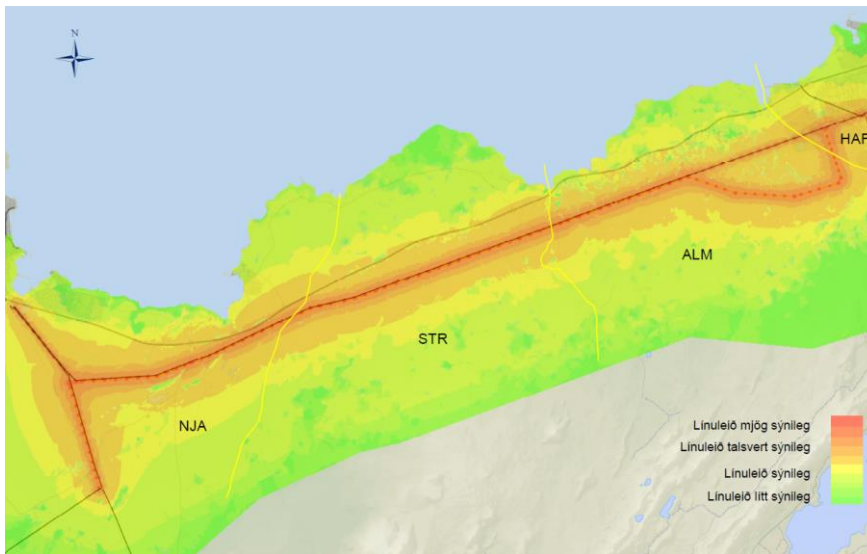
Mynd 12.10 til Mynd 12.13 gera grein fyrir niðurstöðum sýnileikagreiningar. Hver mynd sýnir sýnileika fyrir einn valkost. Mynd 12.14 gerir grein fyrir samlegðaráhrifum aðalvalkostar með suðurnesjalínu 1. Sýnileikagreiningar eru einnig að finna í kortahefti í viðauka A.



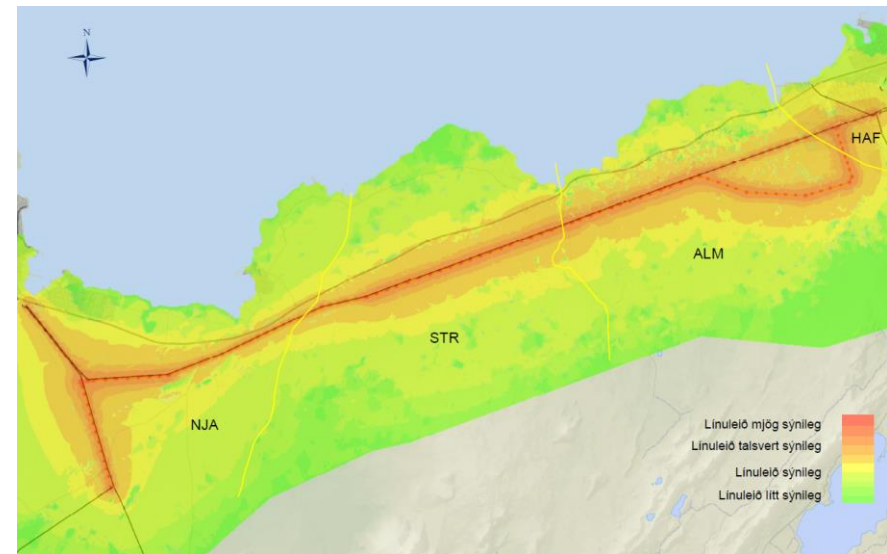
Mynd 12.10 Núverandi staða. Sýnileiki Suðurnesjalínu 1.



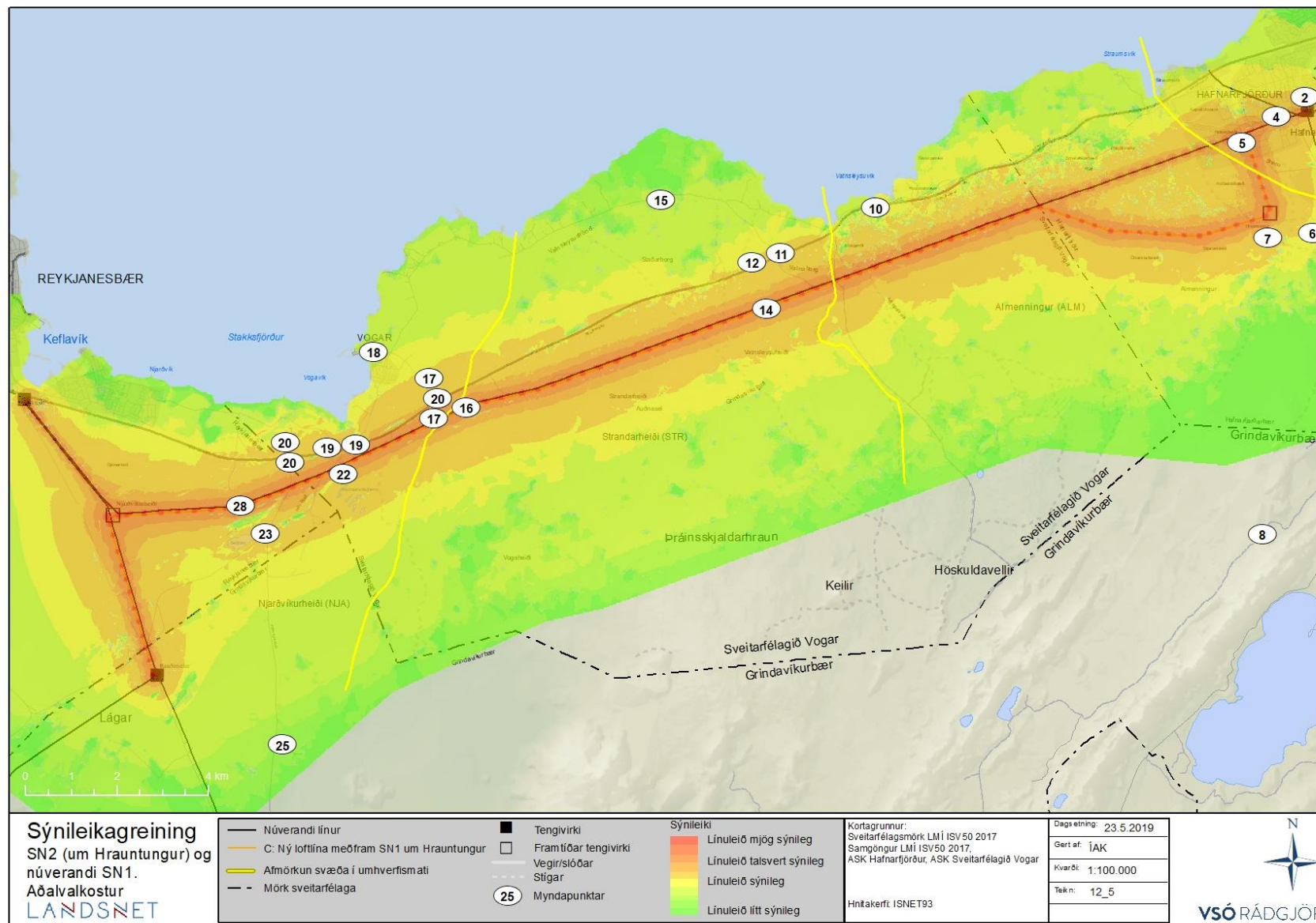
Mynd 12.11 Sýnileiki valkostar C²: Loftlína meðfram SN1. Sýnir samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1.



Mynd 12.12 Sýnileiki aðalvalkostar C: Loftlína um Hrauntungur. Sýnir samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1.



Mynd 12.13 Sýnileiki valkostar D: Jarðstrengur að hluta. Sýnir samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1.

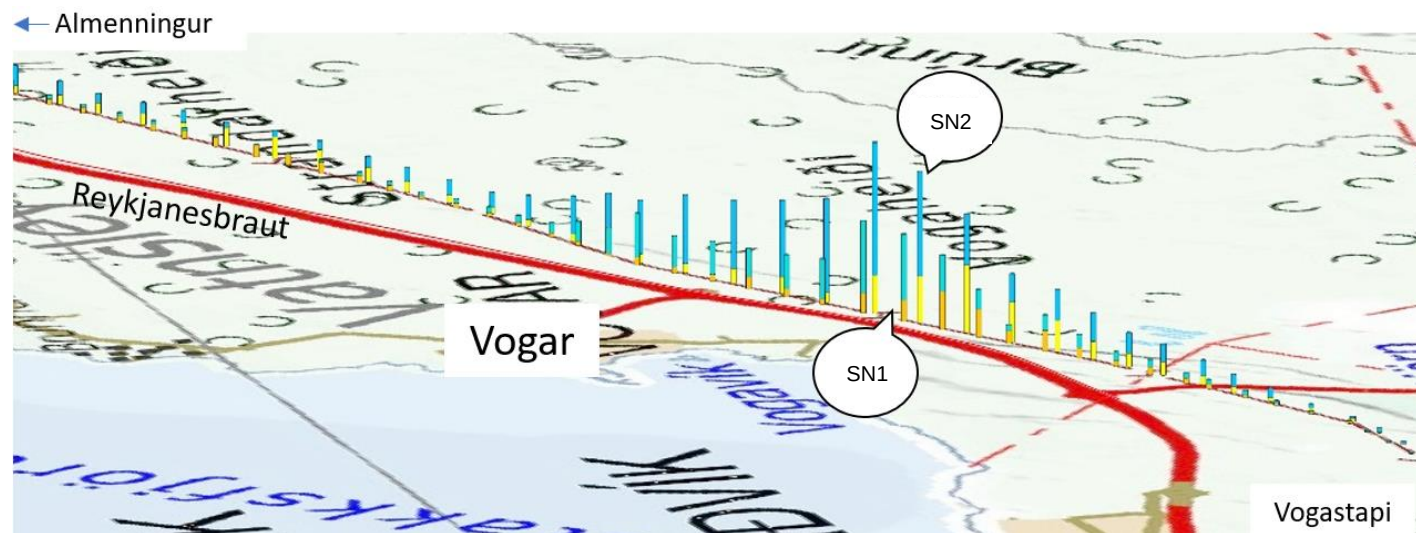


Mynd 12.14 Sýnileikagreining aðalvalkostar, samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1. Sýnir einnig myndapunkta líkanamynda.

Möstur sem bera við himinn frá Reykjanesbraut

Unnin var sérstök viðbótargreining í þeim tilgangi að meta hvar möstur munu helst bera við himinn séð frá Reykjanesbraut.

Unnin var samanburður á núverandi línu og aðalvalkostar með tilliti til fjölda mastra sem sést frá vegi. Greiningin var unnin frá vegkafla milli Almennings og vestur fyrir Vogastapa þar sem línán liggur næst vegi. Á Mynd 12.15 hefur samanburðinum verið skeytt við loftmynd sem sýnir hvernig sýnileiki mastra frá Reykjanesbraut mun aukast með tilkomu Suðurnesjalínu 2. Niðurstöðurnar sýna að sýnileika mastra Suðurnesjalínu 2 er mestur suður af Vogum og munu möstur hlutfallslega bera þar meira við himin.



Mynd 12.15 Sýnileiki mastra hjá SN2 og SN1 næst Reykjanesbraut. Horft í suðaustur. Blár litur sýnir hlutfall masturs sem ber við himin meðan gulur litur sýnir hlutfall masturs sem ber ekki við himin

Viðkvæm svæði fyrir ásýndarbreytingum

Út frá landslagsgreiningu og gildismati landslagsheilda ásamt sýnileikagreiningum hafa verið skilgreind svæði sem teljast viðkvæmari en önnur fyrir ásýndarbreytingum auk þess að vera líkleg til að verða fyrir áhrifum valkosta (Tafla 12.9).

Tafla 12.9 Helstu svæði sem teljast viðkvæm fyrir ásýndarbreytingum.

	Lýsing	Heild	Svæði
Almenningur	Mikið notað útivistarsvæði í nágrenni Hafnarfjarðar. Þar mun aðalvalkostur, loftlína, liggja um Hrauntungur sem er nú að mestu óhreyft svæði og laust við loftlínur og önnur mannvirki.	Almenningur	ALM
Reykjanesbraut sunnan við Voga	Fjölfarinn vegur og liggja loftlínukostir nálægt honum og munu því margir verða varir við ásýndarbreytingar vegna framkvæmdar. Loftlínukostir munu hafa samlegðaráhrif með núverandi línu. Möstur SN2 eru hærri en hjá SN1 og munu bera við himin á stærra svæði. Mislöng haflengd milli mastra SN1 og SN2 getur aukið áhrif ásýndarbreytinga.	Seltjörn og Vogaheiði	NJA
Svæðin í nágrenni Snorrastaðatjarna og Seltjarna	Útivistar- og áfangastaðir í nágrenni Reykjanesbæjar og Voga. Loftlínukostir liggja nálægt svæðunum og munu hafa samlegðaráhrif með núverandi línu auk þess sem sjónrænt áhrifasvæði loftlína mun stækka.	Seltjörn og Vogaheiði	NJA

Út frá þessum svæðum voru blandaðir valkostir útfærðir með það í huga að draga úr sjónrænum áhrifum. Tvírása möstur og jarðstrengur að hluta leggja áherslu á svæðið við Reykjanesbraut sunnan við Voga og svæðin í nágrenni Snorrastaðatjarna og Seltjarna. Auk þess var bætt við útfærslu á loftlínu innan Almennings þar sem loftlína fer meðfram Suðurnesjalínu 1 í stað þess að fara um Hrauntungur, í þeim tilgangi að meta samanburðinn.

Í kafla 6.6.2er fjallað um aðgerðir sem einnig voru gerðar til að draga úr sjónrænum áhrifum loftlínu. Á tveimur köflum, innan Almennings og Strandarheiðar, voru möstur lækkuð með breyttri staursetningu og nam lækkunin um 2,4 m – 3,8 m. Skoðað var að beita sömu aðferð við Reykjanesbraut, sunnan við Voga. Niðurstaðan var að ávinningur af lækkun

mastra var lítill og að bæta við mastri myndi þvert á móti auka sýnileika línunnar á þessu svæði.

Unnar hafa verið líkanamyndir af valkostum á völdum svæðum sem gera grein fyrir mögulegu útliti svæðis eftir að framkvæmdum er lokið (Mynd 12.16 til Mynd 12.29). Staðsetning myndapunkta fyrir líkanamyndir má sjá á Mynd 12.12. Líkanamyndir í skýrslu, ásamt myndum frá öllum myndapunktum, eru einnig að finna í kortahefti viðauka.

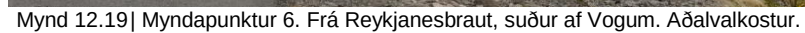
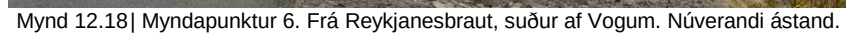


Mynd 12.16 | Myndapunktur 2. Við Hrauntungur. Núverandi ástand.



Mynd 12.17 | Myndapunktur 2. Við Hrauntungur. Aðalvalkostur.

Áhorfsstefna	Suður	Fjöldi nýrra mastra sem sjást á mynd	23 stk	Einkunn samkvæmt sýnileikagreiningu
Minnsta fjarlægð frá loftlínu	490 m	Þar af möstur sem bera við himin	23 stk	
Landslagsheild	Almenningur	Svæði	Almenningur	

113



Mynd 12.20 | Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur.



Mynd 12.21 | Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur – stækkuð mynd.

Áhorfsstefna	Suðaustur	Fjöldi nýrra mastra sem sjást á mynd	15 stk	Einkunn samkvæmt sýnileikagreiningu
Minnsta fjarlægð frá loftlínu	270 m	Þar af möstur sem bera við himin	14 stk	
Landslagsheild	Seltjörn og Vogaheiði	Svæði	Njarðvíkurheiði	



Mynd 12.22 | Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur.



Mynd 12.23 | Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Blönduð leið, tvírása möstur.

Áhorfsstefna	Suðaustur	Fjöldi nýrra mastra sem sjást á mynd	15 stk	Einkunn samkvæmt sýnileikagreiningu
Minnsta fjarlægð frá loftlínu	270 m	Þar af möstur sem bera við himin	14 stk	
Landslagsheild	Seltjörn og Vogaheiði	Svæði	Njarðvíkurheiði	



Mynd 12.24 | Myndapunktur 5. Áningarstaður Vegagerðarinnar við gatnamót Reykjanesbrautar og Vogavegar. Núverandi ástand.



Mynd 12.25 | Myndapunktur 5. Áningarstaður Vegagerðarinnar við gatnamót Reykjanesbrautar og Vogavegar. Aðalvalkostur.

Áhorfsstefna	Suðaustur	Fjöldi nýrra mastra sem sjást á mynd	7 stk	Einkunn samkvæmt sýnileikagreiningu
Minnsta fjarlægð frá loftlínu	234 m	Þar af möstur sem bera við himin	7 stk	
Landslagsheild	Seltjörn og Vogaheiði	Svæði	Njarðvíkurheiði	



Mynd 12.26 | Myndapunktur 7. Norður af Snorrastaðatjörnum, við Háabjalla. Núverandi ástand.



Mynd 12.27 | Myndapunktur 7. Norður af Snorrastaðatjörnum, við Háabjalla. Aðalvalkostur.

Áhorfsstefna	Norður	Fjöldi nýrra mastra sem sjást á mynd	8 stk	Einkunn samkvæmt sýnileikagreiningu
Minnsta fjarlægð frá loftlínu	210 m	Þar af möstur sem bera við himin	8 stk	
Landslagsheild	Seltjörn og Vogaheiði	Svæði	Njarðvíkurheiði	



Mynd 12.28 | Myndapunktur 9. Frá Grindarvíkurvegi við Sólbrekkur. Núverandi ástand.



Mynd 12.29 | Myndapunktur 9. Frá Grindarvíkurvegi við Sólbrekkur. Aðalvalkostur.

Áhorfsstefna	Norður	Fjöldi nýrra mastra sem sjást á mynd	8 stk	Einkunn samkvæmt sýnileikagreiningu
Minnsta fjarlægð frá loftlínu	210 m	Þar af möstur sem bera við himin	8 stk	
Landslagsheild	Seltjörn og Vogaheiði	Svæði	Njarðvíkurheiði	

12.6 Mat á áhrifum

12.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Grunnástand: Innan svæðisins eru landslagsheildirnar Nýjahraun (10) og Hvaleyrarvatn (11). Nýjahraun einkennist af manngerðu svæði, iðnaði og raski í annars úfnu hrauninu. Í landslagsgreiningu og gildismati er heildin talin hafa miðlungs gildi. Hvaleyrarvatn einkennist af skógrækt og vatninu sjálfu og er talin hafa miðlungs gildi. Valkostir fara allir um heildina Nýjahraun og er grunnástand landslags og ásýndar þannig sambærilegt á milli valkosta. Mikilvægi landslagsheilda innan Hafnarfjarðar er metið lágt til miðlungs og vegna landnotkunar sem fyrir er og lykileinkenna á áhrifasvæði er viðkvæmni svæðis talin lág til miðlungs (Tafla 12.10).

Einkenni áhrifa: Allir valkostir eru taldir breyta lítið lykileinkennum á svæðinu. Vægismat loftlínukosta, **C: Loftlína um Hrauntungur** og **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** miðast við að lína verði sett í jörð frá Hamranesi að Hraunhelli. Jarðstrengur dregur úr áhrifum á ásýnd innan Hafnarfjarðar miðað við ef loftlína væri alla leið.

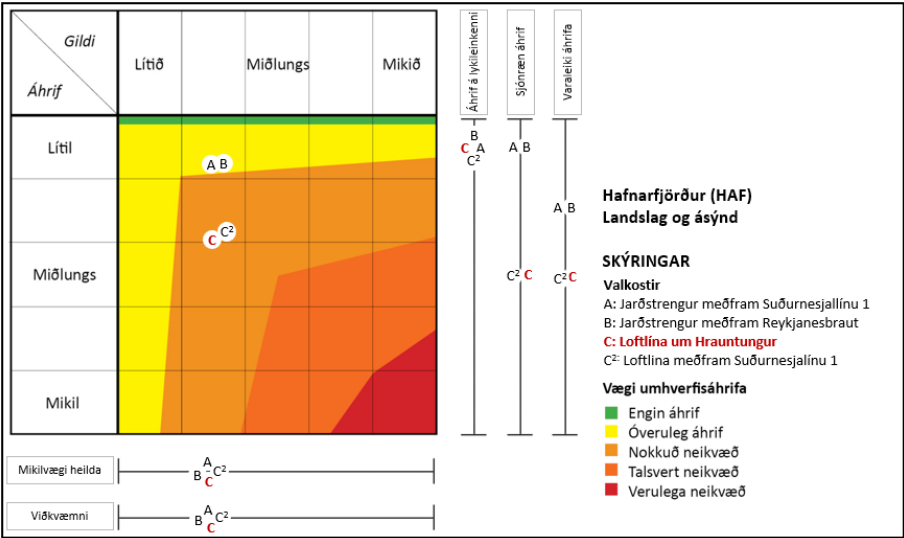
Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** hefur fimm möstur innan svæðis. Frá Hraunhelli að Hamranesi er gert ráð fyrir svokölluðum súlumöstrum. Talið er að óverulegar breytingar verði á ásýnd frá íbúðarhverfi sem stendur næst Hamranesi. Frá öðrum íbúðarhverfum innan Hafnarfjarðar, sem standa hærra í landi og hafa yfirsýn yfir svæðið, eru líkur á áhrifum á ásýnd hverfandi vegna fjarlægðar. Á Mynd 12.30 má til að mynda sjá að fjarlægð framkvæmdasvæðis við Hamranes frá útivistarsvæði við Ástjörn er orðin það mikil að ólíklegt er að ný loftlína verði mikið sýnileg frá byggð. Kostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** hefur 3 möstur innan svæðis.

Rask innan svæðis er sambærilegt milli valkosta (Tafla 11.5). Valkostir eru allir taldir breyta lítið lykileinkennum á svæðinu og jarðstrengskostir eru taldir hafa minni sjónræn áhrif en loftlínukostir (Tafla 12.10).



Mynd 12.30 Horft í átt að Hamranesi frá útivistarsvæðinu við Ástjörn.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** er metinn hafa nokkuð neikvæð áhrif á landslag og ásýnd innan Hafnarfjarðar, líkt og útfærsla af loftlínukosti, **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1**. Jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** liggja eins innan svæðis og eru taldir hafa óveruleg áhrif (Mynd 12.31).



Mynd 12.31 Áhrif valkosta á landslag og ásýnd innan Hafnarfjarðar.

Tafla 12.10 Samantekt á grunnástandi landslags og ásýndar og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)

Grunnástand landslag og ásýnd									
Valkostir	Mikilvægi landslagsheilda					Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs		Hátt		Lágt	Miðlungs		Hátt
A: Jarðstrengur-SN1	X						X		
B: Jarðstrengur-RNB	X						X		
C: Loftlína-Hrauntungur	X						X		
C²: Loftlína-SN1	X						X		
Einkenni áhrifa á landslag og ásýnd									
Valkostir	Áhrif á lykileinkenni			Sjónræn áhrif			Varanleiki		
	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1	X			X				X	
B: Jarðstrengur-RNB	X			X				X	
C: Loftlína-Hrauntungur	X				X				X
C²: Loftlína-SN1	X				X				X

12.6.2 Almennigur (ALM)

Grunnástand: Innan Almennings eru heildirnar Afstapahraun (7), Hvassahraun (8), Almennigur (9) og Óbrynnishólahraun (12). Heildin Trölladyngja og Fagradalsfjall (13) liggur sunnan við svæðið. Afstapahraun einkennist af úfnu og grófgerðu hrauni með einsleitri mosaþekju. Heildin er talin hafa miðlungs gildi. Hvassahraun einkennist af fjölbreytilegu hrauni, hvað varðar hæð og form, við sjávarsíðuna. Heildin er metin hafa miðlungs gildi. Almennigur einkennist af lyng- og mosagrónu hraunlendi sem er tiltölulega auðvelt yfirferðar. Svæðið einkennist að mestu af sprungnum hraunhólum og lágvöxnu birkikjarri. Heildin er metin hafa hátt gildi. Óbrynnishólahraun er einsleitt úfið hraun í nálægð við fjalllendið. Heildin er metin hafa lágt gildi. Syðst á svæðinu liggur heildin Trölladyngja og Fagradalsfjall og einkennist af bröttum fjallshlíðum, fjölbreytileika í hæð og víðsýni á ákveðnum stöðum. Heildin er metin hafa hátt gildi.

Valkostir liggja ekki samhliða innan svæðis og er grunnástand landslags og ásyndar ólíkt eftir valkostum. Valkostirnir fara allir um sömu heild, þ.e. Almennigur og Afstapahraun sem hefur miðlungs til hátt vægi (Tafla 12.11). Ósnortið hraun er stór þáttur í einkennum og gildi svæðisins og er viðkvæmnin því metin há hjá öllum valkostum fyrir utan valkost **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut**, þar sem hann liggur að hluta um raskað svæði.

Einkenni áhrifa: Lengd **A: Jarðstrengs meðfram Suðurnesjalínu 1** innan svæðis er 8,82 km meðan lengd **B: Jarðstrengs meðfram Reykjanesbraut** er 9,2 km. Nýtt rask er sambærilegt, um 4,16-4,44 ha (Tafla 11.5).

Miðað er við að leggja jarðstrengskosti í línuveg eins og frekast er kostur. Jarðstrengir hafa takmarkaðan beygjuradíus og næst því ekki að fullu að fylgja hlykkjóttum línuvegi alfarið. Jarðmyndanir eru fjölbreyttar innan Almennings með mörgum rishólum (Mynd 12.32) og af sömu ástæðu getur jarðstrengur takmarkað fylgt landslagi. Þar sem jarðstrengskostir ná ekki að fylgja línuvegi eða þar sem **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** fer frá Suðurnesjalínu 1 að veginum, um 1,2 km langa leið má búast við rask verði áberandi og hafi staðbundin áhrif á ásynd svæðis og lykileinkenni þess.

Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** fer nálægt jarðminjum á náttúruminjasrá þ.e. svæði nr. 137, Hvassahraungíggar. Jarðminjunum sjálfum er ekki raskað og er valkostur ekki talinn rýra verndargildi svæðis.



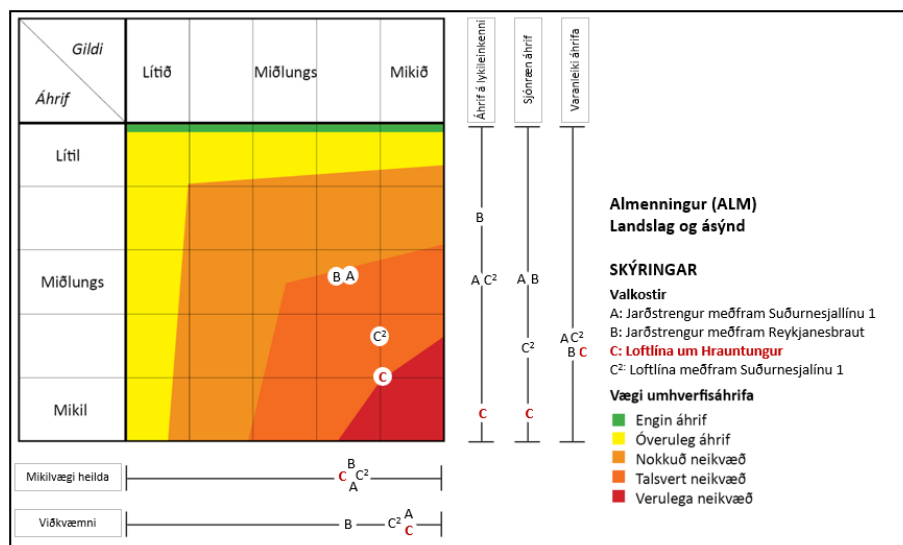
Mynd 12.32 Fjölbreytileiki jarðmyndana og gróðurs við SN1.

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** fer lengri leið en aðrir valkostir innan Almennings, 10,62 km og er fjöldi mastra 35. Af þeim eru 7 súlumöstur, sem liggja frá Hraunhelli að Hrauntungum og 5 hornmöstur. Heildarrask vegna loftlínu er 6,83, þar af að stórum hluta línuvegur upp í Hrauntungur sem búið er að framkvæma. Slóðinn er hluti af framkvæmd og því hluti af vægismati línu á landslag og ásynd. Svæðið var áður að mestu óraskað svæði.

Loftlínan er vel sýnileg innan heildarinnar líkt og sjá má á sýnileikagreiningu (Mynd 12.12). Lítið er um mannvirki í Almennungi og er valkostur því talinn hafa mikil áhrif á lykileinkenni heildar á stórum hluta svæðisins og hafa mikil sjónræn áhrif (Tafla 12.11). Svæðið er vinsælt útivistarsvæði og í viðhorfskönnunum leggur útivistarfolk áherslu á mikilvægi Almennings. Almennigur er meðal svæða sem í matsvinnu teljast viðkvæm fyrir ásyndarbreytingum (Tafla 12.9). Mynd 12.16 og Mynd 12.17 gera grein fyrir mögulegri ásynd svæðis eftir að framkvæmd lýkur.

Valkostur **C²**: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 er útfærsla á aðalvalkosti og felur í sér að hún fari meðfram Suðurnesjalínu 1 innan Almennings í stað þess að fara um Hrauntungur. Valkosturinn felur í sér minna rask en aðrir valkostir innan Almennings þar sem hægt er að nýta núverandi línuslóða og felst nýtt rask aðallega í mastrastæðum. Lengd valkostar er 8,82 km með 12 möstur. Nýtt rask vegna loftlínu er 1,66 ha. Valkostur mun auka á sjónræn áhrif meðfram núverandi línuleið líkt og kemur fram í sýnileikagreiningu (Mynd 12.11). Möstur loftlínunnar eru hærri og með lengri haf lengd en möstur núverandi línu. Valkostur mun sjást á minna svæði en aðalvalkostur og breyting á lykileinkennum heilda verður minni sömuleiðis þar sem línan fer ekki um nýtt svæði. (Tafla 12.11).

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C**: Loftlína um Hrauntungur er metinn hafa talsvert til verulega neikvæð áhrif á landslag og ásynd meðan jarðstrengskostir, **A**: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 og **B**: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut ásamt útfærslu á aðalvalkosti, **C²**: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 eru metin hafa talsvert neikvæð áhrif á landslag og ásynd (Mynd 12.33).



Mynd 12.33 Áhrif valkosta á landslag og ásynd innan Almennings.

Tafla 12.11 Samantekt á grunnástandi landslaga og ásyndar og einkenni áhrifa innan Almennings (ALM).

Grunnástand landslag og ásyndar										
Valkostir	Mikilvægi landslagsheilda						Viðkvæmni			
	Lágt		Miðlungs		Hátt		Lágt	Miðlungs		Hátt
A: Jarðstrengur-SN1				X						X
B: Jarðstrengur-RNB				X					X	
C: Loftlína-Hrauntungur				X						X
C ² : Loftlína-SN1				X						X

Einkenni áhrifa á landslag og ásynd										
Valkostir	Áhrif á lykileinkenni			Sjónræn áhrif			Varanleiki			
	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1			X		X					X
B: Jarðstrengur-RNB		X			X					X
C: Loftlína-Hrauntungur				X			X			X
C ² : Loftlína-SN1			X			X				X

12.6.3 Strandarheiði (STR)

Grunnástand: Innan Strandarheiðar liggja landslagsheildirnar Keilir og Þráinsskjaldarhraun (6), Vogar og Vatnsleysuströnd að hluta og Seltjörn og Vogaheiði (4) að hluta. Heildin Trölladyngja og Fagradalsfjall (13) liggur að hluta til sunnan við svæðið.

Lykileinkenni Þráinsskjaldarhrauns er slétt, lyng- og mosagróid hraun sem er auðvelt yfirferðar og víðsýni er mikið. Vatnsleysuströnd einkennist af búsetulandslagi með dreifðri byggð við sjávarsíðuna. Seltjörn og Vogaheiði einkennast af sigdal með tilheyrandi misgengjum sprungum og gjám, ásamt tjörnum og skógrækt. Mannvirki, Reykjanesbraut og Suðurnesjalína 1, eru áberandi í landslaginu. Heildirnar hafa allar þrjár miðlungs gildi. Syðst á svæðinu liggur heildin Trölladyngja og Fagradalsfjall sem einkennist af bröttum fjallshlíðum, fjölbreytileika í hæð og víðsýni. Engin valkostanna liggja um þá heild en hún er metin hafa hátt gildi.

Valkostir liggja ekki samhliða innan svæðis en fara þó um sömu heild sem metin er hafa miðlungs gildi. Viðkvæmni valkostar B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut er metin lægri en hjá öðrum valkostum (Tafla 12.12).

Einkenni áhrifa: Heildarlengd A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 er 8,97 km. Jarðstrengurinn fylgir þegar röskuðu landi og er rask á óhreyfðu landi 4,08 ha. Hraunið, sem jarðstrengur fer um, er slétt og veðrað og að einhverju leyti þakið lyng- og mosagróði. Valkostur B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut liggur alfarið meðfram vegi innan svæðis. Heildarlengd strengsins 8,82 km og er strengurinn að mestu innan þegar raskaðs svæðis. Nýtt rask er áætlað 2,84 ha. Báðir jarðstrengskostir fylgja röskuðu svæði og eru taldir breyta lítið lykileinkenni á svæðinu

Aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur fer meðfram Suðurnesjalínu 1 og er heildarlengd línu innan svæðisins 9,08 km með 24 möstur. Hægt er að nýta núverandi línuslóða og heildarrask loftlínu er minna en hjá A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1, eða 2,13 ha. Breyting verður á lykileinkennum heildar vegna aðalvalkostar þar sem línan mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Aðalvalkostur hefur samlegðaráhrif á ásynd með núverandi línu eins og sýnileikagreining (Mynd 12.12) gerir grein fyrir. Línan verður vel sýnileg séð

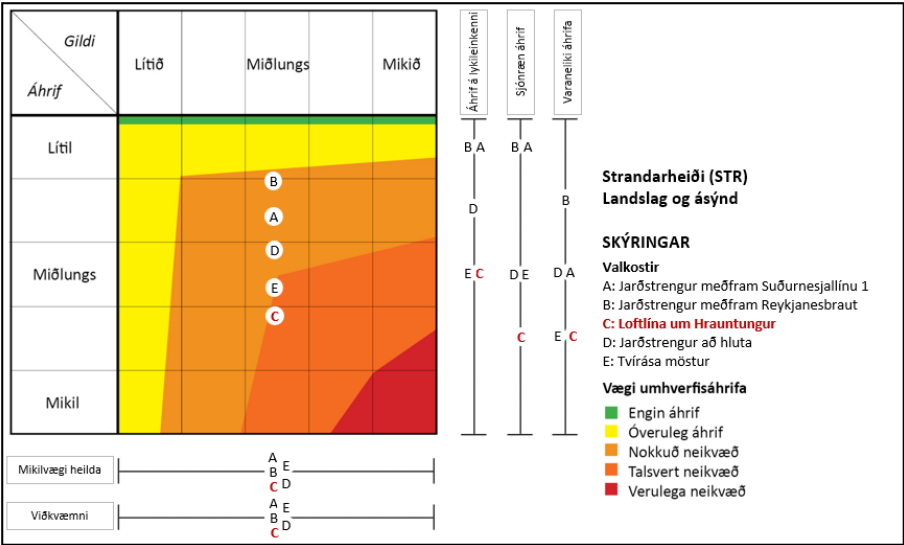
frá Reykjanesbraut, sér í lagi þar sem lína er næst veginum vestast á Strandarheiði.

Aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur, og valkostur A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 liggja báðir í jaðri svæðis nr. 109 á náttúruminjasrá, Seltjörn og Snorrastaðatjarnir og hluti Hrafnagjár, sem nýtur verndar m.a. vegna jarðminja og gróðurfars. Valkostirnir eru ekki taldir rýra verndargildi svæðisins en aðalvalkostur kann að hafa áhrif á upplifun þeirra sem koma á svæðið.

Innan Strandarheiðar eru tveir blandaðir kostir, D: Jarðstrengur að hluta og E: Tvírása möstur. Þessir valkostir eru sambærilegir aðalvalkosti nema að í mastrastæðum 59-63 fer línan annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 2,22 km og fjöldi tvírása mastra er fimm.

Í viðhorfskönnunum ferðapjónustuaðila kom fram að svæðið væri mikilvægt vegna útsýnis frá Reykjanesbraut yfir hraunið og fjöldi ferðamanna upplifi landslag á Íslandi í fyrsta skipti á þeirri leið. Valkostur D: Jarðstrengur að hluta mun draga úr áhrifum á lykileinkenni og sjónræn áhrif í samanburði við aðalvalkost. Líkt og hjá aðalvalkosti mun E: Tvírása möstur hafa áhrif á lykileinkenni heildar þar sem línan mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Tvírása möstur verða jafn sýnileg frá vegi en í stað þess að hafa tvær samhliða línur á misháum möstrum og með mislanga haflengd eru línur á einu mastri sem draga úr sjónrænu áreiti (Tafla 12.12). Sjá nánar ásyndarmyndir, Mynd 12.22 og Mynd 12.23.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur, ásamt valkosti E: Tvírása möstur eru metnir hafa nokkuð til talsvert neikvæð áhrif á landslag og ásynd. Jarðstrengskostir, A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1, B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut og D: Jarðstrengur að hluta eru taldir hafa nokkuð neikvæð áhrif.



Mynd 12.34 Áhrif valkosta á landslag og ásýnd innan Strandarheiðar.

Tafla 12.12 Samantekt á grunnástandi landslags og ásýndar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar (STR).

Grunnástand landslag og ásýndar											
Valkostir		Mikilvægi landslagsheilda					Viðkvæmni				
		Lágt		Miðlungs		Hátt	Lágt		Miðlungs		Hátt
STR:											
A: Jarðstrengur-SN1				X					X		
B: Jarðstrengur-RNB				X				X			
C: Loftlína-Hrauntungur				X					X		
D: Jarðstrengur að hluta				X					X		
E: Tvírása möstur				X					X		

Einkenni áhrifa á landslag og ásýnd												
Valkostir		Áhrif á lykileinkenni				Sjónræn áhrif			Varanleiki			
		Lítill	Miðlungs		Mikil	Lítill	Miðlungs		Mikil	Lítill	Miðlungs	
STR:												
A: Jarðstrengur-SN1		X					X				X	
B: Jarðstrengur-RNB		X					X				X	
C: Loftlína-Hrauntungur				X				X				X
D: Jarðstrengur að hluta				X			X					X
E: Tvírása möstur			X				X				X	

12.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Grunnástand: Innan Njarðvíkurheiðar eru heildirnar Vogar og Vatnsleysuströnd (5) að hluta, Seltjörn og Vogaheiði að hluta (4), Skógfellshraun (3) og Rauðimelur (1). Heildin Svartsengi (2) liggur í jaðri svæðisins til suðurs.

Vogar og Vatnsleysuströnd einkennast af búsetulandslagi með dreifðri byggð við sjávarsíðuna. Seltjörn og Vogaheiði einkennast af sigdal með tilheyrandi misgengjum sprungum og gjám, ásamt tjörnum og skógrækt. Mannvirki eru nokkuð áberandi í landslaginu. Skógfellshraun einkennist af úfnu og illfæru hrauni með einsleitri mosabekju og er raskað að hluta. Svartsengi einkennist af mannvirkjunum við Bláa lónið, virkjuninni, gufunni og dökku hrauninu umhverfis það. Valkostir munu ekki fara um þá heild. Fyrirnefndar heildir eru allar metnar hafa miðlungs gildi. Rauðimelur einkennist af sléttu hrauni og manngerð svæði eru ríkjandi innan heildarinnar og þó nokkuð um rask. Heildin Rauðimelur er metin hafa lágt gildi.

Valkostirnir liggja að mestu samhliða innan svæðis og er grunnástand landslags og ásýndar metið eins hjá þeim öllum. Valkostir fara um heildirnar Seltjörn og Vogaheiði og Rauðamel. Mikilvægi landslagsheilda er metið lágt til miðlungs. Heildirnar eru ólíkar hvað viðkvæmni varðar. Seltjörn og Vogaheiði eru talin nokkuð viðkvæm fyrir breytingum meðan Rauðimelur einkennist af raski og mannvirkjum. Samanlagt er viðkvæmni Njarðvíkurheiðar metin miðlungs (Tafla 12.13).

Einkenni áhrifa: Lengd **A: Jarðstrengs meðfram Suðurnesjalínu 1** er 11,71 km. Strengur mun fylgja þegar röskuðu svæði að mestu en rask á óhreyfðu landi er 4,25 ha. Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** liggur að hluta sömu leið en lengd hans er 12,47 km og er nýtt rask 2,86 ha. Jarðstrengskostir eru ekki taldir breyta lykileinkennum heilda. Rask mun hafa tíma- og staðbundin sjónræn áhrif.

Heildarlengd aðalvalkostar **C: Loftlína um Hrauntungur** er 11,91 km. Fjöldi mastra er 37 talsins og þar af eru 3 hornmöstur. Nýtt rask vegna aðalvalkostar er 1,97 ha. Aðalvalkostur er vel sýnilegur við Seltjörn og Vogaheiði eins og sést á sýnileikagreiningu (Mynd 12.12). Þó má sjá að á útivistarsvæðinu sjálfu við Seltjörn er línan í hvarfi að einhverju leyti enda útivistarsvæðið undir hamri.

Á öðrum útivistarsvæðum, t.d. við Snorrastaðatjarnir mun hlutdeild mastra í landslaginu aukast og hafa áhrif á ásýnd. Á þessum kafla liggur línan nálægt Reykjanesbraut og þaðan munu margir sjá hana. Sjá nánar líkanamyndir, Mynd 12.25, Mynd 12.27 og Mynd 12.29.

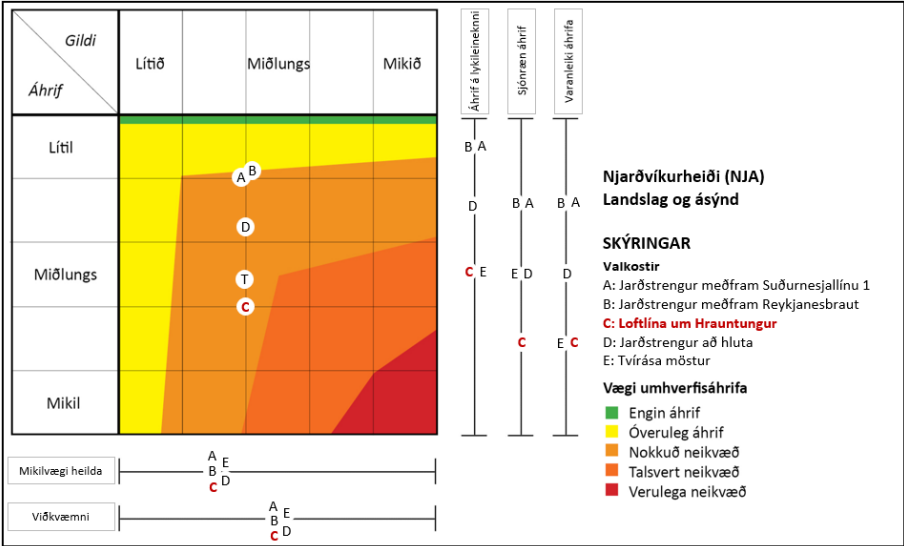
Mannvirki og rask er eitt af lykileinkennum heildarinnar Rauðamels. Ný loftlína mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu en er ekki talin hafa mikil bein áhrif á lykileinkenni. Línan er vel sýnileg en svæðið er að mestu lokað fyrir óviðkomandi umferð þannig að fáir munu verða varir við aukin sjónræn áhrif á því svæði (Tafla 12.13).

Innan Njarðvíkurheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur nema að í mastrastæðum 64-78 fer línan annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 4,88 km og fjöldi tvírása mastra er 15.

Í viðhorfskönnunum ferðaþjónustuaðila kom fram að svæðið væri mikilvægt vegna útsýnis yfir hraunið frá Reykjanesbraut og margir ferðamenn upplifi landslag á Íslandi í fyrsta skipti á þeirri leið.

Valkostur **D: Jarðstrengur að hluta** mun draga úr beinum áhrifum á lykileinkenni, miðað við aðalvalkost og draga úr sjónrænum áhrifum þar sem línan fer í jörð, sér í lagi þar sem hún liggur næst vegi. Valkostur **E: Tvírása möstur** mun valda breytingum á lykileinkennum heilda þar sem línan mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Tvírásamöstur yrðu 15 innan svæðis og eru innan innan heildarinnar Seltjörn og Vogaheiði. Möstrin verða jafn sýnileg frá vegi og útivistarstæðum og stöguð stálörámöstur, líkt og gert er ráð fyrir á svæðinu samkvæmt aðalvalkosti, en munurinn felst í að í stað þess að hafa tvær samhliða línur á misháum möstrum og með mislanga haf lengd eru línurnar á einu mastri og draga þannig úr sjónrænu áreiti, sjá Mynd 12.23.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** er talinn hafa nokkuð neikvæð áhrif á landslag og ásýnd ásamt blönduðu kostunum, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Jarðstrengskostir eru taldir hafa óveruleg til nokkuð neikvæð áhrif (Mynd 12.35).



Mynd 12.35 Áhrif valkosta á landslag og ásynd innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 12.13 Samantekt á grunnástandi landslags og ásyndar og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar

Grunnástand landslag og ásyndar									
Valkostir NJA:	Mikilvægi landslagsheilda			Viðkvæmni					
	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt			
A: Jarðstrengur-SN1		X			X				
B: Jarðstrengur-RNB		X			X				
C: Loftlína-Hrauntungur		X			X				
D: Jarðstrengur að hluta		X			X				
E: Tvírása möstur		X			X				

Einkenni áhrifa á landslag og ásynd									
Valkostir NJA:	Áhrif á lykileinkenni			Sjónræn áhrif			Varanleiki		
	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1	X			X				X	
B: Jarðstrengur-RNB	X			X				X	
C: Loftlína-Hrauntungur		X			X				X
D: Jarðstrengur að hluta		X			X				X
E: Tvírása möstur		X			X			X	

12.7 Mótvægisáðgerðir

Í gegnum vinnuferlið, bæði við verkhönnun valkosta og í mati á umhverfisáhrifum, voru skoðaðar leiðir til að draga úr áhrifum valkosta á landslag og ásynd. Hvað loftlínukosti varðar hefur staursetningu verið breytt sunnan við Voga og við Kúagerði þannig að hæð mastra er allt að 3,4 m lægri en áður var áformað og loftlínan beri minna við himinn, séð frá Reykjanesbraut (sjá nánar kafla 6.6).

Einnig hefur verið dregið úr umfangi vegslóða en breidd þeirra er minni en áður var áætlað auk þess sem breyting verður á verklagi við lagningu jarðstrengja á hraunasvæðum sem miðar að því að draga úr umfangi rask (sjá nánar kafla 5.2.1. Ekki er gert ráð fyrir sérstökum mótvægisáðgerðum eftir að framkvæmdum lýkur.

13 VISTGERÐIR OG GRÓÐURFAR

13.1 Niðurstaða

Helstu áhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 á vistgerðir og gróður eru í Almennungi. Líkleg bein áhrif á vistgerðir og gróður eru vegna jarðvinnu, þ.e. lagningu jarðstrengja, vinnu við masturstæði og lagningu vinnuslóða.

Tafla 13.1 Samantekt á áhrifum valkosta á vistgerðir og gróður eftir svæðum

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Nokkuð neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Nokkuð neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Óveruleg	Nokkuð neikvæð
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
C ² : Loftlína-SN1	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
E: Tvírása möstur	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** hefur bein áhrif á kjarrskógavist, sem hefur hátt verndargildi, auk þess sem birkiskógur nýtur sérstakrar verndar samkvæmt náttúruverndarlögum. Áhrif aðalvalkostar eru metin á bilinu nokkuð til talsverð á vistgerðir og gróður (Tafla 13.1).

Aðalvalkostur, **C**, fer um lengri leið í Almennungi en jarðstrengskostir A og B og C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1. Þeir hafa þar af leiðandi umfangsminni neikvæð áhrif á vistgerðir og gróður (Tafla 13.1).

Valkostur **B: Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut** hefur minnst neikvæð áhrif á vistgerðir og gróður. Þar vegur þyngst sá hluti leiðarinnar þar sem strengurinn fylgir vegöxl Reykjanesbrautar, en þar er lítill sem enginn gróður til staðar.

Tvær plöntutegundir innan athugunarsvæðis eru friðlýstar, ferlaufungur og skógfjola. Engar tegundir eru á valista, sem líklegar eru að verði fyrir áhrifum.

Á framkvæmdatíma verður hugað að því að takmarka það svæði sem verður raskað eins og kostur er. Á rekstrartíma loftlínu verður fylgst með því hvort einhver sinkmengun verði af möstrum. Að öðru leyti er ekki gert ráð fyrir sérstökum mótvægisáðgerðum vegna vistgerða og gróðurs.

13.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum framkvæmdakosta á vistgerðir og gróður er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hvaða vistgerðir eru á áhrifasvæði valkosta?
- Hvert er verndargildi vistgerða á áhrifasvæði framkvæmdakosta?
- Eru gróðurfélög innan þeirra vistgerða fágæt eða finnast gróðurtegundir á svæðinu sem hafa verið friðlýstar eða settar á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands?
- Eru vistkerfi á áhrifasvæði valkosta sem njóta verndar skv. 61. gr. laga um náttúruvernd?
- Hversu umfangsmikið verður beint rask á gróðursvæðum og vistkerfum á áhrifasvæðum valkosta? Hversu varanleg eru áhrif valkosta á gróður og gróðurfélög?
- Er hætt á sinkmengun? Hvers konar tegundir eru viðkvæmastar fyrir slíkri mengun?
- Hvernig falla fyrirhugaðar framkvæmdir að alþjóðlegum samningum um verndun, þ.e. Bernarsamningi og Samningi um líffræðilega fjölbreytni?

13.3 Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið

Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Úttekt Náttúrufræðistofnunar Íslands (2018) á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2.
- Rannsókn á fuglum og gróðri á línuleiðum á Suðvesturlandi sem Jóhann Óli Hilmarsson og Ólafur Einarsson unnu árið 2009 fyrir Landsnet.

- Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54 um vistgerðir á Íslandi.
- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd (1. og 2. gr., 61. gr. og 62. gr.)
- Lög nr. 3/1955 um skógrækt (6. gr.)
- Válistar Náttúrufræðistofnunar Íslands yfir plöntur og háplöntur.
- Listi yfir 31 friðlýsta plöntur, sbr. auglýsingu nr. 184/1978.
- Samningur um líffræðilega fjölbreytni sem öðlaðist gildi á Íslandi 1994.
- Bernarsamningur um villtar plöntur og dýr og búsvæða þeirra í Evrópu.
- Ramsarsamningurinn um votlendi sem hefur alþjóðlegt verndargildi, einkum fyrir fugla.
- Náttúruminjaskrá.
- Náttúruverndaráætlun 2004-2008 og 2009-2013.
- Hverfisvernd í aðalskipulagsgerðum sveitarfélaga.

Matið byggist á niðurstöðum rannsókna Náttúrufræðistofnunar Íslands á vistgerðum og gróðurfari á áhrifasvæðinu og heimildaöflun á fyrirbyggjandi gögnum. Horft er til verndarákvæða og stefnumörkunar hvað varðar vistgerðir og gróðurfari innan áhrifasvæðisins.

13.4 Grunnástand

Lagt er mat á grunnástand Vistgerða og gróðurs samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 13.2).

Tafla 13.2 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi vistgerða og gróðurs.

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi búsvæða Mælikvarðar sem horft er til: • Verndargildi vistgerða skv. N.Í. • Friðun vegna gróðurs skv. lögum um náttúruvernd. • Gróðurvernd á grundvelli laga um skógrækt eða skipulagslaga.	Svæðið nýtur ekki verndar vegna gróðurfars. Meirihluti vistgerða hefur lágt verndargildi.	Svæðið nýtur almennt ekki verndar vegna gróðurfars. Meirihluti vistgerða hefur miðlungs eða hátt verndargildi.	Meirihluti svæðisins er á náttúruminjaskrá vegna gróðurfars, nýtur lögbundinnar verndar vegna gróðurfars eða samanstendur af vistgerðum með mjög hátt verndargildi.
Mikilvægi tegunda Mælikvarðar sem horft er til: • Plöntur á válista. • Verndargildi plantna.	Á svæðinu finnast eingöngu plöntur með lágt verndargildi.	Á svæðinu finnast plöntur með miðlungs verndargildi.	Á svæðinu finnast plöntur á válista, sem metnar eru í bráðri eða yfirvofandi hættu og/eða hafa mjög hátt verndargildi.
Viðkvæmni gróðurs, þ.e. möguleiki á að ná grunnástandi að nýju Mælikvarðar sem horft er til: • Gróðurþekja • Samsetning gróðurs • Rakastig • Hæð yfir sjávarmáli	Svæðið er gróðurlaust eða vaxið harðgerðum gróðri sem hefur mikið þanþol gagnvart raski, s.s. grösum, skógarkerfli eða lúpínu, og er fremur fljótur að komast aftur í upprunalegt ástand. Svæðið er að stórum hluta raskað.	Svæðið er með ágæta gróðurþekju en hluti tegunda er viðkvæmur fyrir raski. Gróður nær að jafna sig að mestu í kjölfar rasks en gera má ráð fyrir einhverjum tíma-bundnum áhrifum á tegundasamsetningu, háð magni viðkvæmra tegunda. Svæðið er raskað að hluta.	Svæðið er blautt, í mikilli hæð yfir sjávarmáli og/eða vaxið gróðri sem er talinn viðkvæmur fyrir raski, s.s. mosa, fléttum, fjalldrapa, skóglendi eða lífrænni jarðvegsskán. Stærstur hluti svæðisins mun ekki ná upphaflegu ástandi að nýju í kjölfar rasks. Svæðið er óraskað eða því sem næst.

Rannsóknarsvæðið var afmarkað sem um 300 m belti beggja vegna við miðlínu fyrirhugaðra línustæða og/eða jarðstrengs frá Hamranesi í Hafnarfirði að Rauðamel á Njarðvíkurheiði. Við kortlagningu vistgerða og skráningu plöntutegunda voru settar út 20 stöðvar innan svæðanna (Mynd 13.6). Stöðvarnar voru staðsettar þannig að þær endurspegluðu mismunandi vistgerðir innan svæðisins og þær spönnuðu þann breytileika sem er að finna í gróðurfari búsvæða plöntutegunda á svæðinu.

Við rannsóknir á vistgerðum á athugunarsvæðunum var fyrirbyggjandi vistgerðarkort notað sem grunnur. Flokkun vistgerða var síðan staðfest eða leiðrétt af starfsmönnum Náttúrufræðistofnunar Íslands. Lögð var áhersla á að yfirferðin endurspegladi breytileika vistgerða innan svæðisins.

Tafla 13.3 Vistgerðir innan athugunarsvæða og verndargildi þeirra. Taflan sýnir hlutfall vistgerða innan athugunarsvæðis fyrir hvern valkost. Ekki er um að ræða umfang rasks.

Vistgerð	Verndar-gildi	A: Jarðstrengur-SN1		B: Jarðstrengur-RNB		C: Loftlína	
		ha	%	ha	%	ha	%
Melar- og sandlendi		113,2	6	113,5	6	113,2	6
Eyðimelavist	Lágt	46,5	3	46,7	2	46,5	2
Grasmelavist	Lágt	12,1	1	12,3	1	12,1	1
Mosamelavist	Lágt	54,5	3	54,6	3	54,5	3
Moslendi		175,0	9	179,1	9	175,0	9
Melagambrauvist	Miðlungs	0,1	<1	0,1	<1	0,1	<1
Hraungambrauvist	Lágt	174,9	9	179,1	9	174,9	9
Hraunlendi		929,3	50	1035,9	55	855,6	43
Eyðihraunavist	Lágt *	62,8	3	76,2	4	62,8	3
Lynghraunavist	Miðlungs	421,3	23	457,2	24	385,5	19
Mosahraunavist	Miðlungs	443,5	24	502,5	27	407,3	21
Strandlendi				0,3	<1		
Sjávarfitjungsvis	Hátt *			0,3	<1		
Votlendi		0,5	<1	0,2	<1	0,5	<1
Starungsmýravist	Mjög hátt *	0,5	<1	0,2	<1	0,5	<1
Graslendi				0,1	<1		<1
Snarrótarvist	Hátt *			0,1	<1		
Mólendi		160,8	9	165,2	9	160,8	8
Grasmóavist	Hátt *	8,6	<1	9,2	<1	8,6	<1
Lyngmóavist á láglendi	Miðlungs *	146,1	8	149,9	8	146,1	7
Mosamóavist	Lágt	0,2	<1	0,2	<1	0,2	<1
Flagmóavist	Lágt	5,8	<1	5,8	<1	5,8	<1
Skóglendi		344,9	19	196,4	10	567,7	29
Kjarrskógavist	Hátt *	344,9	19	196,4	10	567,7	29

Vistgerð	Verndar-gildi	A: Jarðstrengur-SN1		B: Jarðstrengur-RNB		C: Loftlína	
		ha	%	ha	%	ha	%
Aðrar landgerðir		126,7	7	186,1	10	104,5	5
Þéttbýli og annað manngert land	-	112,6	6	165,7	9	91,6	5
Skógrækt	-	6,6	<1	8,6	<1	6,6	<1
Alaskalúpína	-	7,5	<1	11,7	1	6,3	<1
Ferskvatn		0,1	<1	1,1	<1	0,1	<1
Laukavötn	Mjög hátt *	0,1	<1			0,1	<1
Strandvötn	Hátt			0,3	<1		
Önnur vötn				0,8	<1		
Fjöruvistgerðir				12,8	1		
Klóbangs fjörur	Mjög hátt			11,7	1		
Líflitlar Sandfjörur	Lágt *			0,9	<1		
Gryttur sandleir	Lágt *			0,1	<1		
Sjór				3,8	<1		
Sjór				3,8	<1		
Samtals		1848,	100	1894,3	100	1977,3	100

* Vistgerð er á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar

Alls voru 20 landvistgerðir kortlagðar innan athugunarsvæðisins í heild og tilheyra þær níu vistlendur (Tafla 13.3). Tvær ferskvatnsvistgerðir eru innan þess og þrjár fjöruvistgerðir. Hlutfall einstakra vistlenda og vistgerða er í flestum tilfellum svipað á leiðum valkostanna þriggja. Hraunlendi er ríkjandi vistlendi og er um helmingur af flatarmáli hvers athugunarsvæðis. Vistgerðirnar mosahraunavist og lynghraunavist hafa afgerandi mesta útbreiðslu. Kjarrskógavist er helst að finna innan Almennings. Þekja kjarrskógavistar er um 345 ha eða 19% af flatarmáli athugunarsvæðis meðfram jarðstreng sem liggur samhliða Suðurnesjalínu 1, en þekur um 570 ha eða 29% af flatarmáli athugunarsvæðis loflínuvalkostar. Votlendi og ferskvatn hafa litla útbreiðslu á öllum svæðum, aðeins um 1% af flatarmáli hvers svæðis (Tafla 13.3).

Af þeim vistgerðum sem eru skráðar innan athugunarsvæðis eru 10 vistgerðir á lista Bernarsamningsins yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2016). Markmið samningsins er að vernda evrópskar tegundir villtra plantna, dýra og vistgerða.

All flestar vistgerðir sem skráðar voru á athugunarsvæðinu eru algengar í flestum landshlutum. Á því eru þó undantekningar, til dæmis vistgerðir hraunlendis sem eru fyrst og fremst á gosbeltinu eins og eyðihraunavist, mosahraunavist og lynchraunavist sem allar eru algengar á Reykjanesskaga. Starungsmýravist sem finnst í öllum landshlutum er hins vegar fágæt á Reykjanesskaga.

Samtals hafa 199 tegundir æðplantna verið skráðar innan svæðisins. Sumarið 2018 voru 159 æðplöntutegundir skráðar á 20 stöðvum innan afmarkaðs athugunarsvæðis (Mynd 13.6). Flestar tegundirnar voru skráðar á stöð S16 við Rauðamel í Almennungi og á stöð S08 rétt austan við Hrafnagjá. Tegundasamsetning æðplantna endurspeglar vistlendi og vistgerðir á svæðinu. Lyngtegundir, sér í lagi beitylyng og krækilyng en einnig bláberjalýng og sortulyng, eru útbreiddar og ríkjandi tegundir ásamt mosanum hraungambra í lynchraunavist, mosahraunavist og lyngmóavist sem og í undirgróðri í kjarrskógavist. Þetta eru þær vistgerðir sem eru útbreiddastar á svæðinu. Birki sem er einkennandi í kjarrskógavist fannst á yfir helming stöðva, aðallega á austanverðu svæðinu. Þekja þess er misgisin, allt frá stökum plöntum í þétt kjarr með gróskulegum undirgróðri. Á skjólgóðum og blómrikum stöðum í lyngmóanum og innan um lyng- og kjarrvaxið hraunið vaxa blaðstórar blómjurtir. Þær eru áberandi ásamt burknum sem eru einkennandi í gróðri í hraungjótum og sprungum sem finnast víða á svæðinu (Mynd 13.1).

Á heildina litið einkennist gróðurfar á áhrifasvæðinu af þurrlendi, einkum lyng- og mosagróðri. Gróðurfar endurspeglast af misgömlum hraunum á svæðinu sem aftur kemur fram í þeim vistlendum og vistgerðum sem eru ríkjandi á hverju svæði.

13.4.1 Verndargildi

Verndargildi vistgerða á áhrifasvæðinu er mishátt samkvæmt frummati Náttúrufræðistofnunar Íslands á verndargildi vistgerða (Tafla 13.3). Starungsmýravist er eina landvistgerðin innan áhrifasvæðis sem metin er með mjög hátt verndargildi. Laukavötn innan ferskvatnsvistgerða og klóþangsfjörur sem er fjöruvistgerð eru einnig með mjög hátt verndargildi. Í 61. gr. í náttúruverndarlögum er kveðið á um sérstaka vernd votlendis þar með talið

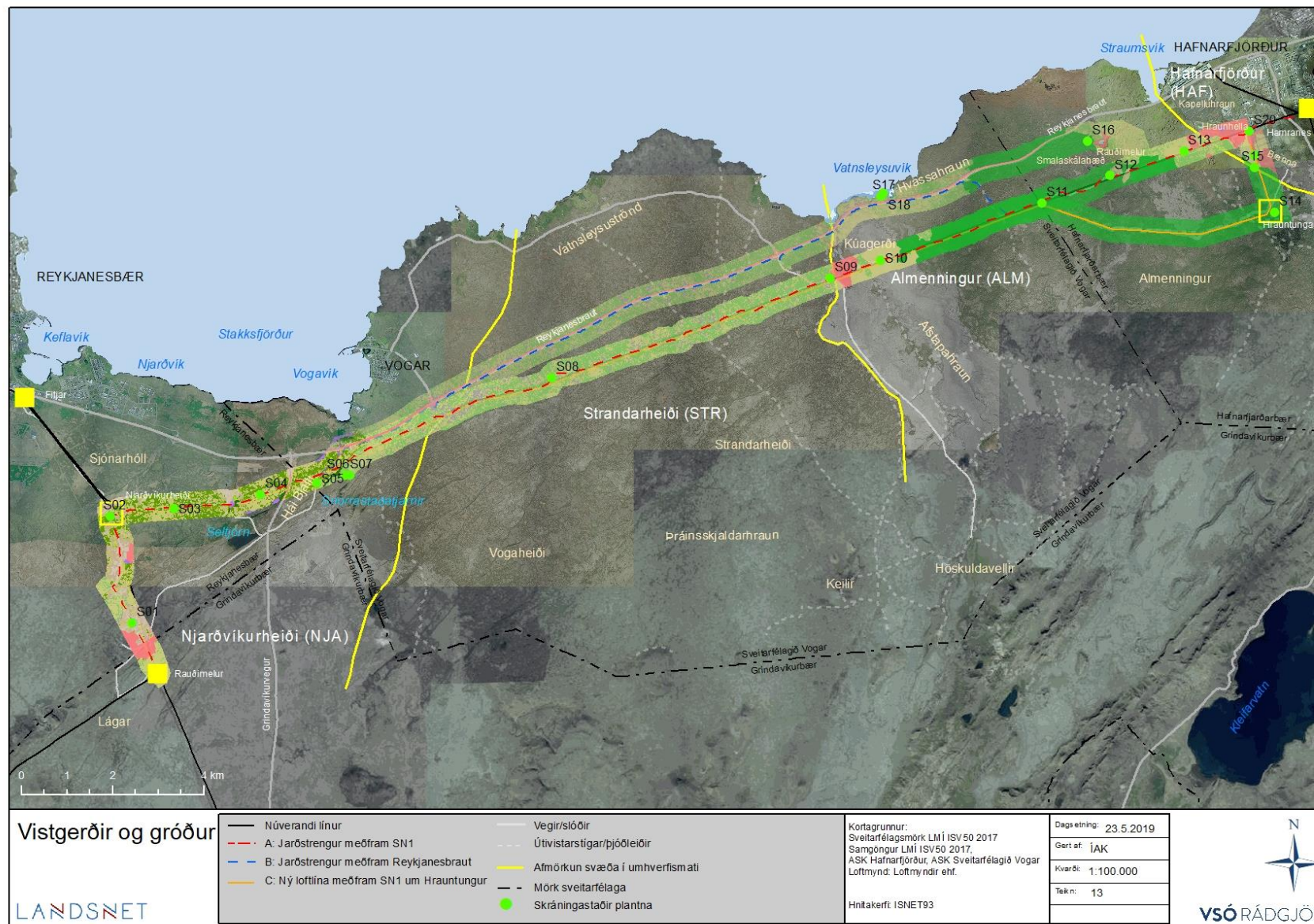
mýrar sem eru stærri en 2 ha og jafnframt stöðuvatna og tjarna sem eru stærri en 0,1 ha. Fyrirnefndar vistgerðir ná ekki tilskildum stærðarmörkum.

Sjávarfitjungsvist, kjarrskógavist, lyngmóavist á láglandi, grasmóavist sem og strandvötn innan ferskvatnsvistgerða eru allar metnar með hátt verndargildi. Sjávarfitjungsvist og birkiskógar njóta jafnframt sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. í náttúruverndarlögum.

Tvær tegundir æðplantna, innan áhrifasvæðis, ferlaufungur og skógfjóra eru friðlýstar en þær eru þó ekki á valista Náttúrufræðistofnunar samkvæmt endurskoðun árið 2018 sem unnin var í samræmi við hættuflokka Alþjóðanáttúruverndarsambandsins (IUCN) frá árinu 2017. Engar aðrar æðplöntur innan áhrifasvæðis eru friðaðar eða á valista.



Mynd 13.1 Fjölbreytt flóra burkna og og blómjurta óx í hraun sprungum við Rauðamel í Almennungi (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018)



Mynd 13.2 Vistgerðir innan athugunarsvæðis ásamt skráningarstöðum plantna. Kort með vistgerðum er einnig að finna í kortahefti í viðauka.

All flestar af þeim 199 æðplöntutegundum sem hafa verið skráðar innan athugunarsvæðisins eru algengar á landsvísu og með lágt verndargildi, á bilinu 1–3. Samtals 14 tegundir æðplantna hafa hærra verndargildi og eru með verndargildi á bilinu 4 – 7 (Tafla 13.4). Ferlaufungur og skógfjola eru með hæsta verndargildið sem er 7. Algengi tegundanna 14 er misjafnt á landsvísu þannig að þær geta verið algengar í sumum landshlutum en sjaldgæfar eða ekki til staðar í öðrum, til dæmis flestar burknategundirnar

Tafla 13.4 Æðplöntur með verndargildi >3 sem skráðar hafa verið innan athugunarsvæðis

Íslenskt tegundaheiti æðplantna	Verndargildi*	Friðlýsing
Ferlaufungur	7	já
Skógfjola	7	já
Dílaburkni	6	
Dúnhulstrastör	6	
Fjallaliðfætla	6	
Fjöllaufungur	6	
Grástör	6	
Gullkollur	6	
Gullstör	6	
Stóriburkni	6	
Sæhvönn	5	
Hnúðsef	4	
Jarðaber	4	
Köldugras	4	

* Verndargildi á skalanum 1 – 10

Tvær tegundir mosa, hærulukka og pollalæpa eru á válista Náttúrufræðistofnunar (Náttúrufræðistofnun Íslands 1996, 2. viðauki). Hærulukka sem vex á hrauni finnst á fjórum stöðum á landinu og eru tveir þeirra á Reykjanesskaga, m.a. innan Almennings og Strandarheiðar. Hún er með verndargildið 9 og er flokkuð á válista sem tegund í hættu. Pollalæpa vex við tjarnir. Mat á verndargildi hennar er 10 en upplýsingar um hana eru ófullnægjandi samkvæmt válista. Skráning mosategunda fór ekki fram á vettvangi sumarið 2018. Litlar líkur eru taldar á að Pollalæpa verði fyrir raski en hún vex við tjarnir. Óljóst er um áhrif á Hærulukku sem vex í hrauni og hefur verið skráð í Almennings og á Strandarheiði. Engar fléttur eru á válista innan athugunarsvæðis en hafa ber í huga að tvær sjaldgæfar fléttutegundir,

búldubreyskja sem er á válista og vætukorpa vaxa rétt utan þess við Straumsvík.

Skógrækt nýtur verndar samkvæmt skógræktarlögum en skógræktarsvæðið í Sólbrekum og við Háabjalla teygja sig lítilega inn á athugunarsvæðið. Sami staður, þ.e. svæðið frá Seltjörn til Snorrastaðatjarna, ásamt skógarreitum og syðsta hluta Hrafnagjár, er á náttúruinjasrá (svæði nr. 109), m.a. vegna gróskumikils gróðurs í Snorrastaðatjörnum, misgengissprungum með fjölbreyttum gróðri í Hrafnagjá og gróðursælum skógarreitum undir Háabjalla og í Sólbrekum.

13.5 Lýsing á áhrifum

Lagt er mat á einkenni áhrifa á vistgerðir og gróður samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 13.5).

Tafla 13.5 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á vistgerðir og gróður

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítill áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Bein áhrif innan framkvæmdasvæðis	Framkvæmdin veldur litlu eða engu raski á gróðri svæðisins.	Framkvæmdin raskar gróðri á hluta svæðisins.	Mikið eða mjög umfangsmikið rask á gróðri á meirihluta framkvæmdasvæðis.
Óbein áhrif	Framkvæmdin er talin hafa í för með sér lítill eða engin óbein áhrif á gróður.	Framkvæmdin kann að hafa í för með sér einhver óbein áhrif á gróður.	Miklar eða mjög miklar líkur eru taldar á að framkvæmdin hafi í för með sér talsverð óbein áhrif á gróður, s.s. breytt vatnsflæði, úrrennsli, utanvegaakstur og/eða mengun.
Varanleiki áhrifa	Framkvæmdin hefur lítill eða engin áhrif.	Áhrifin vara hluta af líftíma framkvæmdarinnar.	Áhrifin vara mestallan eða allan líftíma framkvæmdarinnar.

Helstu þættir framkvæmdar sem eru líklegir til að hafa áhrif á vistgerðir og gróður er öll jarðvinna, þ.e. lagning jarðstrengja, vinna í mastrastæðum,

lagning vinnuslóðar og efnistaka sem mun hafa bein áhrif á vistgerðir og gróður. Einnig er möguleiki á óbeinum áhrifum á gróður, s.s. breytt vatnsflæði, úrrennsli, utanvegaakstur og/eða mengun.

Valkostir raska tveimur vistgerðum innan athugunarsvæðis sem hafa hátt gildi, þ.e. kjarrskógavist og grasmóavist (Tafla 13.6).

Tafla 13.6 Heildarrask á vistgerðum sem hafa hátt gildi, eftir valkostum

Valkostir	Ein.	Kjarrskógavist	Grasmóavist
A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1	ha	3,24	0,15
B: Jarðstrengur meðfram Reykjnaesbraut	ha	2,11	0,13
C: Loftlína um Hrauntungar	ha	5,8	0
C ² : Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1	ha	1,12	0
D: Blönduð leið, jarðstrengur að hluta	ha	1,98	0,79
E: Blönduð leið, tvírása möstur	ha	1,98	0

Ólíklegt er að vistgerðir sem hafa mjög hátt verndargildi verði fyrir raski. Á Njarðvíkurheiði liggja valkostir í námunda við starungsmýravist, í um 30 – 40 m fjarlægð. Votlendi er fágætt á Reykjanesskaga og þá beri að fara með aðgát á framkvæmdatíma. Innan rasksvæðis eru tvær vistgerðir sem eru á lista Bernarsamningsins yfir vistgerðir sem þarfnast verndar, það er grasmóavist og eyðihraunavist. Eyðihraunavist er algeng vistgerð á Íslandi og hefur lágt verndargildi (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2016).

Möstrum geta fylgt möguleg áhrif vegna sinkmengunar í gróðri. Mengunin felur í sér staðbundnar gróðurskemmdir sem koma einkum fram í mosagróðri. Mengunina má rekja til veðrunar á galvanhúð mastra þegar sink skolast út í gróðurinn. Rannsókn var gerð á sinkmengun frá háspennumöstrum Búrfellslínu 3B (Ágúst H. Bjarnason o.fl. 2007) og í rannsókninni kom gróðurskemmd fram við mastur sem svarbrúnn mosabruni. Mosabruni eða sinkbruni mosa var mjög staðbundinn á litlu svæði (samalt 0,002 km² á 20 km línuleið), ávallt 20-100 m út frá mastri undan megin úrkomuátt. Stærð áhrifasvæðis fer eftir hæðarmismun í landslagi, þ.e. úfið hraun eða þúfur er virðast hlífa mosa fyrir láréttri dreifingu sinks og takmarka gróðurskemmd. Samkvæmt niðurstöðunum virðist lítil hækkun í landslagi, jafnvel örfáir cm, nægja til að mynda skjól svo minni mosabruni verður áberandi skjólmegin.

Þetta skjól sem mishæðótt land, t.d. þúfur eða úfið hraun, er sérstaklega áberandi því fjær sem dregur frá mastri. Vegna þessara skjólsáhrifa má því gera ráð fyrir að sink dreifist hlutfallslega langa leið lárétt með landi, þ.e.a.s. veðrun galvanhúðar sé mest í sterkum úrkomuvindum.

Við Suðurnesjalínu 2 er notast við M-laga stálröramastur sem hafa minna yfirborðsflatarmál í samanburði við M-laga stálgrindamöstur eins og eru í Búrfellslínu 3. Þörf á galvanhúðun er þannig minni. Yfirborðsflötur røramastra er um 80% af yfirborðsflatarmáli grindarmastra. Helmingur flatarmáls røramastranna er í holrúmi røranna og berst því síður út í umhverfið. Gert er ráð fyrir að sinkþykkt á røramöstrum verði að lágmarki 800 gr/m² eða um 90 kg á hverju mastri að utanverðu.

Við Suðurnesjalínu 1 eru ummerki sinkmengunar að mestu lítt eða ekki sjáanleg. Hún er ekki sjáanleg innan Njarðvíkurheiðar, Strandarheiðar og Almennings en við þéttbýlismörk Hafnarfjarðar er óljóst hvort um sé að ræða slíkar skemmdir út frá núverandi möstrum eða af öðrum völdum. Ekki er talið tilefni að ætla að sinkmengun verði meiri við Suðurnesjalínu 2 en gert er ráð fyrir vöktun á slíkri mengun eftir að framkvæmdum lýkur.

13.6 Mat á áhrifum

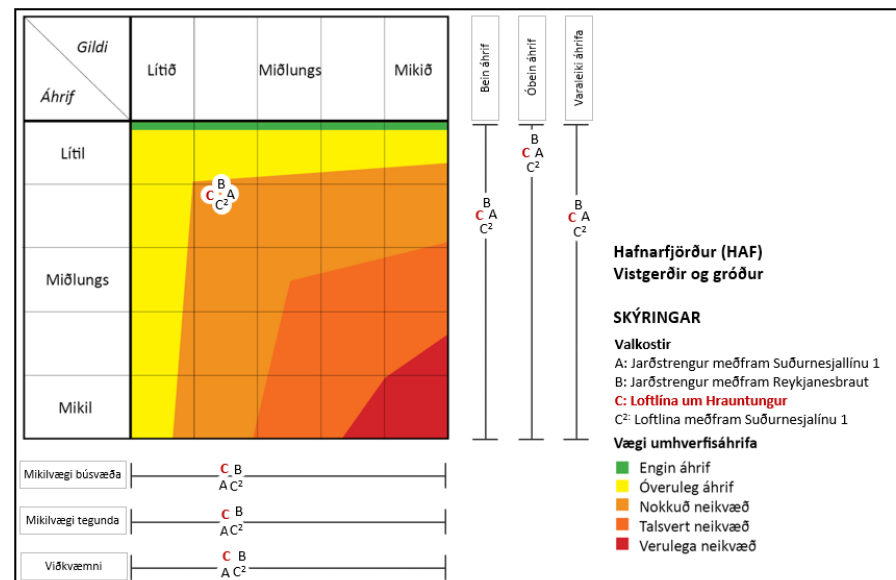
13.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Grunnástand: Innan athugunarsvæðisins í Hafnarfirði er fyrst og fremst um að ræða þéttbýli og annað manngert land. Plöntutegundir voru skráðar lauslega í þéttbýli meðfram vegslóðum og opnum svæðum út frá þeim. Þar vaxa aðallega svokallaðar reskitegundir, þ.e. tegundir sem þrífast vel í röskuðu landi. Alaskalúpína er aðeins farin að sá sér í mosavaxið hraunið frá nærliggjandi svæði þar sem hún vex í misstórum blettum í raskaða hluta hraunsins. Aðeins lítill hluti Kapelluhrauns er enn óraskaður. Þar er mosahraunavist ríkjandi, en verndargildi hennar er metið miðlungs hátt. Ekki er gert ráð fyrir raski valkosta á vistgerðum sem hafa hátt eða mjög hátt verndargildi innan Hafnarfjarðar.

Engar friðlýstar tegundir eða tegundir á valista fundust eða eru skráðar innan athugunarsvæðis í Hafnarfirði og ekkert svæði er á náttúruminjasrá vegna gróðurs. Grunnástand vistgerða og gróðurs innan Hafnarfjarðar er sambærilegt hjá öllum valkostum (Tafla 13.7).

Einkenni áhrifa: Innan Hafnarfjarðar liggja jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eins. Jarðstrengirnir eru 2,29 km að lengd og munu fylgja að mestu röskuðu svæði. Valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** liggur sömu leið og jarðstrengskostir. Lengd hans er 2,22 km og er hefur 3 möstur. Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, er 2,32 km að lengd innan svæðis og hefur 5 möstur. Báðir loftlínukostir gera ráð fyrir jarðstreng frá Hamranesi að Hraunhelli, um 1,4 km langa leið. Nýtt rask allra valkosta er sambærilegt innan svæðis, um 0,49 ha (Tafla 13.7).

Niðurstöður: Allir valkostir eru taldir hafa sambærileg áhrif innan Hafnarfjarðar, það er nokkuð neikvæð áhrif (Mynd 13.3).



Mynd 13.3 Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Hafnarfjarðar.

Tafla 13.7 Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)

Grunnástand vistgerða og gróðurs												
Valkostir	Mikilvægi búsvæða				Mikilvægi tegunda				Viðkvæmni			
HAF:	Lítill	Miðlungs	Mikil		Lítill	Miðlungs	Mikil		Lítill	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1		X				X				X		
B: Jarðstrengur-RNB		X				X				X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X				X				X		
C ² : Loftlína-SN1		X				X				X		
Einkenni áhrifa á vistgerðir og gróður												
Valkostir	Bein áhrif				Óbein áhrif				Varanleiki			
HAF:	Lítill	Miðlungs	Mikil		Lítill	Miðlungs	Mikil		Lítill	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1		X				X				X		
B: Jarðstrengur-RNB		X				X				X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X				X				X		
C ² : Loftlína-SN1		X				X				X		

13.6.2 Almennigur (ALM)

Grunnástand: Innan Almennings hefur kjarrskógavist mesta þekju en nær strandlengjunni skiptast á mosahraunavist og lynghraunavist. Eyðihraunavist kemur einnig fyrir en hefur litla útbreiðslu. Kjarrskógavist hefur hátt verndargildi og þar sem kjarrskógavistin samanstendur að mestu af birkiskógi nýtur svæðið sérstakrar verndar samkvæmt 61. grein laga um náttúruvernd. Í sprungum og gjótum í Almennungi er fjölbreytt gróðurfélag burkna og blómjurta. Á það einkum við um hraunsprungur í kringum Rauðamel í Almennungi en einnig í Hvassahrauni. Ferlaufungur, sem er friðlýstur, fannst á tveimur stöðum á svæðinu. Engar aðrar friðlýstar tegundir æðplantna eða tegundir á valista eru innan áhrifasvæðis í Almennungi. Nokkuð er um að slæðingar hafi náð rótfestu í hraungjótum sem liggja nærri vegslóðum þar sem garðaúrgangi og öðru drasli hefur verið hent. Í Afstapahrauni er mosahraunavist afgerandi þar sem mosinn hraungambri hefur yfirgnæfandi þekju. Mosahraunavist hefur miðlungs hátt verndargildi.

Strandlengjan frá Hvassahrauni að Kúagerði lendir innan athugunarsvæðis og þar eru fjöruvistgerðir og strandlendisvistgerðir sem hafa hátt og mjög hátt verndargildi. Svæðið er jafnframt á náttúruminjaskrá. Valkostir munu ekki fara inn á það svæði og er ekki gert ráð fyrir raski á vistgerðum sem eru þar og munu valkostir ekki rýra verndargildi svæðisins (Tafla 13.8).

Tafla 13.8 Rask valkosta á vistgerðir sem hafa hátt verndargildi innan Almennings

Vistgerð	Ein.	A: Jarðstrengur – SN1	B: Jarðstrengur – RNB	C: Loftlína-Hrauntungur	C ² : Loftlína-SN1
Kjarrskógavist	ha	3,24	2,11	5,8	1,12

Innan rannsóknarsvæðisins, við Kúagerði í Afstapahrauni hefur hrauni og gróðri verið raskað með efnistöku, á um 30 ha svæði. Einnig er efnistaka við Rauðamel í Almennungi og rétt vestan við kvartmílubrautina í Kapelluhrauni. Þá hefur gróðri og hrauni verið raskað vegna vegslóða og mastra Suðurnesjalínu 1 auk þess sem lagður hefur verið línuvegur og staurastæði vegna fyrri framkvæmda við Suðurnesjalínu 2 við Hrauntungur. Grunnástand vistgerða og gróðurs er mismunandi eftir valkostum.

Einkenni áhrifa: Heildarlengd **A: Jarðstrengs meðfram Suðurnesjalínu 1** er 8,82 km og er nýtt rask um 4,44 ha. Rask á kjarrskógavist er 3,24 ha. Í

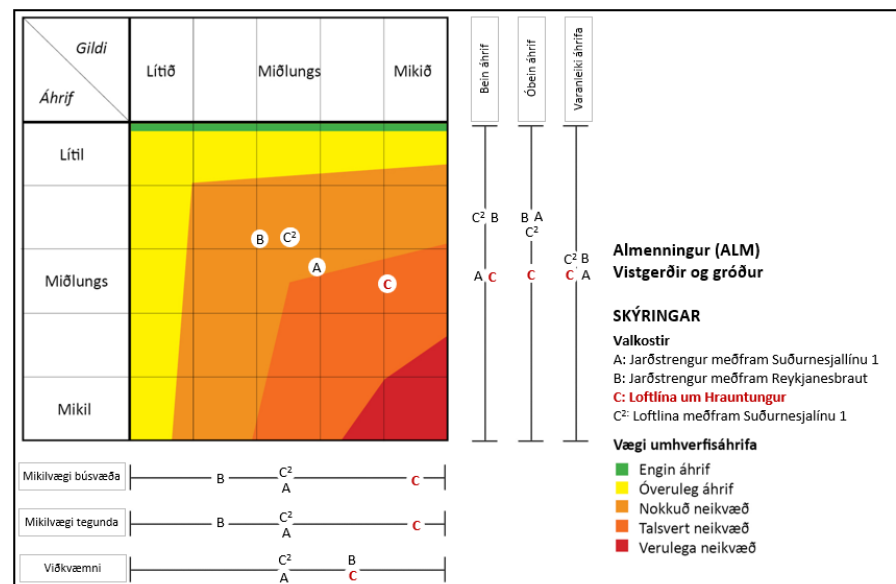
sérfræðiskýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands er lögð áhersla á að á framkvæmdatíma sé höfð sérstök gát á þeim svæðum þar sem jarðstrengur liggur nærri hraunsprungum með gróskumiklum blóm- og burknagróðri. Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er litlu lengri, eða 9,2 km en felur í sér sambærilegt rask, það er nýtt rask er um 4,16.

Gert var ráð fyrir að **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** færi stystu leið á milli SN1 og gamla Keflavíkurvegar en eftir að Náttúrufræðistofnun Íslands gerði úttekt á jarðminjum og gróðri kom í ljós að leiðin fór yfir viðkvæmt svæði þar sem mikið er um hraungjótur í rishólum með fjölbreyttum gróðurfélögum blóm- og burknagróðri og brýnt að taka tillit til þess. Ákveðið var að færa línuleið þessa jarðstrengskosts vestar til að draga úr áhrifum (Mynd 11.5)

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** er lengri en aðrir valkostir innan Almennings, eða 10,62 km. Rask á kjarrskógavist er 5,8 ha. Meðfram loftlínuleið upp í Hrauntungur er búið að leggja línuslóð vegna fyrri framkvæmda við Suðurnesjalínu 2. Síðasti 1 km kafla línuleiðar, þar sem áætlað er að línustæðið liggi frá Hrauntungu að línuvegi Suðurnesjalínu 1, er á svæði sem er enn óraskað. Vægismatið tekur einnig til þeirra áhrifa sem þegar hafa orðið vegna línuslóðarinnar. Heildarrask er 6,83 ha og á eftir að raska 2,38 ha. Valkosturinn hefur haft og mun hafa bein áhrif á birkikjarr og sumstaðar gróskulegan undirgróður sem og gróður í hraungjótum og sprungum.

Valkostur **C2: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** er útfærsla á aðalvalkosti og í stað þess að loftlína fari í Hrauntungur og liggi þaðan að Suðurnesjalínu 1 þá er línán samhliða núverandi línu alla leið frá Hamranesi. Rask yrði minna þar sem valkostur gæti fylgt núverandi línuslóða. Heildarrask vegna valkostar er 2,06 ha og er nýtt rask 1,97 ha. Rask á kjarrskógavist er 1,12 ha.

Niðurstöður: Innan Almennings er aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** metin hafa talsvert neikvæð áhrif. Kostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er metinn hafa nokkuð til talsvert neikvæð áhrif. Valkostir **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** og **C2: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif (Mynd 13.4).



Mynd 13.4 Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Almennings.

Tafla 13.9 Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkenni áhrifa innan Almennings

Grunnástand vistgerða og gróðurs												
Valkostir ALM:	Mikilvægi búsvæða				Mikilvægi tegunda				Viðkvæmni			
	Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1			X				X				X	
B: Jarðstrengur-RNB		X				X				X		
C: Loftlína-Hrauntungur				X			X				X	
C ² : Loftlína-SN1			X				X				X	
Einkenni áhrifa á vistgerðir og gróður												
Valkostir ALM:	Bein áhrif				Óbein áhrif				Varanleiki			
	Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1			X				X				X	
B: Jarðstrengur-RNB		X					X				X	
C: Loftlína-Hrauntungur			X				X				X	
C ² : Loftlína-SN1		X					X				X	

13.6.3 Strandarheiði (STR)

Grunnástand: Mosa- og lyngvaxin helluhraun einkenna gróðurfar á Strandarheiði. Hraunlendi er nær algjörlega ríkjandi á þessum kafla þar sem mosahraunavist, lynghraunavist og eyðihraunavist mynda mósaík misstórra bletta. Mosahraunavist og lynghraunavist hafa miðlungi hátt verndargildi en eyðihraunavist hefur lágt verndargildi.

Grasmóavist kemur ekki fram á vistgerðarkorti af Strandarheiði en hún finnst þó í stöku dældum og lænum sem liggja meðfram hraunbungum t.d. vestan undir Afstapahrauni. Burknar eru einkennandi fyrir gróðurfar í gjótum ásamt blómjurtum en misjafnt er hversu mikill gróður er í þeim.

Starungsmýravist sem tilheyrir votlendi er innan áhrifasvæðis ásamt smærri tjörnum og nyrstu Snorrastaðatjörnninni sem flokkast sem laukavatn. Báðar vistgerðirnar eru metnar með mjög hátt verndargildi. Valkostir munu liggja utan svæða með þessar vistgerðir og ólíklegt er að rask verði á þeim. Í skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að votlendi sé fágætt á Reykjanesskaga og aðaðgát skuli höfð á framkvæmdatíma á þessu svæði. Skógræktarsvæðið undir Háabjalla er innan athugunarsvæðis. Skógrækt nýtur verndar samkvæmt skógræktarlögum en ekki er gert ráð fyrir raski á skógræktarsvæði.

Ein friðlýst tegund, skógfjóra, er skráð í gagnagrunn Náttúrufræðistofnunar í kringum Snorrastaðatjarnir. Skógfjóra er metin með hátt verndargildi (7) en er ekki á válista. Ólíklegt er að hún raskist miðað við legu valkosta. Engar aðrar friðlýstar tegundir æðplantna eða tegundir á válista fundust eða eru skráðar innan áhrifasvæðis á Strandarheiði. Í gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar eru á svæðinu skráðar tvær tegundir mosa sem eru á válista Náttúrufræðistofnunar, hærulukka og pollalæpa. Skráning mosategunda fór ekki fram á vettvangi sumarið 2018. Litlar líkur eru á að Pollalæpa verði fyrir raski en hún vex við tjarnir. Óljóst er um áhrif á Hærulukku sem vex í hrauni.

Svæði frá Seltjörn til Snorrastaðatjarna ásamt skógarreitum og syðsti hluti Hrafnagjár eru á náttúrminjaskrá, svæði nr. 109, m.a. fyrir gróðurfar.

Svæðið er ekki mikið raskað fyrir utan mastraplön Suðurnesjalínu 1 og línuslóða, ásamt raski meðfram Reykjanesbraut. Gróðurþekja er á köflum slitrótt og svæðið ber víða merki beitarálags (Tafla 13.10).

Einkenni áhrifa: Lengd **A: Jarðstrengs meðfram Suðurnesjalínu 1** innan svæðis er 8,97 km. Heildarumfang á raski er 6,46 ha og er rask á óhreyfðu landi 4,08 ha. Í sérfræðiskýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands er lögð áhersla á að á framkvæmdatíma sé höfð sérstök gát á þeim svæðum þar sem jarðstrengur liggur nærri hraunsprungum með gróskumiklum blóma- og burknagróðri. Valkostur **B: Jarðstrengs meðfram Reykjanesbraut** er sambærilegur fyrir jarðstrengskost A að lengd, um 8,82 km, en mun fela í sér minna rask á óhreyfðu landi, 2,84 ha. Jarðstrengur mun liggja alfarið meðfram Reykjanesbraut á þessum kafla þar sem þegar er töluvert rask.

Lengd aðalvalkostar **C: Loftlína um Hrauntungur** er 9,08 km. Hægt verður að samnýta línuslóða með Suðurnesjalínu 1 og er nýtt rask vegna mastrastæða og hliðarslóða. Heildar umfang rasks er 2,13 ha. Í sérfræðiskýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands er lögð áhersla á að sérstök gát verði höfð við gerð mastursplana þar sem þau liggja nærri hraunsprungum með gróskumiklum blóm- og burknagróðri.

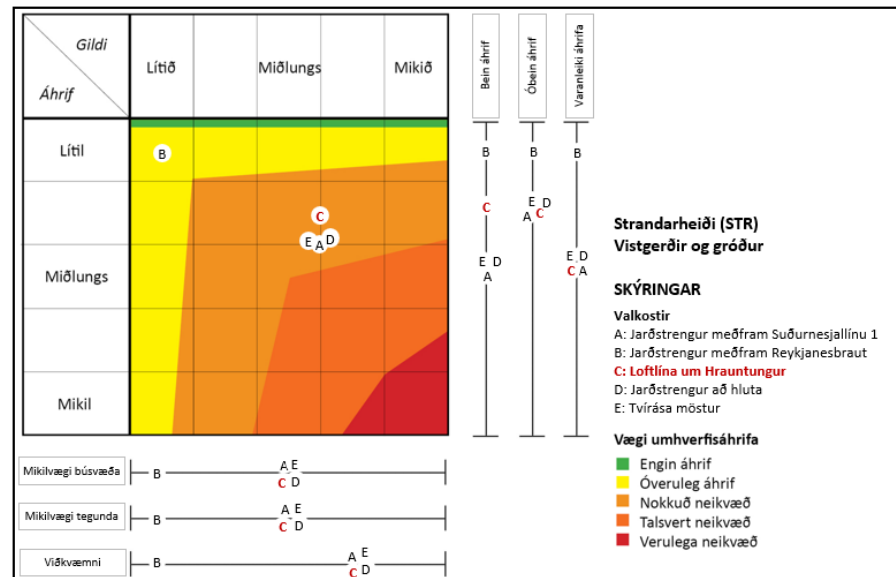
Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** liggja rétt utan við jaðar skógarreits undir Háabjalla. Lítil áhrif verða á skógræktarreit en rask kann að verða á stakar trjáplöntur og lyngróður við slóðann. Strengurinn mun liggja rétt utan við jaðar svæðis sem er á náttúruminjaskrá, eða á svipuðum stað og núverandi Suðurnesjalína 1. Valkostir eru ekki taldir rýra verndargildi svæðis hvað gróður varðar.

Búast má við að valkostir raski grasmóavist, sem hefur hátt verndargildi. Grasmóavist er ekki á vistgerðakorti innan Strandarheiðar en fannst við skráningu Náttúrufræðistofnunar Íslands (2018).

Innan Strandarheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur nema að í mastrastæðum 59-63 fer línán annaðhvort í jörðu (D) eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri (E). Lengd jarðstrengs er 2,22 km og fjöldi tvírása mastra er fimm. Rask blandaðra leiða er litlu meira en hjá aðalvalkosti (Tafla 13.10), hjá **D: Jarðstreng að hluta** er nýtt rask 2,68 ha og hjá **E: Tvírása möstur** er nýtt rask 2,44 ha.

Niðurstöður:

Innan Strandarheiðar eru allir valkostir metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif fyrir utan **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** sem er metinn hafa óveruleg áhrif á vistgerðir og gróður (Mynd 13.5).



Mynd 13.5 Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Strandarheiðar.

Tafla 13.10 Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar (STR)

Grunnástand vistgerða og gróðurs															
Valkostir	Mikilvægi búsvæða					Mikilvægi tegunda					Viðkvæmni				
STR:	Lítill		Miðlungs	Mikil		Lítill		Miðlungs	Mikil		Lítill		Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1			X					X						X	
B: Jarðstrengur-RNB	X					X					X				
C: Loftlína-Hrauntungur			X					X						X	
D: Jarðstrengur að hluta			X					X						X	
E: Tvírása möstur			X					X						X	

Einkenni áhrifa á vistgerðir og gróður															
Valkostir	Bein áhrif					Óbein áhrif					Varanleiki				
STR:	Lítill		Miðlungs	Mikil		Lítill		Miðlungs	Mikil		Lítill		Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1			X				X						X		
B: Jarðstrengur-RNB	X					X					X				
C: Loftlína-Hrauntungur		X					X						X		
D: Jarðstrengur að hluta			X				X						X		
E: Tvírása möstur			X				X						X		

13.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Grunnástand: Slitrótt mosapemba og lynggróður innan um lítt gróna mela eru einkennandi í gróðurfari á Njarðvíkurheiði á jökulsorfnu grágrýti með þunnum jökulruðningi. Það kemur fram í ríkjandi vistlendum á svæðinu sem eru moslendi og mólendi. Hraungambravist sem finnst aðallega á hæðarbungum er ríkjandi í moslendinu, verndargildi hennar er lágt. Í mólendinu er lyngmóavist ríkjandi en verndargildi hennar er miðlungs. Búast má við einhverju raski á grasmóavist sem hefur hátt verndargildi. Lyngtegundir eru einkennandi fyrir þessar vistgerðir mólendisins en þekja þeirra er mismikil eftir vistgerð. Beityleng er almennt ríkjandi í lyngmóavist ásamt krækilyngi og bláberjalyngi.

Allvíðáttumiklir melaflákar þar sem melavistgerðir finnast eru ríkjandi eru á þessum kafla leiðarinnar. Alaskalúpína myndar misstórar breiður einkum í Sólbrekkum upp af Seltjörn en þar og við Háabjalla er einnig töluverð skógrækt. Skógrækt nýtur verndar samkvæmt skógræktarlögum.

Mosahraunavist er ríkjandi vistgerð í kringum Rauðamel. Aðrar vistgerðir sem finnast á þessum hluta leiðarinnar hafa litla útbreiðslu. Þó er vert að minnast á lítinn votlendisblett með starungsmýravist rétt við línuveginn um miðja vegu frá Bjöllum vestur að fyrirhuguðu tengivirki á Njarðvíkurheiði. Starungsmýravist sem metin er með mjög hátt verndargildi kemur fyrir á innan við 0,2 ha bletti innan athugunarsvæðis en ekki er gert ráð fyrir raski.

Tafla 13.11 Rask valkosta á vistgerðir sem hafa hátt verndargildi innan Njarðvíkurheiðar

Vistgerð	Ein.	Kostur A	Kostur B	Kostur C	Kostur D	Kostur E
Grasmóavist	ha	0,15	0,13	0	0,03	0

Engar friðlýstar tegundir eða tegundir á valista fundust eða eru skráðar innan áhrifasvæðis á Njarðvíkurheiði, hvorki æðplöntur, mosar eða fléttur. Valkostir liggja allir í jaðri svæðis sem er á náttúruminjaskrá (nr. 109), Snorrastaðatjarnir og Seltjörn, en forsenda verndunar er m.a. gróðurfar.

Töluvert rask er á athafnasvæðum sem fyrir eru s.s. námagröftur á Rauðamel og á svipuðum slóðum er flugvallarsvæði fyrir flugmódel og akstursbraut við Bjalla. Svæðið ber merki langvarandi beitarálags og gróðurþekja er víða

slitrótt. Víðfeðmir melaflákar eru áberandi syðst og vestast á heiðinni sem sumir hafa verið græddir upp að hluta með alaskalúpínu eða grösum.

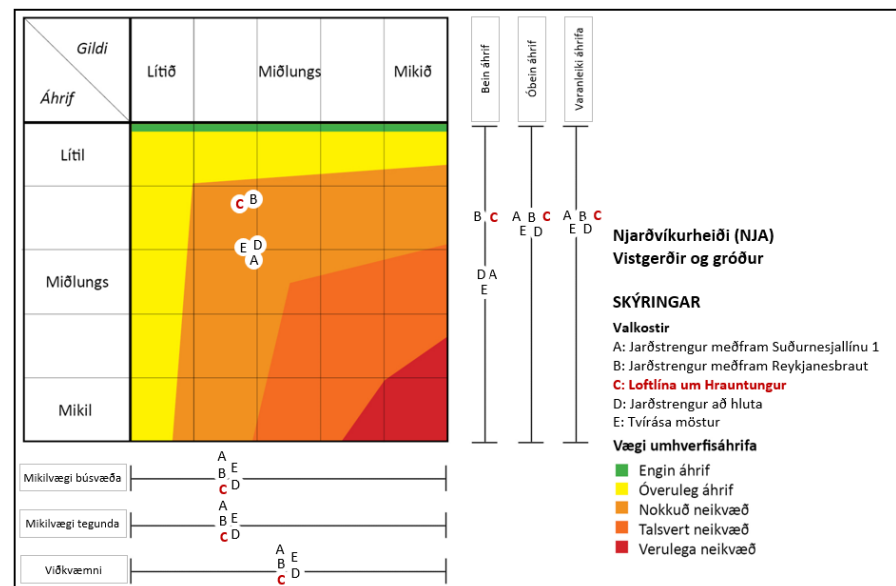
Einkenni áhrifa: Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** liggur meðfram línuslóðum og öðrum slóðum sem þegar eru til staðar á svæðinu. Lengd jarðstrengs er 11,71 km og er nýtt rask 4,25 ha. Rask á grasmóavist er 0,15 ha. Lengd **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er 12,47 km að lengd og er nýtt rask 2,86 ha. Rask á grasmóavist er 0,13 ha. Jarðstrengskostirnir sameinast innan svæðis og liggja eins að hluta til. Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** er 11,91 km að lengd. Línun mun liggja meðfram slóðum sem þegar eru til staðar á svæðinu. Rask á óhreyfðu landi er 1,97 ha.

Aðalvalkostur og **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu** munu liggja um 10 – 30 m norðan við votlendisblett. Ekki er gert ráð fyrir að rask verði á vistgerðinni en engu að síður er minnt á það í sérfræðiskýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands að votlendi er almennt fágætt á Reykjaneskaga og því mikilvægt að forðast eins og kostur er að raska því votlendi sem fyrir er. Valkostirnir munu þvera skilgreint skógræktarsvæðið sunnan við akstursbrautina á svæði sem við skráningu Náttúrufræðistofnunar Íslands virðist að mestu vera vaxið alaskalúpínu. Suðurnesjalína 1 liggur þarna yfir á sama stað.

Innan Njarðvíkurheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** nema að í mastrastæðum 64-78 fer línun annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 4,88 km og fjöldi tvírása mastra er 15.

Hjá **D: Jarðstrengur að hluta** er nýtt rask 3,14 ha. Rask á grasmóavist er 0,03 ha en hjá **E: Tvírása möstur** er nýtt rask 2,44 ha.

Niðurstöður: Allir valkostir innan Njarðvíkurheiðar eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif (Mynd 13.6 og Tafla 13.12).



Mynd 13.6 Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 13.12 Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)

Grunnástand vistgerða og gróðurs												
Valkostir	Mikilvægi búsvæða				Mikilvægi tegunda				Viðkvæmni			
NJA:	Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1		X				X				X		
B: Jarðstrengur-RNB		X				X				X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X				X				X		
D: Jarðstrengur að hluta		X				X				X		
E: Tvírása möstur		X				X				X		
Einkenni áhrifa á vistgerðir og gróður												
Valkostir	Bein áhrif			Óbein áhrif			Varanleiki					
NJA:	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1			X		X			X				
B: Jarðstrengur-RNB		X			X			X				
C: Loftlína-Hrauntungur		X			X			X				
D: Jarðstrengur að hluta			X		X			X				
E: Tvírása möstur			X		X			X				

13.7 Mótvægisaðgerðir

Í verkhönnun hefur verið tekið tillit til gróðurfars eins og kostur er í þeim tilgangi að draga úr áhrifum. Á framkvæmdatíma verður hugað að því að takmarka það svæði sem verður raskað sem kostur er. Á rekstrartíma loftlínu verður fylgst með þynningu sinks á möstrum. Að öðru leyti er ekki er gert ráð fyrir sérstökum mótvægisaðgerðum.

14 FUGLALÍF

14.1 Niðurstaða mats á áhrifum á fuglalífi

Helstu áhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 á fugla eru á Njarðvíkurheiði. Megin áhrifin eru vegna áflugshættu á loftlínu og eru flugleiðir máfa og farfugla yfir línuleiðinni á Njarðvíkurheiði. Áhrif framkvæmda eru einnig vegna beinnar skerðingar á búsvæðum vegna vegslóða, jarðstrengja og mastrastæða.

Tafla 14.1 Samantekt á áhrifum valkosta á fuglalíf eftir svæðum.

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Óveruleg	Óveruleg til nokkuð neikvæð	Nokkuð til Óveruleg	Nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Óveruleg	Óveruleg	Óveruleg	Nokkuð neikvæð
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð
C ² : Loftlína-SN1	Óveruleg	Óveruleg til nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
E: Tvírása möstur	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð

Nokkrar fuglategundir sem verpa eða nýta nærliggjandi svæði við línuleiðir valkosta er að finna á válista eða teljast í yfirvofandi hættu. Þetta eru m.a. rjúpa, kjói, sílamáfur (gögn vantar, DD), silfurmafur, hvítmafur, svartbakur og hrafn. Valkostirnir liggja ekki um mikilvæg fuglasvæði.

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, hefur óveruleg til talsvert neikvæð áhrif á fuglalíf. Mestu áhrifin, talsverð áhrif, eru á Njarðvíkurheiði, en áhrifin eru metin nokkuð neikvæð í Almennungi og á Strandarheiði (Tafla 14.1).

Valkostur **B: Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut** veldur minnstum neikvæðum umhverfisáhrifum. Jarðstrengskostir hafa minni áhrif á fuglalíf á Njarðvíkurheiði en loftlínukostir, þar sem ekki fylgir áflugshætta.

Helstu mótvægisáðgerðir vegna aðalvalkosta eru að hafa jarðvírseyru á möstrum að hámarki í 1 km fjarlægð frá tengivirkinu á Njarðvíkurheiði til að draga úr áflugshættu og skoða hvort ásættanlegt sé að hengja áberandi hluti á línur til að gera þær sýnilegri fyrir fugla. Þetta á sérstaklega við þar sem línar skarast á við flugleiðir máfa og farfugla. Varðandi vöktun, þá mun Landsnet halda áfram að vakta fugladauða undir rafmagnslínum og skrá tegundir sem þar finnast.

14.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum framkvæmdakosta á fuglalíf er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hvaða tegundir eru líklega innan áhrifsvæða framkvæmdakosta? Hefur orðið þróun á tegundasamsetningu á áhrifsvæðinu frá 2004?
- Eru tegundir innan áhrifsvæða sem njóta verndar og/eða eru sjaldgæfar eða á válista? Eru ábyrgðartegundir innan áhrifsvæðis?
- Munu framkvæmdakostir koma til með að hafa áhrif á fugla sem eru á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands?
- Eru mikilvæg fuglasvæði innan áhrifsvæða framkvæmdakosta? Eru þar mikilvæg búsvæði og/eða varpsvæði?
- Hvernig falla fyrirhugaðar framkvæmdir að alþjóðlegum samningum um verndun þ.e. Ramsarsamningnum, Bernarsamningnum og Samningnum um líffræðilega fjölbreytni.
- Hver eru möguleg áhrif valkosta á fuglalíf og búsvæði þeirra, á framkvæmda- og rekstrartíma?
- Eru tegundir á svæðinu sem eru sérstaklega áhugaverðar fyrir fuglaskoðara og fuglaljósmyndara? Eru einhverjir staðir sem henta sérstaklega vel til fuglaskoðunar og fuglaljósmyndunar í nágrenni framkvæmdasvæðis?

14.3 Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið

Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Úttekt Náttúrufræðistofnunar Íslands (2018) á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2.
- Rannsókn á fuglum og gróðri á línuleiðum á Suðvesturlandi sem Jóhann Óli Hilmarsson og Ólafur Einarsson unnu árið 2009 fyrir Landsnet.
- Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54 um vistgerðir á Íslandi.
- Lög nr. 64/1994 um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum.
- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.
- Reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda.
- Válistar Náttúrufræðistofnunar Íslands yfir fugla.
- Samningur um líffræðilega fjölbreytni, sem öðlaðist gildi á Íslandi 1994.
- Bernarsamningur um vernd villtra dýra, plantna og vistgerða í Evrópu.
- Ramsarsamningurinn um votlendi sem hefur alþjóðlegt verndargildi, einkum fyrir fugla.
- Náttúruminjasrá.
- Náttúruverndaráætlun 2004-2008 og 2009-2013.

Matið byggist á niðurstöðum rannsóknar Náttúrufræðistofnunar Íslands á fuglalífi á áhrifasvæðinu og heimildaöflunar á fyrirbyggjandi gögnum. Horft er til verndarákvæða og samninga hvað varðar fuglalíf innan áhrifasvæðisins.

14.4 Grunnástand

Lagt verður mat á grunnástand fuglalífs samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 14.2).

Tafla 14.2 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi fuglalífs.

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi búsvæða Mælikvarðar sem eru hafðir til hliðsjónar: • Mikilvæg fuglasvæði (flokkun N.Í) • Ramsarsvæði • Friðlýst svæði eða hverfisvernduð m.t.t. mikilvægi búsvæðis.	Svæðið er ekki talið mikilvægt búsvæði fyrir fugla. Enginn hluti svæðisins fellur undir framangreind viðmið um mikilvæg búsvæði.	Á svæðinu eru nokkuð mikilvæg búsvæði fugla og á hluta þess geta verið svæði sem falla undir framangreind viðmið um mikilvæg búsvæði.	Svæðið er mikilvægt búsvæði fugla. Meirihluti svæðisins er skilgreindur sem mikilvægt fuglasvæði, Ramsarsvæði eða nýtur lögbundinnar verndar vegna fuglalífs.
Mikilvægi tegunda Mælikvarðar sem eru hafðir til hliðsjónar: • Válisti fugla (Ní) • Ábyrgðartegundir • Algengi • Alþjóðlegt mikilvægi (IBA).	Á svæðinu finnast engar tegundir sem eru á válista, sjaldgæfar á landsvísi, alþjóðlega mikilvægar eða ábyrgðartegundir.	Á svæðinu eru tegundir sem eru á válista í nokkurri hættu. Tegundir nokkuð algengar á lands- eða staðarvísi. Á svæðinu geta verið tegundir sem geta verið nokkuð mikilvægar (A3 – A4, B1-B3 IBA).	Mjög mikilvægar tegundir eru á svæðinu. Á svæðinu finnast tegundir í bráðri hættu, mikilvægar ábyrgðartegundir og /eða fágætar á lands- eða staðarvísi og/eða alþjóðlega mikilvægar.
Viðkvæmni, þ.e. möguleiki til að ná grunnástandi að nýju Mælikvarðar sem eru hafðir til hliðsjónar: • Stofnstærð fugla • Viðkvæmni búsvæða	Búsvæðið/stofninn getur náð aftur grunnástandi innan einnar kynslóðar.	Viðkvæmni búsvæða/stofna er nokkur og stofninn á möguleika að ná aftur grunnástandi.	Viðkvæmni búsvæða/stofna er mjög mikil. Vegna viðkvæmra búsvæða og/eða lítilla stofna getur búsvæðið/stofninn ekki náð aftur grunnástandi.

Fuglalíf var kannað dagana 15. maí, 7.-8. júní og 2. ágúst 2018 með tvennum hætti, annars vegar með mófuglatalningum og hins vegar með almennum skráningum fugla á votlendissvæðum, þ.e. tjörnum sem liggja vestast við Suðurnesjalínu, Snorrastaðatjarnir og Seltjörn sem eru á Náttúruuminjaskrá og voru einnig skoðaðir við rannsóknir 2007. Lögð var áhersla á að kanna fuglalíf innan 300 m beltis beggja vegna við miðlínu fyrirhugaðra línustæða frá Hamranesi í Hafnarfirði að Rauðamel á Njarðvíkurheiði. Ekki var talin ástæða til að telja sérstaklega á mögulegri jarðstrengsleið meðfram Reykjanesbraut.

Fuglalíf á athugunarsvæðinu einkennist af mófuglategundum eins og heiðlóu, spóa, þúfuttlingi og rjúpu, ásamt því að skógarpröstur er algengur þar sem birki er að finna. Samtals sáust 18 tegundir fugla við punkttalningar meðfram Suðurnesjalínu 1 (Mynd 14.1), þar af 12 tegundir varpfugla. Langalgengust var heiðlóa en næst algengust voru skógarpröstur, þúfuttlingur og spói (Tafla 14.3)

Nokkuð sjaldgæfari voru hrossagaukur, rjúpa og stelkur. Aðrir sjaldgæfir varpfuglar, þar sem einungis 1-2 varppör fundust, voru tjaldur, kjói, steindepill, hrafn og stari. Tegundir sem sáust við talningar en töldust ekki vera varpfuglar á svæðinu voru kría, silfurmafur, sílamáfur, svartbakur og ein grágæs sem sást á háu flugi yfir athugunarsvæðið. Flestir kjóar á svæðinu voru ekki metnir sem varpfuglar en voru líklegast óðalsfuglar. Tveir hópar (alls 6 fuglar) sem sáust á mjög háu flugi voru taldir vera fjallkjóar á fari.

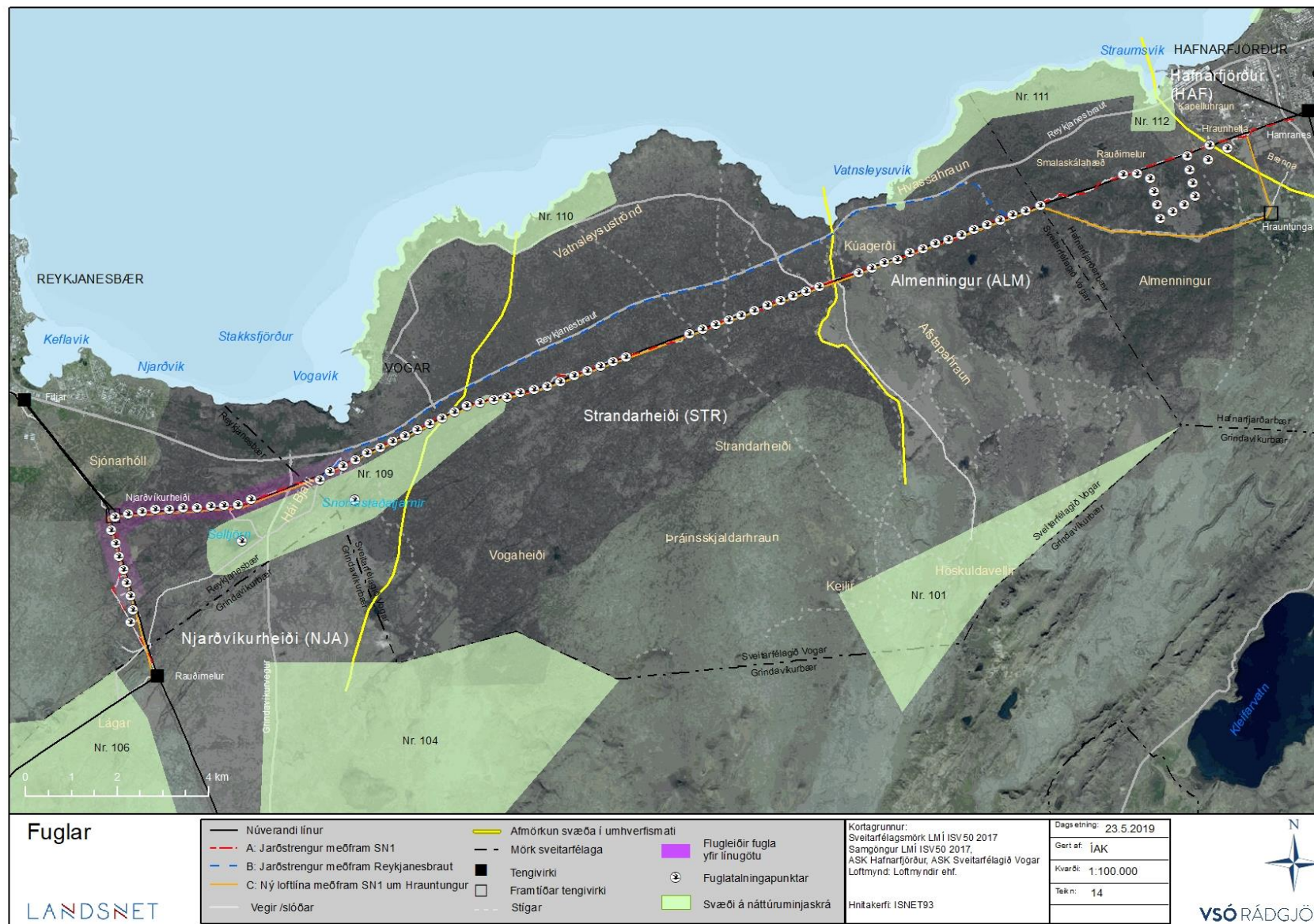
Tafla 14.3 Fuglar á rannsóknarsvæðinu

Tegund	Fjöldi alls*	Fjöldi punktar með varpóðal	Tíðni (%)**
Grágæs	(1)		
Rjúpa	19	16	18,82
Tjaldur	1	1	1,18
Heiðlóa	92	55	64,71
Hrossagaukur	41	33	38,82
Spói	56	44	51,76
Stelkur	16	15	17,65
Kjói	1 (12+6)	1	1,18
Sílamáfur	(95)		
Silfurmafur	(7)		
Svartbakur	(64)		
Kría	(4)		
Þúfuttlingur	68	52	61,18
Maríuerla	1	1	1,18
Steindepill	2	2	2,35
Skógarpröstur	86	32	37,65
Hrafn	2	2	2,35
Stari	2	2	2,35

* Innan sviga eru fuglar sem ekki voru taldir vera varpfuglar

**Hlutfall punkta (n=85) þar sem tegunda varð vart

Fuglaliðið er fremur einsleitt á línuleiðinni frá Njarðvíkurheiði yfir Strandarheiði og að Almennungi. Það sem helst sker sig úr í samanburði er að skógarpröstur er algengasta tegundin í kjarrlendinu í Almennungi og mest áberandi þar. Afstapahraun (hluti af Almennungi) er að hluta til mikið raskað og fundust engir fuglar þar. Einnig skar sig úr að flestir máfar voru á flugi í grennd við Snorrastaðatjarnir á Njarðvíkurheiði.



Mynd 14.1 Fuglatalningarsvæði á athugunarsvæði framkvæmdar og hvar flugleiðir farfugla eru taldar þvera helst loftlínu. Kort er einnig að finna í kortahefti í viðauka.

Samsetning fuglalífs á þessu svæði var í megindráttum eins og í fyrri úttekt frá árunum 2004 og 2006, þ.e. ríkjandi tegundir eru þær sömu (Jóhann Óli Hilmarsson & Ólafur Einarsson 2009).

Við Snorrastaðatjarnir sáust 20 tegundir en 15 tegundir við Seltjörn (Tafla 14.4). Á báðum stöðum voru sílamáfar algengastir en voru þeir talsvert fleiri við Snorrastaðatjarnir. Þar sáust þeir flestir þann 7. júní eða 241 sílamáfur, en þá sáust einnig 205 svartbakur og 101 silfur máfur. Þessar máfategundir verpa ekki við Snorrastaðatjarnir en nýta svæðið til hvíldar og baða. Kjóar sáust í öllum heimsóknum og þar gæti hafa orpið í grennd við Snorrastaðatjarnir þar sem það sýndi óðalsatferli. Ekkert varp var staðfest hjá vatnafuglum en stokkendur og rauðhöfðaendur (eitt par af hvorri tegund) sáust á Snorrastaðatjörnunum í byrjun sumars og gætu hafa orpið. Lómur fannst á hreiðri sumarið 2004 en ekki varð vart við hann sumarið 2018.

Flestar tegundir eru algengar á landsvísu. Snorrastaðatjarnir og Seltjörn henta vel til fuglaskoðunar og ljósmyndunar þó tegundafjölbreytileiki sé ekki mikill.

Flestir urðu sílamáfarnir 85 við Seltjörn þann 15. maí. Einnig var nokkuð um svartbak og mest sáust 53 fuglar á og við tjörnina. Tvö toppandarpör sáust í biðilsleik á Seltjörn þann 7. júní og í fyrri úttekt á svæðinu sumarið 2007 fannst toppandarhreiddur. Stokkandarpör sást á polli austan við tjörnina 7. júní og grágæsarpör var við tjörnina um vorið.

Tafla 14.4 Fuglar við Snorrastaðatjarnir

Tegund	15.5.2018	7.6.2018	2.8.2018
Grágæs	2	3	
Rauðhöfðaönd	2		
Stökkönd	2	1	
Rjúpa	1	2	5
Heiðlóa	4	4	2
Hrossagaukur	5	3	
Jaðrakan	1		
Spói	1	2	2
Stelkur	2	2	1
Kjói	4	2	2

Tegund	15.5.2018	7.6.2018	2.8.2018
Hettumáfur			8
Sílamáfur	26	241	109
Silfur máfur	5	101	8
Hvít máfur		1	1
Svarthakur	59	205	66
Kría		1	
Þúfuttittlingur		5	
Steindepill			2
Skógarþröstur	4	6	2
Hrafn	1	1	
Tegundir alls	15	16	12

Tafla 14.5 Fuglar við Seltjörn

Tegund	15.5.2018	7.6.2018	2.8.2018
Grágæs	2		
Stökkönd		2	
Toppönd		4	
Heiðlóa	1	1	4
Lóupræll		1	
Hrossagaukur	3		1
Spói			2
Stelkur	1	3	
Kjói			2
Hettumáfur			1
Sílamáfur	85	34	83
Silfur máfur	10		
Hvít máfur	4		
Svarthakur	20	1	53
Kría		1	2
Skógarþröstur	4		
Auðnutittlingur	1		
Tegundir alls	10	8	8

Niðurstöður eru svipaðar niðurstöðum fyrri úttektar á Snorrastaðatjörnum og Seltjörn en þó var fjöldi máfa við tjarnirnar meiri nú (Jóhann Óli Hilmarsson og Ólafur Einarsson 2009).

14.4.1 Verndargildi og verndarsvæði

Válistar eru skrár yfir lífverutegundir sem eiga undir högg að sækja eða eru taldar vera í útrýmingarhættu í tilteknu landi eða svæði. Við gerð válista er stuðst við viðmið Alþjóðanáttúruverndarsambandsins, IUCN. Síðast var válisti gefinn út árið 2018. Ábyrgðartegund er svo hugtak yfir þær tegundir sem byggja afkomu sína á tilteknu svæði innan þjóðríkis, þ.e. ef a.m.k. 20% af evrópustofni tegundarinnar nýtir svæðið.

Allar evrópskar fuglategundir hafa verið flokkaðar með tilliti til verndarstöðu í Evrópu á vegum Alþjóða fuglaverndarsamtakanna BirdLife International. Auk þess er Ísland aðili að alþjóðlegum skuldbindingum er snertir fugla, og eru þær eftirfarandi:

- Bernarsamningur um verndun villtra plantna og dýra og lífssvæða í Evrópu. Ísland gerðist aðili að Bernarsamningnum árið 1993. Í fyrstu þremur af fjórum viðaukum samningsins eru taldar upp plöntur og dýr sem ber að vernda, ásamt viðeigandi ákvæði um verndun þeirra.
- Ramsarsamningur nær til votlendis með alþjóðlegt gildi og er markmið hennar að vernda votlendissvæði heimsins, sérstaklega fyrir fugla. Ramsarsamningur tók gildi hér á landi 2. desember 1977.
- Ríósamningur um líffræðilega fjölbreytni, sem Ísland ásamt 154 öðrum ríkjum skrifaði undir á Ríó-ráðstefnunni 1992. Samningurinn tók gildi á Íslandi 11. desember 1994. Markmið samningsins er vernd líffræðilegrar fjölbreytni, sjálfbær nýting efnisþátta hennar og sanngjörn og réttlát skipting þess hagnaðar sem stafar af nýtingu erfðauðlinda.

Nokkrar fuglategundir sem verpa eða nýta nærliggjandi svæði við línuleiðina er að finna á válista eða teljast í yfirvofandi hættu (Tafla 14.6).

Tafla 14.6 Fuglar á svæðinu sem eru á válista eða teljast í yfirvofandi hættu.

Tegund	Ákvæði*	Athugasemd
Rjúpa	(Tegund í yfirvofandi hættu, NT)	Rjúpa er algengur varpfugl á svæðinu, sérstaklega í kjarrlendinu í austari hlutanum. Umfangsmiklar talningar hafa farið fram á rjúpnastofninum á svæðinu síðan 2003 og er stofninn svipaður eða heldur rýrari en þekktist í íslenskum heiðalöndum (Ólafur K. Nielsen, munnleg heimild)
Kjói	(Tegund í hættu, EN)	Kjói er strjáll varpfugl á svæðinu, tvö óðalspör fundust við athuganir sumarið 2018 og það hefur verið áætlað að það megi finna 0,01-0,2 óðul á km ² á nærliggjandi svæðum línuleiðarinnar (Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl. 2016). Kjóar sækja fæðu að mestu til sjávar og nýta tjarnirnar til baða.
Sílamáfur	(Gögn skortir, DD)	Algengasta máfategundin við tjarnirnar var sílamáfur en það er tegund sem líklega ætti heima á válista en gögn skortir til að meta það með fullnægjandi hætti. Þó er vitað að hrun varð í varpinu á Rosmhvalanesi um miðjan síðasta áratug (Gunnar Þór Hallgrímsson 2011). Sílamáfur nýta Seltjörn og Snorrastaðatjarnir til baða og hvíldar og liggur flugleiðin yfir línuleiðina þar sem varpið er að mestu leyti á Rosmhvalanesi.
Silfurmáfur	(Tegund í yfirvofandi hættu, NT)	Silfurmáfur nýta Seltjörn og Snorrastaðatjarnir til baða og hvíldar og liggur flugleiðin yfir línuleiðina þar sem varpið er að mestu leyti á Rosmhvalanesi.
Hvítmáfur	(Tegund í hættu, EN)	Stöku hvítmáfur sást við tjarnirnar en þeir gætu verið fleiri síðsumars sbr. fyrri úttekt (Jóhann Ó. Hilmarsson og Ólafur Einarsson 2009).
Svartbakur	(Tegund í hættu, EN)	Svartbakur nýta Seltjörn og Snorrastaðatjarnir til baða og hvíldar og liggur flugleiðin yfir línuleiðina þar sem varpið er að mestu leyti á Rosmhvalanesi.
Hrafn	(Tegund í nokkurri hættu – VU)	Nokkur virk hrafnaóðul eru í grennd við línuna/jarðstreng (12 óðul innan 2 km frá línuleið). Hrafn er í viðauka

* Flokkun samkvæmt Alþjóðlegu náttúruverndarsamtökunum (IUCN)

Aðrar tegundir á válista sem sáust á svæðinu voru kría (tegund í nokkurri hættu, VU), tjaldur (tegund í nokkurri hættu, VU) og stelkur (Tegund í yfirvofandi hættu, NT) en þar sem aðeins var um að ræða nokkra einstaklinga af stórum stofnum þá þótti ekki ástæða til að fjalla frekar um þær í úttektinni. Ábyrgðartegund er hugtak sem notað er yfir tegundir hvers svæðisbundnir stofnar samanstanda af a.m.k. 20% af Evrópustofni tegundarinnar. Þær ábyrgðartegundir sem finnast í einhverjum mæli á áhrifasvæði línuleiðarinnar eru heiðlóa og spói.

Engin mikilvæg fuglasvæði (IBA) teljast innan áhrifasvæða valkosta en máfar frá Rosmhvalanesi (Mynd 14.2), sem er mikilvægt fuglasvæði þar sem langstærsta sílamáfsvarp landsins er að finna, sækja í Seltjörn og Snorrastaðatjarnir til hvíldar og baða.



Mynd 14.2 Staðsetning fuglasvæðis (IBA) á Rosmhvalanesi. Klípt úr vistgerðakortasjá Náttúrufraeðistofnun Íslands.

Engin Ramsar svæði eru innan áhrifasvæða valkosta. Nokkur svæði á Náttúruminjaskrá má finna í grennd við línuleiðina, auk áðurnefndra Snorrastaðatjarna og Seltjarna (svæði nr. 109 á Náttúruminjaskrá), þá er getið um fuglalíf í svæðislýsingu fyrir Tjarnir á Vatnsleysuströnd (nr. 110) og í Straumsvík (nr. 112) (Mynd 14.1).

14.5 Lýsing á áhrifum

Lagt verður mat á einkenni áhrifa á fuglalíf samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 14.7).

Tafla 14.7 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á fuglalíf

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítil áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Bein áhrif vegna rasks innan framkvæmdasvæðis	Framkvæmdin hefur í för með sér lítið eða ekkert rask á búsvæðum fugla.	Framkvæmdin raskar hluta af búsvæði innan framkvæmdasvæðis.	Framkvæmdin raskar stórum eða meirihluta búsvæða fugla innan framkvæmdasvæðis.
Áhrif vegna áflugs	Framkvæmdin hefur lítil eða engin áhrif.	Samspil mannvirkja og atferli fuglategunda getur skapað nokkra hættu á áflugi.	Samspil mannvirkja og atferli fuglategunda á svæðinu skapar mikla hættu á áflugi.
Varanleiki áhrifa	Framkvæmdin hefur lítil eða engin áhrif.	Áhrifin munu að hluta til ganga til baka á líftíma framkvæmdarinnar.	Áhrifin vara allan líftíma framkvæmdarinnar.

Helstu áhrifaþættir framkvæmda geta falist í beinni skerðingu á búsvæði vegna vegslóða, jarðstrengja, mastrastæða auk þess sem hætta er á áflugi fugla á línur. Einnig gætu fuglar orðið fyrir ónæði ef framkvæmdatími er á varp- og uppeldistíma. Í umfjöllun um jarðminjar er farið nánar yfir umfang á raski (Tafla 11.5).

Almennt má segja að lagning jarðstrengs hafi óveruleg til nokkuð neikvæð áhrif á fugla og búsvæði þeirra. Annars vegar er um að ræða jarðstreng meðfram umferðarpungum vegi þar sem ekki er líklegt að þrífist mikið fuglalíf sökum truflunar frá veginum (Reijnen, Foppen & Veenbaas, 1997). Hins vegar er jarðstrengur meðfram línuvegi Suðurnesjalínu 1 sem liggur um búsvæði þar sem þéttleiki fugla er ekki mjög mikill. En þar sem ekki er hægt að leggja jarðstreng í hlykkjum þá mun leiðin þurfa að víkja frá vegslóðanum. Jarðstrengskostir sem eru til skoðunar fela almennt í sér meira rask en



loftlínukostir en á móti kemur að áhrifin eru að einhverju leyti afturkræf meðan rask vegna loftlínu skilur eftir sig mannvirki, þ.e. mastraplön og slóða.

Ný loftlína er talin hafa meiri áhrif á fuglalíf en jarðstrengur. Þrátt fyrir að vegslóðar séu að miklu leyti þegar til staðar og liggi um búsvæði þar sem þéttleiki fugla er ekki mjög hár, má samt reikna með nokkurri skerðingu búsvæða vegna nýrra mastursplana á línuleiðinni og nýs vegslóða í Almennungi. Meiri áhætta er fólgin í nýrri loftlínu um svæðið. Áflugshætta er mjög breytileg eftir tegundum en þeir þættir sem hafa áhrif eru m.a. líkamslögun fugla, sjón, flug- og farhegðun og aldur. Þá skiptir hönnum mannvirkja máli, sér í lagi þykkt og fjöldi víra á lóðréttu plani en það eru einkum jarðvírar sem eru fuglum hættulegir. Annar þáttur sem talinn er vera mikilvægur er fjarlægð á milli mastra en áflug á sér síður stað nálægt möstrum en um miðja línuna. Einnig geta veðurskilyrði haft áhrif. Þá er afar mikilvægt að við lagningu raflína sé reynt að forðast að þvera flugleiðir fugla, t.d. á milli varpsvæða og fæðuöflunarsvæða. Þær tegundir sem hafa hlutfallslega stutta vængi miðað við þyngd virðast vera hvað berskjaldaðastar fyrir árekstrum við rafmagnslínur þar sem slíkar tegundir eru ekki mjög liprar á flugi og eiga erfitt með að breyta snögglega um flugstefnu (Bevanger 1998). Meðal þeirra sem falla í þennan flokk er rjúpa en rannsóknir erlendis hafa sýnt að að hún er mjög gjörn á að fljúga á rafmagnslínur (Bevanger og Brøseth 2004). Einnig má nefna hrossagauk en hann er með algengustu fórnarlömbum áflugs í hópi vaðfugla. Rannsóknir hafa einnig sýnt að þrátt fyrir að flestir fuglar á fari fljúgi langt fyrir ofan rafmagnslínur, þá geta veðurfarsaðstæður neytt fugla til að lækka flugið niður í árekstrarhæð (Bernardino o.fl. 2018).

Á vegum Landsnets hafa farið fram skipulagðar leitir að hræjum undir rafmagnslínunum á sumrin frá árinu 2015, m.a. við Suðurnesjalínu 1 (Arnór Þ. Sigfússon 2016; óbirt gögn frá Landsneti). Vöktunin gefur einhverja hugmynd um hvaða tegundir fljúga helst á rafmagnslínur þó að hætta sé á að minni tegundir séu vanmetnar þar sem auðveldara er að missa af þeim við leitina auk þess sem auðvelt er fyrir afræningja að fjarlægja hræin. Meðal þeirra tegunda sem hafa fundist undir Suðurnesjalínu 1 eru rjúpa, heiðlóa og álf, eitt hræ af hverri tegund. Árin 2017 og 2018 liggja einungis fyrir upplýsingar um fjölda hræja en þau ár fundust samtals 6 hræ. Á öðrum athugunarsvæðum

hafa, auk fyrrgreindra tegunda, fundist andfuglar, máfar, fýlar, hrossagaukar, lóuprælar, spóar, stelkur og skógarprestir undir línunum.

Ólíklegt er þó að ný, hærri lína sem lögð er samsíða Suðurnesjalínu 1 bæti miklu við afföll vegna áflugs sem nú þegar eiga sér stað á línuleiðinni hjá staðbundnum óðalsfuglum líkt og rjúpu og ýmsum mófuglategundum. Undantekningar væru helst spói og heiðlóa þar sem söngflug þeirra fer fram hátt uppi og spannar stórt svæði.

Í niðurstöðum vöktunar Landsnets var heiðlóa með algengustu tegundum sem fundust dauðar undir rafmagnslínunum en spóar hafa einnig fundist (Arnór Þ. Sigfússon 2016; óbirt gögn frá Landsneti; Ólafur Einarsson 2002). Hærri lína gæti haft neikvæð áhrif á máfa sem fljúga hátt á leið sinni milli tjarnanna og varpstöðvanna á Miðnesheiði, sérstaklega í slæmu skyggni og roki. Fuglar eins og máfar, sem eru með langa, mjóa vængi, er hætt við að fjúka utan í línur í miklu roki. Auk þess fljúga þeir oft um í hópum og er þá útsýni þeirra sem aftar eru skert. Í athugunum Hafsteins Björgvinssonar var sílamáfur næstalgengasta tegundin sem flaug á Hamraneslínu þar sem hún liggur yfir Hrauntúnstjörn á árunum 1996-2006 (Jóhann Óli Hilmarsson og Ólafur Einarsson 2009). Suðurnesjalína 2 liggur fjær tjörnunum en Hamraneslína en niðurstöður Hafsteins sýna að gæta þarf varúðar þegar máfar eru annars vegar.

Kjói sækir líka í tjarnirnar, sem og fæðu út til sjávar, en hann flýgur venjulega fremur lágt yfir jörðinni svo honum stafar líklega ekki aukin hætta af hærri línu. Hrafnar ferðast daglega töluverðar vegalengdir frá óðulum sínum og þau pör sem verpa sunnan línunnar eru líkleg til að sækja í fjöruna norðan hennar í fæðuleit. Hvað hrafnar varðar, þá gæti raflost verið líklegra til að drepa þá heldur en árekstur við línu en nokkuð er um það að þeir verpi í rafmagnsmöstrum. Samkvæmt upplýsingum frá Landsneti er þó talið mjög ólíklegt að fuglar geti fengið raflost á 220 kV háspennulínu vegna fjarlægðar á milli leiðara. Á norðanverðum Reykjanesskaga eru ekki margir staðir þar sem farfuglar hópast en má þar helst nefna Njarðvíkurfitjar. Fleiri áningarstaðir eru þó á norðvestanverðum skaganum. Rannsóknir hafa sýnt að leið margra tegunda liggur yfir Reykjanesskagann á fartíma.



Áhættan er helst innan Njarðvíkurheiðar þar sem línan skarast á við áætlaðar flugleiðir máfa og farfugla, samsvarandi möstrum 74-97 á Suðurnesjalínu 1 og 8-15 á Fitjalínu (Mynd 14.1).

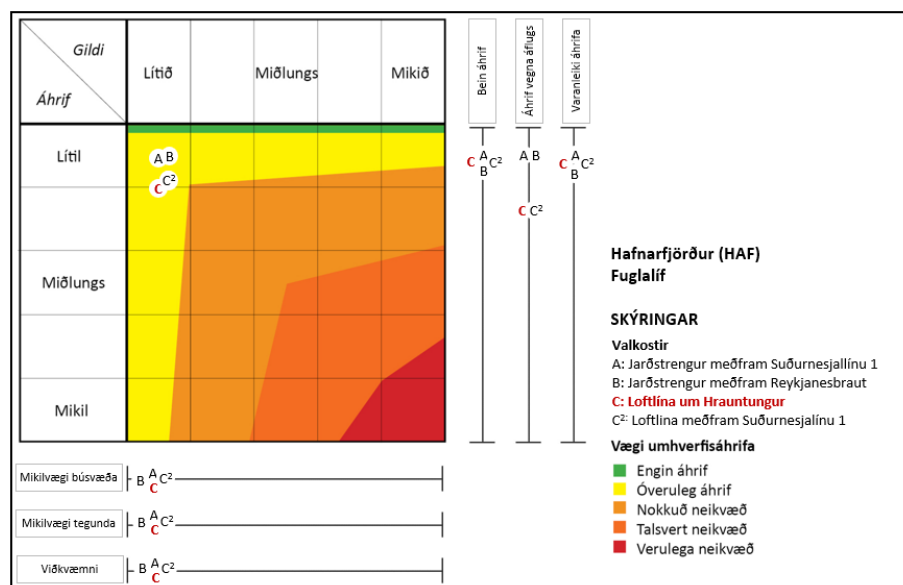
14.6 Mat á áhrifum

14.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Grunnástand: Svæðið innan Hafnarfjarðar er mikið raskað með mikilli atvinnu- og uppbyggingarstarfsemi. Innan svæðisins eru ekki til staðar búsvæði eða tegundir sem teljast mikilvæg.

Einkenni áhrifa: Jarðstrengskostir **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru eins innan Hafnarfjarðar. Lengd jarðstrengs er 2,29 km. Aðalvalkostur, **C: Loftlína um hrauntungur** er 2,32 km langur innan svæðis og eru möstur 5 talsins en **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** er um 2,2 km löng með 3 möstur. Gert er ráð fyrir að loftlínukostir liggi í jörð frá Hamranesi að Hraunhelli. Loftlína mun auka áhrif vegna áflugshættu á svæðinu að litlu leyti. Rask er sambærilegt milli valkosta, um 0,49 ha (Tafla 11.5).

Niðurstaða: Valkostir innan Hafnarfjarðar eru allir metnir hafa óveruleg áhrif á fuglalíf (Mynd 14.3).



Mynd 14.3 Áhrif valkosta á fuglalíf innan Hafnarfjarðar.

Tafla 14.8 Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)

Grunnástand fuglalífs												
Valkostir	Mikilvægi búsvæða				Mikilvægi tegunda				Viðkvæmni			
HAF:	Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1	X				X				X			
B: Jarðstrengur-RNB	X				X				X			
C: Loftlína-Hrauntungur	X				X				X			
C ² : Loftlína-SN1	X				X				X			

Einkenni áhrifa á fuglalíf												
Valkostir	Bein áhrif				Áhrif vegna áflugs				Varanleiki			
HAF:	Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil		Lítil	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1	X				X				X			
B: Jarðstrengur-RNB	X				X				X			
C: Loftlína-Hrauntungur	X					X			X			
C ² : Loftlína-SN1	X					X			X			

14.6.2 Almennigur (ALM)

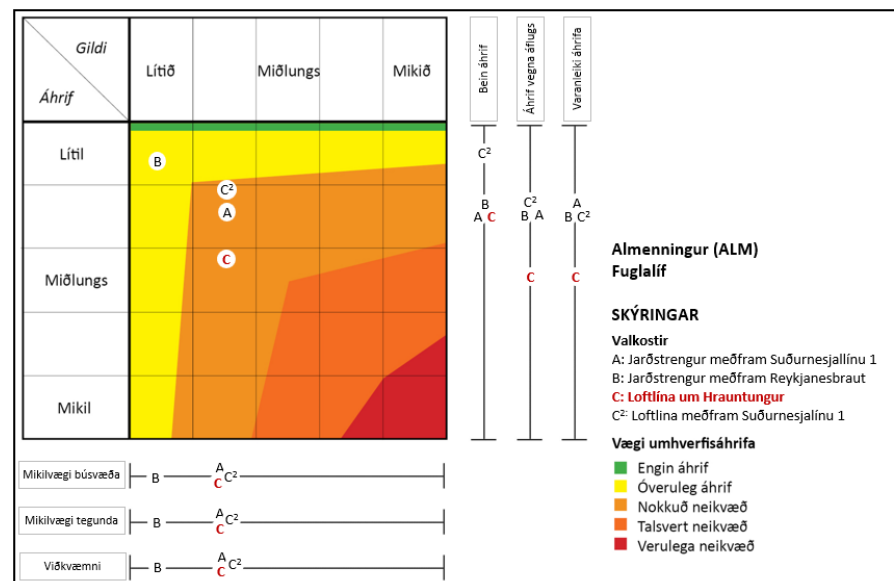
Grunnástand: Að mati Náttúrufræðistofnunar Íslands er fuglalífið fremur einsleitt á línuleiðinni. Það sem sker sig úr í Almennungi, í samanburði við Strandarheiði og Njarðvíkurheiði, er að skógarpröstur er algengasta tegundin þar í kjarlendlinu og mest áberandi. Afstapahraun, sem er innan svæðis, er að hluta til mikið raskað og fundust engar fuglar þar. Grunnástand fuglalífs innan Almennings er mismunandi eftir því hvaða leið er farin (Tafla 14.9).

Einkenni áhrifa: **A: Jarðstrengs meðfram Suðurnesjalínu 1** er 8,82 km langur og felur í sér 4,44 ha nýtt rask mun þannig fylgja strengnum aukið rask á búsvæðum fugla. Innan Almennings mun **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** aðgreinast frá SN1 og fara að Reykjanesbraut. Lengd valkosta er 9,2 km. Heildarrask er 9,15 ha og er rask á óhreyfðu landi 4,16 ha. Þrátt fyrir að þéttleiki fugla sé ekki mikill innan Almennings þá mun allt rask hafa einhver áhrif í för með sér. Áhrif rasks vegna jarðstrengja eru talin afturkræf. Jarðstrengskostir fela ekki í sér áflugsáhættu.

Lengd aðalvalkosta, **C: Loftlína um Hrauntungur** er 10,62 km og eru möstur 35 talsins. Loftlína innan Almennings fer um svæði sem var áður óraskað að mestu. Heildarrask loftlínu er 6,83 ha og er línuslóðinn sem búið er að leggja um Hrauntungur þar inni. Nýtt rask er 2,38 ha. Þrátt fyrir að þéttleiki fugla sé ekki mikill innan Almennings þá mun allt rask hafa einhver áhrif í för með sér. Loftlínu mun fylgja áhætta vegna áflugs þar sem um er að ræða loftlínu á nýjum stað, þó línan fari ekki um helstu flugleiðir.

Valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** fer meðfram núverandi línu Suðurnesjalínu 1, í stað þess að línan liggja að framtíðar tengivirki í Hrauntungum. Heildarlengd loftlínu innan Almennings er 8,82 km og möstur eru 12 talsins. Nýtt rask er 2,06 ha. Línuleið myndi hafa minna rask í för með sér en loftlína um Hrauntungur þar sem hægt væri að nýta núverandi línuslóða. Einhver áhætta yrði vegna áflugs. Í skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að ólíklegt sé þó að ný, hærri lína sem lögð er samsíða Suðurnesjalínu 1 bæti miklu við afföll vegna áflugs sem nú þegar eiga sér stað á línuleiðinni hjá staðbundnum óðalsfuglum líkt og rjúpu og ýmsum mófuglategundum. Undantekningar væru helst spói og heiðlóa.

Niðurstaða: Innan Almennings eru aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** metin hafa nokkuð neikvæð áhrif ásamt **A. Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1**. Valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** er metin hafa óveruleg til nokkuð neikvæð áhrif. Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er talinn hafa óveruleg áhrif á fuglalíf (Mynd 14.4).



Mynd 14.4 Áhrif valkosta á fuglalíf innan Almennings.

Tafla 14.9 Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkenni áhrifa innan Almennings (ALM)

Grunnástand fuglalífs													
Valkostir	Mikilvægi búsvæða					Mikilvægi tegunda					Viðkvæmni		
ALM:	Lítill	Miðlungs	Mikill			Lítill	Miðlungs	Mikill			Lítill	Miðlungs	Mikill
A: Jarðstrengur-SN1		X					X					X	
B: Jarðstrengur-RNB	X					X					X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X					X					X	
C ² : Loftlína-SN1		X					X					X	
Einkenni áhrifa á fuglalíf													
Valkostir	Bein áhrif					Áhrif vegna áflugs					Varanleiki		
ALM:	Lítill	Miðlungs	Mikill			Lítill	Miðlungs	Mikill			Lítill	Miðlungs	Mikill
A: Jarðstrengur-SN1		X					X					X	
B: Jarðstrengur-RNB		X					X					X	
C: Loftlína-Hrauntungur		X						X					X
C ² : Loftlína-SN1	X						X					X	

14.6.3 Strandarheiði (STR)

Grunnástand: Strandarheiði er sambærileg öðrum svæðum hvað tegundafjölbreytni varðar. Allir valkostir, nema **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** fara að litlu leyti inn fyrir svæði nr. 109 á náttúruminjaskrá, Seltjörn og Snorrastaðatjarnir, sem er m.a. verndað vegna fuglalífs á tjörnnum. Tjarnirnar sjálfar eru þó innan Njarðvíkurheiðar. Grunnástand fuglalífs er mismunandi eftir valkostum (Tafla 14.10).

Einkenni áhrifa: Lengd **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er 8,97 km og er nýtt rask 4,08 ha. Jarðstreng mun fylgja aukið rask á búsvæðum fugla á þeim svæðum sem jarðstrengurinn getur ekki fylgt núverandi línuslóða. Þrátt fyrir að þéttleiki fugla sé ekki mjög mikill þá mun allt rask hafa einhver áhrif í för með sér en áhrif vegna jarðstrengs eru talin afturkræf. Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er svipaður að lengd en nýtt rask er töluvert minna, um 2,84 ha, þar sem hann fylgir þegar röskuðu svæði og ekki er líklegt að þar þrífist mikið fuglalíf sökum truflunar. Jarðstrengskostir fela ekki í sér áflugshættu.

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** er 9,08 km langur og eru möstur 24 talsins. Hægt verður að samnýta núverandi línuslóða og mun rask helst felast í nýjum mastrastæðum. Allt rask mun þó hafa í för með sér einhver áhrif á búsvæði fugla. Heildarrask er 2,13 ha og er minna en hjá **A: Jarðstreng meðfram Suðurnesjalínu 1** sem fer sömu leið. Rask vegna loftlínu skilur eftir sig mannvirki, þ.e. mastraplön og línuslóða og eru áhrif því ekki talin afturkræf á sama hátt og hjá jarðstreng. Loftlínu mun fylgja hætta vegna áflugs. Í skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að ólíklegt sé þó að ný, hærri lína sem lögð er samsíða Suðurnesjalínu 1 bæti miklu við afföll vegna áflugs sem nú þegar eiga sér stað á línuleiðinni hjá staðbundnum óðalsfuglum líkt og rjúpu og ýmsum mófuglategundum. Undantekningar væru helst spói og heiðlóa.

Innan Strandarheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir aðalvalkost nema að í mastrastæðum 59-63 fer línan annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 2,22 km og fjöldi tvírása mastra er fimm.

14.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Grunnástand: Njarðvíkurheiði sker sig frá öðrum svæðum að því leyti að flestir máfar voru á flugi í grennd við Snorrastaðatjarnir á Njarðvíkurheiði. Valkostir liggja í námunda við svæði nr. 109 á náttúruminjaskrá, Seltjörn og Snorrastaðatjarnir, en forsenda verndunar er m.a. fuglalíf við tjarnirnar. Nokkrar fuglategundir nýta tjarnirnar til baða og hvíldar m.a. sílamáfur, silfurháfur og svartbakur, sem taldir eru upp í yfirliti yfir fuglategundir sem eru á valista, í hættu eða í yfirvofandi hættu (Tafla 14.6). Flugleiðir máfa og farfugla liggja yfir línuleið innan svæðis, samsvarandi möstrum 74-97 á Suðurnesjalínu 1 og 8-15 á Fitjalínu (Mynd 14.1). Innan Njarðvíkurheiðar liggja valkostir að mestu samsíða og grunnástand talið sambærilegt. Grunnástand fuglalífs innan Njarðvíkurheiðar er metið þannig að mikilvægi búsvæða og mikilvægi tegunda er miðlungs og viðkvæmnin sömuleiðis (Tafla 14.11).

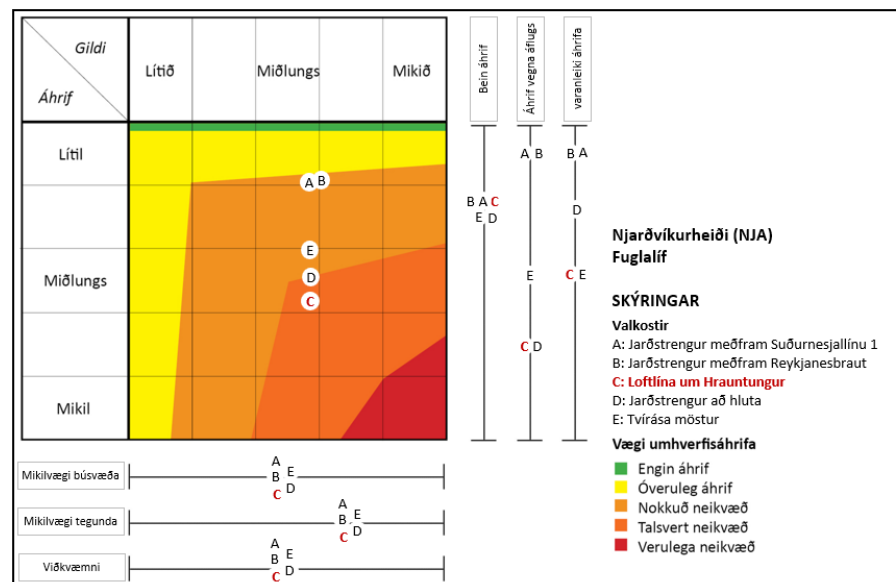
Einkenni áhrifa: Lengd **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er 11,71 km og er nýtt rask á óhreyfðu landi 4,25 ha. Rask mun hafa áhrif á búsvæði fugla að einhverju leyti. Valkosturinn mun liggja meðfram svæði nr. 109 á Náttúruminjaskrá en er ekki talinn rýra verndargildi svæðisins. Jarðstrengur felur ekki í sér hættu á áflugi. Lengd **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er 12,47 km og er nýtt rask 2,86 ha.

Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** er 11,91 km að lengd og eru möstur 37 talsins. Rask vegna loftlínu felst helst í nýjum mastrastæðum en hægt er að nýta núverandi vegslóð að mestu. Nýtt rask er 1,97 ha. Allt rask hefur þó í för með sér einhver áhrif á búsvæði fugla. Helstu áhrif valkostar er áflugshætta. Í skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands kemur fram að ólíklegt sé þó að ný, hærri lína sem lögð er samsíða Suðurnesjalínu 1 bæti miklu við afföll vegna áflugs sem nú þegar á sér stað á línuleiðinni hjá staðbundnum óðalsfuglum líkt og rjúpu og ýmsum mófuglategundum. Undantekningar væru helst spói og heiðlóa.

Innan Njarðvíkurheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur nema að í mastrastæðum 64-78 fer línann annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Lengd jarðstrengs er 4,88 km og fjöldi tvírása mastra er 15. Jarðstrengur á þessu svæði er ekki talinn draga úr áflugi í

samanburði við aðalvalkost. Valkostur **E: Tvírása möstur** er aftur á mót talinn draga úr áflugi þar sem æskilegra er að hafa línur á einu plani en mörgum.

Niðurstöður: Innan Njarðvíkurheiðar er aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** metinn hafa talsverð áhrif. Valkostur **D: Jarðstrengur að hluta** er metinn hafa nokkuð til talsverð áhrif og **E: Tvírása möstur** nokkuð neikvæð áhrif. Jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif. (Mynd 14.6).



Mynd 14.6 Áhrif valkosta á fuglalíf innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 14.11 Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)

Grunnástand fuglalífs												
Valkostir	Mikilvægi búsvæða				Mikilvægi tegunda				Viðkvæmni			
NJA:	Lágt	Miðlungs	Hátt		Lágt	Miðlungs	Hátt		Lágt	Miðlungs	Hátt	
A: Jarðstrengur-SN1			X				X				X	
B: Jarðstrengur-RNB			X				X				X	
C: Loftlína-Hrauntungur			X				X				X	
D: Jarðstrengur að hluta			X				X				X	
E: Tvírása möstur			X				X				X	
Einkenni áhrifa á fuglalíf												
Valkostir	Bein áhrif			Áhrif vegna áflugs			Varanleiki					
NJA:	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil			
A: Jarðstrengur-SN1		X		X			X					
B: Jarðstrengur-RNB		X		X			X					
C: Loftlína-Hrauntungur		X				X			X			
D: Jarðstrengur að hluta		X				X		X				
E: Tvírása möstur		X			X				X			

14.7 Mótægisaðgerðir

Í skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands er lagt til að farið verði út í mótægisaðgerðir verði loftlína fyrir valinu til að draga úr hættu á áflugi, t.d. með því að hengja áberandi hluti á línur til að gera þær sýnilegri fyrir fugla. Árangur aðgerða verði kannaður með vöktun. Þetta á sérstaklega við þar sem línar skarast við flugleiðir máfa og farfugla.

Landsnet hefur staðið fyrir vöktun á áflugi við nokkrar línur, bæði með myndavélavöktun og einnig með því að gengið hefur verið meðfram línunum og fuglshræjum safnað. Meðal annars hefur verið gengið meðfram Suðurnesjalínu 1. Í ljósi athugasemda Náttúrufræðistofnunar mun Landsnet bæta við athugunarsvæði við Suðurnesjalínu 2 milli mastra 74-97 og Fitjalínu milli mastra 8-15 þar sem áætlað er að helstu flugleiðir liggi yfir línuleið. Einnig verður bætt við athugunum á fartíma að vori. Niðurstöður verða bornar undir sérfræðinga og í framhaldinu teknar ákvarðanir um frekari vöktun á svæðinu. Forsendur mögulegra mótægisaðgerða yrðu skoðaðar nánar í kjölfar niðurstöðu rannsókna.

15 FORNLEIFAR**15.1 Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum**

Helstu áhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 eru í Hafnarfirði og Almennungi, þar sem flestar fornleifar eru sem verða fyrir mögulegu raski. Áhrif valkosta felast fyrst og fremst í beinu raski vegna jarðvinnu, þ.e. lagningu jarðstrengja, vinnu við mastrastæði og lagningu vinnuslóða.

Tafla 15.1 Samantekt á áhrifum valkosta á fornleifar eftir svæðum.

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Talsvert neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Talsvert neikvæð	Nokkuð til talsvert neikvæð	Óveruleg	Óveruleg
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg	Óveruleg
C ² : Loftlína-SN1	Óveruleg	Óveruleg	Óveruleg	Óveruleg
D: Jarðstrengur að hluta	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
E: Tvírása móstur	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Óveruleg	Óveruleg

Áhrif aðalvalkostar, **C: Loftlína um Hrauntungur** á fornleifar eru metin óveruleg á Strandarheiði og Njarðvíkurheiði en nokkuð neikvæð í Hafnarfirði og Almennungi (Tafla 15.1). Áhrifin í Almennungi eru vegna þess að línuslóði þverar Lónakotsstíg, Óttarsstaðaselsstíg og Straumsselsstíg, sem hafa talsvert minja- og varðveislugildi.

Valkostur **C²: Loftlína samhliða Suðurnesjalínu 1**, veldur minnstum áhrifum á fornleifar og eru áhrifin metin óveruleg (Tafla 15.1). Mestu áhrifin eru vegna valkostar **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1**, þar sem hann raskar flestum fornleifum, þ.m.t. stígum með talsvert minja- og varðveislugildi.

Varðandi mótvægisáðgerðir hefur einu mastri aðalvalkostar, nr. 18, verið hliðrað til í þeim tilgangi að raska ekki á Óttarsstaðaselsstíg. Að öðru leyti mun Landsnet merkja fornleifar í grennd við framkvæmdasvæðið á framkvæmdatíma til að tryggja að raska ekki öðrum fornleifum en óhjákvæmilegt er að raska.

15.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum valkosta á fornleifar er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Eru þekktar fornleifar á áhrifasvæði framkvæmdakosta?
- Hvert er verndargildi fornleifa innan áhrifasvæðis?
- Er hætt á að einhverjar fornleifar verði fyrir raski vegna framkvæmda?

15.3 Rannsóknir, fyrirliggjandi gögn og viðmið

Gögn og viðmið sem voru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Fornleifaskráning Fornleifafræðistofunnar (2018) vegna fyrirhugaðrar lagningu Suðurnesjalínu 2 frá Hafnarfirði að tengivirki á Rauðamel.
- Lög nr. 80/2012 um menningarminjar.
- Skrá um friðlýstar fornleifar (Ágúst Ólafur Georgsson, 1990).

15.4 Grunnástand

Lagt er mat á grunnástand fornleifa samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 15.2).

Tafla 15.2 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi fornleifa.

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi fornleifar Mælikvarðar/gögn til hliðsjónar: - Sérstök friðlýsing fornleifa skv. lögum um menningarminjar - Almenn friðun fornleifa skv. lögum um menningarminjar - Varðveislugildi minja skv. fornleifaskráningu	Fornleif hefur minja- og varðveislugildi á milli 0-3.	Fornleif hefur minja- og varðveislugildi á milli 4-7.	Fornleif hefur minja- og varðveislugildi á milli 8-10 og/eða hefur verið sérstaklega friðlýst með lögum.
Viðkvæmni, þ.e. möguleiki á að ná grunnástandi. Gögn notuð til mats: Fornleifaskráning	Ástand fornleifa er nú þegar lélegt og hætta vegna framkvæmda er lítil eða engin.	Ástand fornleifa er sæmilegt og hætta vegna framkvæmda er talsverð.	Ástand fornleifa er ágætt og hætta vegna framkvæma er mikil.

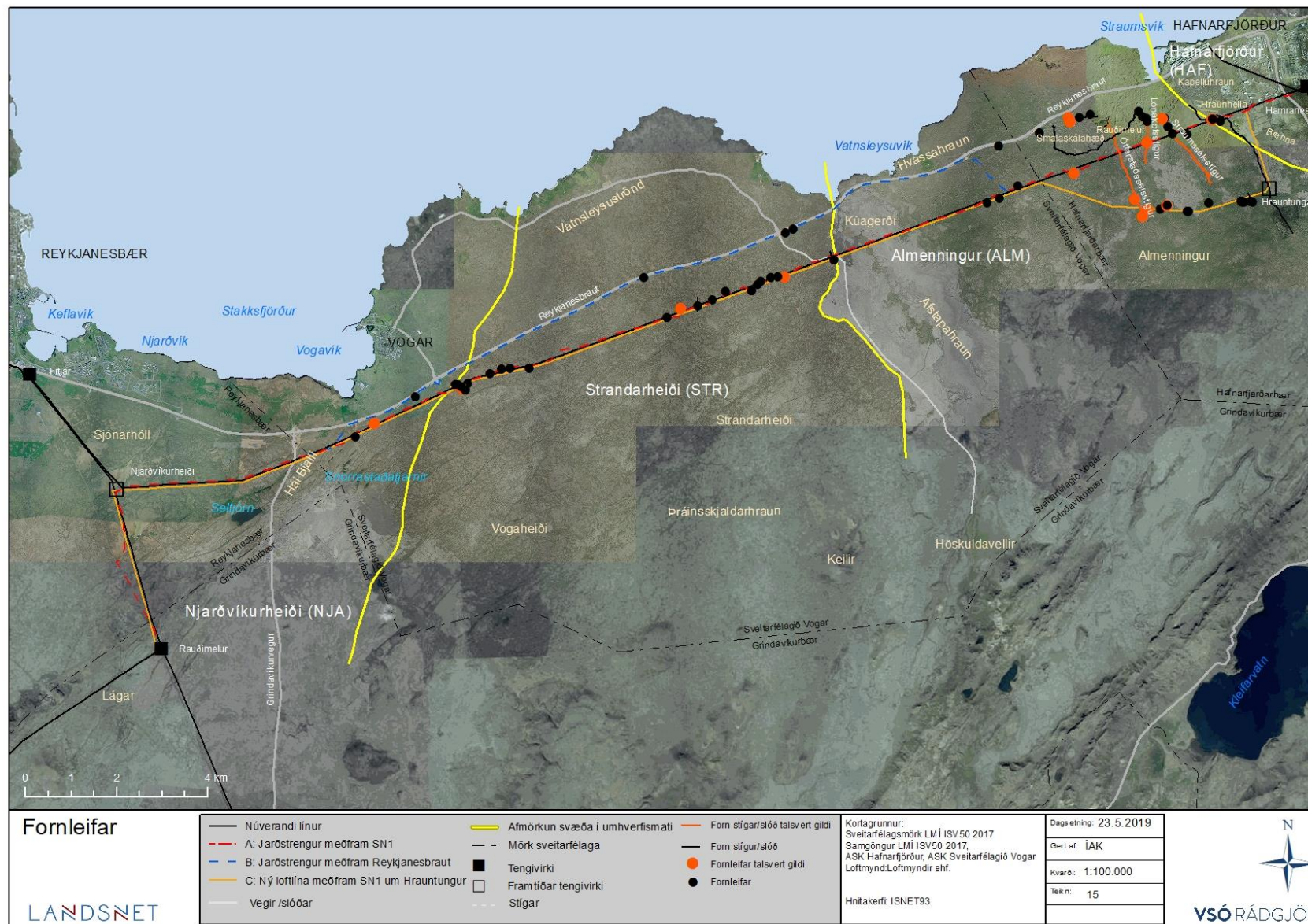
Samkvæmt lögum um menningarminjar nr. 80/2012 eru allar fornleifar eldri en 100 ára friðaðar og eru sumar þeirra friðlýstar sérstaklega. Fornleifum má enginn, hvorki landeigandi, framkvæmdaaðili eða nokkur annar spilla, granda eða úr stað færa, nema með leyfi Minjastofnunar Íslands. Um 15 m friðhelgað svæði er í kringum friðaðar fornleifar en 100 m í kringum friðlýstar fornleifar. Engar friðlýstar fornleifar eru á rannsóknarsvæðinu sjálfu, en skammt hjá eru friðlýstu fornleifarnar Óttarsstaðaborgin og Kapellan í Kapelluhrauni (Fornleifaskrá 1990:12).

Athugunarsvæði fornleifaskráningar var um 100 m breitt belti meðfram valkostum. Í vettvangskonnnun voru samtals 82 fornleifar og minjar skráðar, 39 innan sveitarfélags Hafnarfjarðar og 43 í hinum gamla Vatnsleysustrandarhreppi, núverandi Sveitarfélaginu Vogum. Engar fornleifar

fundust innan sveitarfélaganna Reykjanesbæjar eða Grindavíkur. Kort sem sýnir dreifingu fornleifa milli svæða má sjá á Mynd 15.1. Í kortahefti í viðauka eru kort sem sýna afstöðu fornleifa við framkvæmdasvæði innan hvers svæðis, ásamt númerum fornleifa.

Ef litið er til svæðisskiptingar, sem notast er við í mati á umhverfisáhrifum, voru fimm fornleifar skráðar í Hafnarfirði (Tafla 15.4), 35 í Almenningi (Tafla 15.6), 38 á Strandarheiði (Tafla 15.8) og fjórar á Njarðvíkurheiði (Tafla 15.10).

Flestar fornleifanna sem fundust eru taldar vera frá tímabilinu 1550-1900, fyrir utan 8 minjar sem taldar eru yngri en 1900. Vert þykir að nefna hin fjölmörgu sel sem liggja sunnan við valkostina og eru utan við sjálft rannsóknarsvæðið. Eru selstöðurnar nokkuð einkennandi fyrir Reykjanesið þar sem þær liggja út eftir því öllu eins og á talnabandi í góðri fjarlægð frá býlunum sem öll eru við ströndina. Selin teljast öll vera í hæsta minja- og varðveisluflokki.



Mynd 15.1 Dreifing fornleifa við valkosti Suðurnesjalínu 2.

15.5 Lýsing á áhrifum

Lagt er mat á einkenni áhrifa á fornleifar samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 15.3).

Tafla 15.3 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á fornleifar

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítill áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Umfang áhrifa Mælikvarðar/gögn til hliðsjónar: • Staðsetning minja skv. fornleifaskráningu og Minjaskrá Minjastofnunar m.t.t. mögulegs rasks vegna framkvæmdar • Áhættumat fyrir minjar skv. fornleifaskráningu	Framkvæmdin er talin hafa lítil eða engin bein áhrif á sjálfa fornleifina eða friðhelgunarsvæði hennar.	Talið er að framkvæmdin spilli fornleifinni að hluta, en fornleifin heldur samt minja- og varðveislugildi sínu að mestu.	Talið er að framkvæmdin komi til með að granda fornleif í heild sinni og/eða umfang rasks sé með þeim hætti að fornleif missi alveg minja- og varðveislugildi sitt.

Helstu þættir framkvæmdar sem eru líklegir til að hafa áhrif á fornleifar er öll jarðvinna, þ.e. lagningjarðstrengja, vinna í mastrastæðum, lagning vinnuslóða og efnistaka. Áhrif framkvæmda felast fyrst og fremst í beinum áhrifum á fornleifar innan framkvæmdasvæðis.

Tafla 11.5, í kafla um jarðminjar, sýnir upplýsingar um lengd jarðstrengja og loftlína ásamt fjölda mastra og umfang á raski.

Við mat á áhrifum á fornleifar er metið hvort fornleif fari undir rask og hvenær rask er innan 15 m friðhelgissvæðis fornleifar. Við skráningu fornleifa var hætta á raski vegna valkosta metin af fornleifafræðingi. Síðan sú skráning fór fram hafa komið fram nánari upplýsingar um umfang og staðsetningu rasks og um leið hvaða fornleifar gætu orðið fyrir áhrifum og er byggt á þeim í frummatsskýrslu. Að því leyttinu til er misræmi á milli sérfræðiskýrslu og frummatsskýrslu.

Áhrif á fornleifar sem geta náð út fyrir framkvæmdasvæðið, t.d. á sel og selstíga, tengjast ásýnd svæðis og gildi landslags og eru þau áhrif metin í kafla 12 um landslag og ásýnd.

15.6 Mat á áhrifum

15.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Grunnástand: Innan Hafnarfjarðar eru fimm fornleifar skráðar (Tafla 15.4) og af þeim eru tvær fornleifar sem hafa talsvert minja- og varðveislugildi.

Tafla 15.4 Fornleifar innan Hafnarfjarðar (HAF)

Fornleifar	Nr.	Ástand	Gildi*	Áhrif	Áhrifavaldur
Garður	4:1	Ágætt	Lítið (2)	Raskast að hluta	Valkostir A og B
Gerði	4:2	Ágætt	Talsvert (5,5)	Fer undir rask	Valkostir A og B
Gata	294:1	Lélegt	Lítið (2)	Raskast að hluta	Valkostir A og B
Skúti og vörður	296	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Fjárskjól	304:1	Ágætt	Talsvert (6,5)	Rask innan 15 m	Valkostir A og B

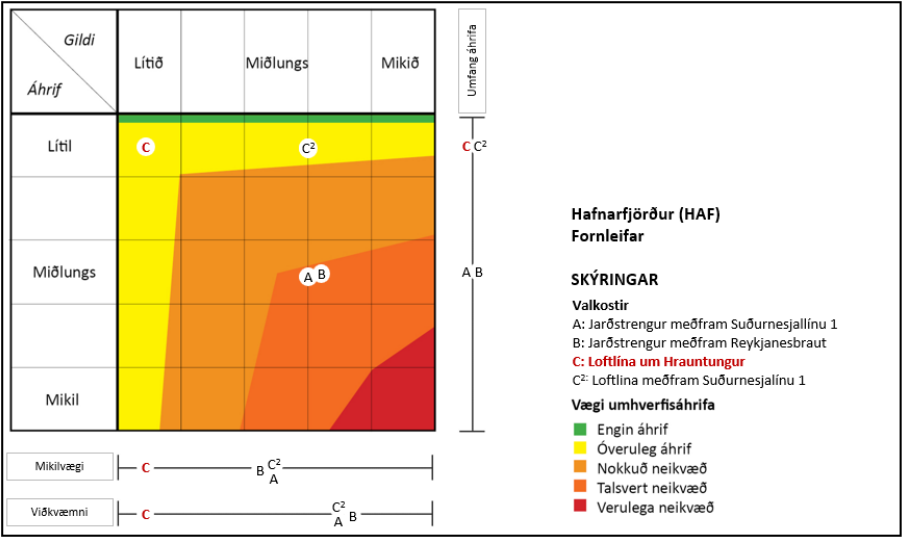
*minja- og varðveislugildi

Einkenni áhrifa: **A:** Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 og **B:** Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut liggja eins innan Hafnarfjarðar. Jarðstrengur mun hafa áhrif á þrjár fornleifar, þær eru gerði (nr. 4:2), garður (4:1) og gata (294:1). Þá mun rask vegna jarðstrengs einnig vera innan 15 m friðhelgissvæðis frá fjárskjóli (304:1). Gerðið og fjárskjólið hafa talsvert gildi. Þrjár af fornleifunum (4:1, 4:2 og 304:1) sem talðar eru í hættu eru í ágætu ástandi en gatan (294:1) er metin í lélegu ástandi.

Aðalvalkostur, **C:** Loftlína um Hrauntungur gerir ráð fyrir að línan liggi í jörð frá Hamranesi að Hraunhelli. Engar fornleifar liggja nálægt loftlínunni.

Kostur **C²:** Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1 liggur um sama svæði og jarðstrengir en mun ekki raska fornleifum. Líkt og aðalvalkostur er gert ráð fyrir að línan liggi í jörðu frá Hamranesi að Hraunhelli.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** er metin hafa óveruleg áhrif á fornleifar innan Hafnarfjarðar sem og valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1**. Jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru metnir hafa talsvert neikvæð áhrif (Mynd 15.2).



Mynd 15.2 Áhrif valkosta á fornleifar innan Hafnarfjarðar.

Tafla 15.5 Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)

Grunnástand fornleifa									
Valkostir	Mikilvægi fornleifa					Viðkvæmni			
	Lágt		Miðlungs		Hátt	Lágt		Miðlungs	
A: Jarðstrengur-SN1			X						X
B: Jarðstrengur-RNB			X						X
C: Loftlína-Hrauntungur	X					X			
C ² : Loftlína-SN1			X						X
Einkenni áhrifa á fornleifa									
Valkostir	Umfang áhrifa								
	Lágt		Miðlungs		Mikil				
A: Jarðstrengur-SN1						X			
B: Jarðstrengur-RNB						X			
C: Loftlína-Hrauntungur	X								
C ² : Loftlína-SN1	X								

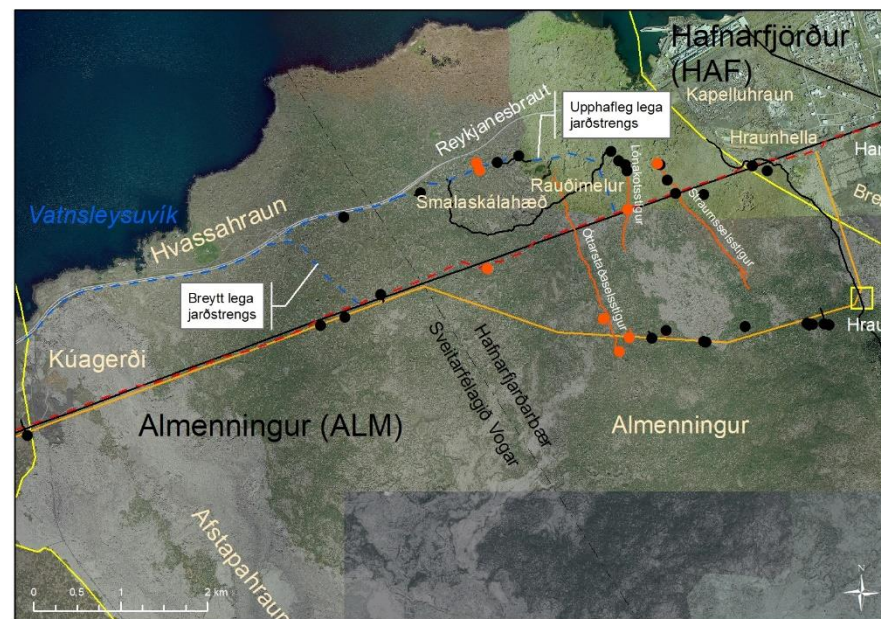
15.6.2 Almennigur (ALM)

Grunnástand: Innan Almennings voru 35 fornleifar skráðar (Tafla 15.6) og innan svæðisins eru flestar fornleifar, af svæðunum fjórum, sem hafa talsvert minja- og varðveislugildi eða átta talsins.

Tafla 15.6 Fornleifar innan Almennings (ALM)

Fornleifar	Nr.	Ástand	Gildi*	Áhrif	Áhrifavaldur
Gata	287:1	Sæmileg	Talsvert (5)	Raskast að hluta	Valkostir A, B, C
Gata	288:1	Sæmilegt	Talsvert (5,5)	Raskast að hluta	Valkostur A
Varða	289:1	Sæmilegt	Lítið (2)	Rask innan 15 m	Valkostur A
Gata	291:1	Sæmilegt	Talsvert (6,5)	Raskast að hluta	Valkostir A, B, C
Varða	292:1	Ágætt	Lítið (2)	-	-
Hleðslur	295:1	Sæmilegt	Talsvert (5,5)	-	-
Fjárskjól	330:1	Ágætt	Talsvert (6,5)	-	-
Varða	335:1	Ágætt	Lítið (2)	-	-
Gata	337:1	Lélegt	Lítið (3)	Raskast að hluta	Valkostur C
Varða	338:1	Sæmilegt	Lítið (1)	Rask innan 15 m	Valkostur C
Varða	339:1	Sæmilegt	Lítið (1)	-	-
Girðing	340:1	Sæmilegt	Lítið (1)	Raskast að hluta	Valkostur C
Vörðulíki	344:1	Sæmilegt	Lítið (1)	-	-
Varða	345:1	Sæmilegt	Lítið (1)	-	-
Varða	346:1	Sæmilegt	Lítið (1)	-	-
Varða	347:1	Sæmilegt	Lítið (1)	-	-
Fjárskjól	351:1	Ágætt	Talsvert (6,5)	-	-
Varða	352:1	Ágætt	Lítið (1)	-	-
Varða	418:1	Ágætt	Lítið (3)	-	-
Varða	419:1	Ágætt	Lítið (3)	-	-
Varða	420:1	Ágætt	Lítið (3)	-	-
Skotbyrgi	421:1	Ágætt	Lítið (4)	-	-
Varða	422:1	Sæmilegt	Lítið (3)	-	-
Gata	423:1	Ágætt	Lítið (4)	Raskast að hluta	Valkostur B
Varða	424:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Gata	425:1	Ágætt	Lítið (3)	Raskast að hluta	Valkostur B
Rúst	426:1	Ágætt	Talsvert (5)	-	-
Stekkur og aðhald	427:1	Ágætt	Talsvert (5)	-	-
Gata	428:1	Ágætt	Lítið (3)	Raskast að hluta	Valkostur B
Gata	429:1	Ágætt	Lítið (3)	Raskast að hluta	Valkostur B
Varða	30:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	31:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Gata	32:1	Sæmilegt	Lítið (4)	Raskast að hluta	Valkostur A

*Minja- og varðveislugildi



Mynd 15.3 Yfirlitsmynd af fornleifum sem skráðar eru innan Almennings ásamt valkostum.

Einkenni áhrifa: **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** mun þvera stígana Lónakotsstíg (nr. 287:1), Óttarsstaðaselsstíg (nr. 288:1) og Straumsselsstíg (nr. 291:1), sem hafa talsvert minja- og varðveislugildi. Ekki verður hægt að koma í veg fyrir rask á stígnum sem strengurinn þverar og mun framkvæmd spilla stígnum að hluta. Strengurinn mun einnig þvera Hvassahraunsselsstíg (nr. 32:1) sem hefur lítið minja- og varðveislugildi og liggur innan 15 m friðhelgissvæðis frá vörðu (289:1) sem hefur einnig lítið minja- og varðveislugildi og hleðslu (nr. 295) sem hefur talsvert varðveislugildi og minjagildi. Hleðslan er ekki talin í hættu vegna framkvæmda.

Lega B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbrautar innan Almennings hefur breyst við gerð matsins. Gert var ráð fyrir að línan færi þar sem styst væri á milli Suðurnesjalínu 1 og gamla Keflavíkurvegarins. Eftir úttekt Náttúrufræðistofnunar Íslands sem sýndi neikvæð áhrif á jarðminjar og gróður var ákveðið að færa legu jarðstrengs vestar. Ítarleg skráning fornleifa hefur

ekki farið fram á þeirri leið, þar sem valkostur fer um óraskað svæði milli SN1 og Reykjanesbrautar. Sú vegalengd er 1,2 km (Mynd 15.3).

Strengurinn mun þvera stígana Lónakotsstíg (287:1), Óttarsstaðaselsstíg (nr. 288:1) og Straumsselsstíg (291:1) sem hafa talsvert minja- og varðveislugildi. Þar sem jarðstrengur liggur meðfram Reykjanesbraut eru engar fornleifar. Rask vegna jarðstrengs mun liggja innan 15 m friðhelgissvæðis frá vörðu (289:1) sem hefur lítið minja- og varðveislugildi. Ástand gatnanna er metið sæmilegt en varðan er í lélegu ástandi. Jarðstrengur mun liggja nálægt hleðslu (nr. 295) sem hefur talsvert varðveisl- og minjagildi. Hleðslan er ekki talin í hættu vegna framkvæmda.

Fyrirvari er settur á niðurstöðu mats á áhrifum valkostar **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** innan svæðis þar sem skráning á 1,2 km löngum kafla, á milli Suðurnesjalínu 1 og Reykjanesbrautar, er ekki fullnægjandi.

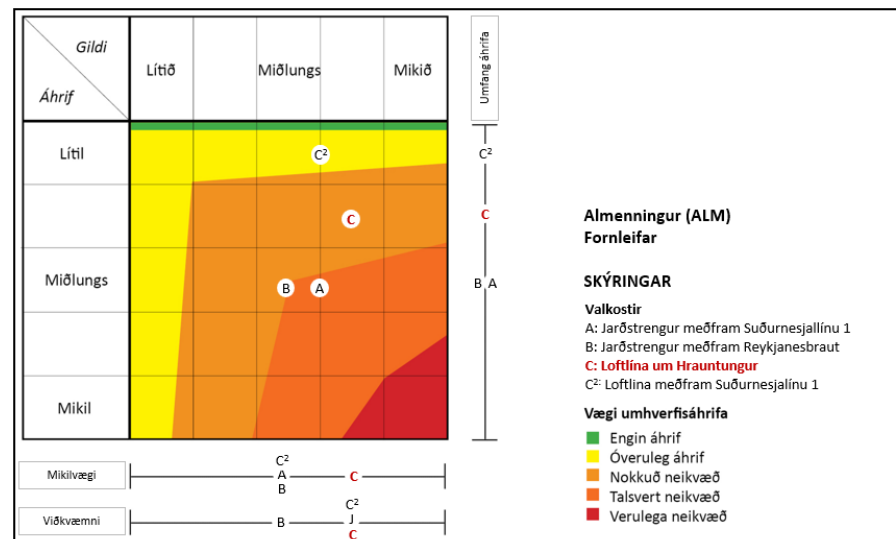
Í námunda við aðalvalkost **C: Loftlínu um Hrauntungur** liggja stígarnir Lónakotsstígur (287:1), Óttarsstaðaselsstígur (288:1) og Straumsselsstígur (291:1), sem hafa talsvert minja- og varðveislugildi. Línuslóði þverar fyrrnefnda stíga og einnig Gjáselsstíg (337) og girðingu (340:1) sem hafa lítið minja- og varðveislugildi. Ekki verður hægt að koma í veg fyrir rask á stígnum sem slóðin þverar og mun framkvæmdin spilla stígnum að hluta. Rask vegna línuslóða mun einnig vera innan 15 m friðhelgissvæðis frá vörðu (338:1), sem hefur lítið minja- og varðveislugildi.

Fyrirhugað var að eitt mastur, nr. 18, myndi lenda á Óttarsstaðaselsstíg (nr. 288:1). Mastrið hefur verið fært þannig að það hafi ekki bein áhrif á fornleifina. Aðrar fornleifar eru utar en 15 m frá raski. Í námunda við valkostinn liggja tvö fjárskjól (330:1 og 351:1) sem hafa talsvert gildi. Ástand Lónakotsstígs, Óttarsstaðaselsstígs og Straumsselsstígs er metið sæmilegt. Gjáselsstígur er í lélegu ástandi en girðingin og varðan eru í sæmilegu ástandi.

Valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** hefur minni áhrif á fornleifar en aðrir valkostir innan svæðisins. Línan mun fylgja núverandi línuslóða og hefur minna rask í för með sér og því er minni hættu á beinu raski á fornleifar.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, er talinn hafa nokkuð neikvæð áhrif á fornleifar. Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er talinn hafa talsvert neikvæð áhrif á fornleifar og **B: Jarðstrengur meðfram**

Reykjanesbraut er talinn hafa nokkuð til talsvert neikvæð áhrif. Valkostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** er talinn hafa óveruleg áhrif (Mynd 15.4).



Mynd 15.4 Áhrif valkosta á fornleifar innan Almennings.

Tafla 15.7 Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Almennings (ALM)

Grunnástand fornleifa										
Valkostir ALM:	Mikilvægi fornleifa					Viðkvæmni				
	Lágt		Miðlungs		Hátt	Lágt		Miðlungs		Hátt
A: Jarðstrengur-SN1			X						X	
B: Jarðstrengur-RNB			X					X		
C: Loftlína-Hrauntungur				X					X	
C ² : Loftlína-SN1			X						X	
Einkenni áhrifa á fornleifa										
Valkostir ALM:	Umfang áhrifa									
	Lágt		Miðlungs							Mikil
A: Jarðstrengur-SN1				X						
B: Jarðstrengur-RNB				X						
C: Loftlína-Hrauntungur			X							
C ² : Loftlína-SN1	X									

15.6.3 Strandarheiði (STR)

Innan Strandarheiðar voru flestar fornleifar skráðar eða 38 talsins (Tafla 15.8).

Tafla 15.8 Fornleifar innan Strandarheiðar (STR)

Fornleifar	Nr.	Ástand	Gildi*	Áhrif	Áhrifavaldur
Gata	8:1	Lélegt	Lítið (3)	Rask að hluta	Valkostir A, D
Varða	12:1	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Byrgi og varða	13:1	Sæmilegt	Talsvert (5)	-	-
Varða	14:1	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Varða	15:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	16:1	Sæmilegt	Lítið (3)	Fer undir rask	Valkostir A, D
Varða	17:1	Sæmilegt	Lítið (2)	Rask innan 15 m	Valkostur A
Gata	18:1	-	Lítið (3)	-	-
Varða	19:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Gata	20:1	-	Lítið (3)	-	-
Varða	40:1	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Varða	41:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Byrgi og varða	21:1	Sæmilegt	Talsvert (5)	-	-
Gata	22:1	-	Lítið (3)	-	-
Gata	23:1	-	Lítið (3)	-	-
Varða	24:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Vörður	25:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	26:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Byrgi og varða	27:1	Sæmilegt	Talsvert (5,5)	-	-
Varða	28:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Gata	29:1	Lélegt	Lítið (3)	Raskast að hluta	Valkostur A
Varða	33:1	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Varða refagildra	34:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	35:1	Ágætt	Lítið (3)	Rask innan 15 m	Valkostur A
Varða	36:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	37:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	38:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Gata	39:1	Lélegt	Lítið (3)	Raskast að hluta	Valkostur A
Varða	40:1	Sæmilegt	Lítið (2)	Rask innan 15 m	Valkostur A
Varða	41:1	Lélegt	Lítið (2)	Rask innan 15 m	Valkostur C, E
Varða	42:1	Lélegt	Lítið (2)	-	-
Varða	43:1	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Varða	44:1	Sæmilegt	Lítið (2)	-	-
Gata	45:1	Lélegt	Lítið (3)	-	-
Gata	46:1	Lélegt	Lítið (3)	-	-

*Minja- og varðveislugildi

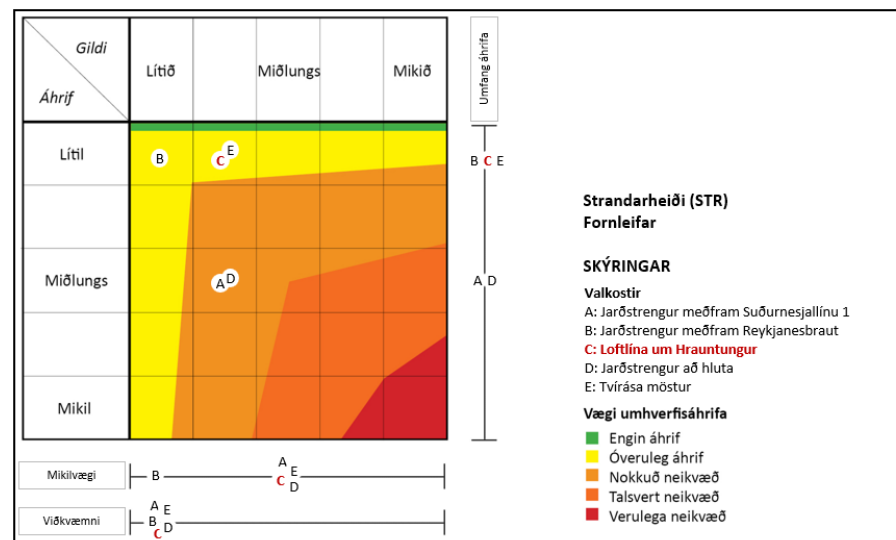
Einkenni áhrifa: Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** mun þvera Rauðhólastíg (nr. 29:1), Þórustíg (nr. 39:1) og Kúastíg (nr. 8:1) sem hafa lítið minja- og varðveislugildi. Ein varða (nr. 16:1) sem hefur lítið minja- og varðveislugildi er staðsett innan rasksvæðis. Aðrar minjar liggja utar en 15 m frá raski. Ástand minjanna er metið lélegt til sæmilegt. Þrjár fornleifar sem teljast hafa talsvert minja- og varðveislugildi liggja nálægt jarðstreng, skotbyrgi með tilheyrandi vörðum (nr. 13:1, 21:1 og 27:1). Þær eru í lítilli hættu vegna fyrirhugaðra framkvæmda.

Þrjár vörður (nr. 42:1, 43:1 og 44:1) eru í námunda við **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** en allar hafa þær lítið minja- og varðveislugildi og engin þeirra er talin í hættu vegna framkvæmdanna. (Tafla 15.9).

Rask vegna aðalvalkostar **C: Loftlínu um Hrauntungur** verður innan 15 m friðhelgisvæðis frá vörðu (41:1). Ekki er gert ráð fyrir raski á fornleifum og liggja aðrar fornleifar utar en 15 m frá raski. Ástand fornleifarinnar er metið lélegt. Þrjár fornleifar sem teljast hafa talsvert minja- og varðveislugildi liggja nálægt loftlínu, skotbyrgi með tilheyrandi vörðum (nr. 13:1, 21:1 og 27:1). Þær eru í lítilli hættu vegna fyrirhugaðra framkvæmda.

Tvær blandaðar leiðir eru innan Strandarheiðar, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Valkostir eru sambærilegir aðalvalkosti nema að því leyti að í mastrastæðum 59 – 63 fer línan annaðhvort í jörð eða sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Áhrif **D: Jarðstrengur að hluta** er sambærileg og hjá **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og áhrif vegna **E: Tvírása möstur** eru metin sambærileg aðalvalkosti (Tafla 15.9).

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, er talinn hafa óveruleg áhrif á fornleifar líkt og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** og **E: Tvírása möstur**. Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **D: Jarðstrengur að hluta** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif á fornleifar (Mynd 15.5).



Mynd 15.5 Áhrif valkosta á fornleifar innan Strandarheiðar.

Tafla 15.9 Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar (STR)

Grunnástand fornleifa									
Valkostir	Mikilvægi fornleifa					Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs			Hátt	Lágt	Miðlungs		Hátt
A: Jarðstrengur-SN1			X			X			
B: Jarðstrengur-RNB	X					X			
C: Loftlína-Hrauntungur	X					X			
D: Jarðstrengur að hluta	X					X			
E: Tvírása möstur			X			X			
Einkenni áhrifa á fornleifa									
Valkostir	Umfang áhrifa								
	Lágt	Miðlungs				Mikil			
A: Jarðstrengur-SN1				X					
B: Jarðstrengur-RNB	X								
C: Loftlína-Hrauntungur	X								
D: Jarðstrengur að hluta	X								
E: Tvírása möstur				X					

15.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Grunnástand: Innan Njarðvíkurheiðar eru alls 4 fornleifar skráðar, allar staðsettar sunnan við Voga (Tafla 15.10).

Tafla 15.10 Fornleifar innan Njarðvíkurheiðar (NJA)

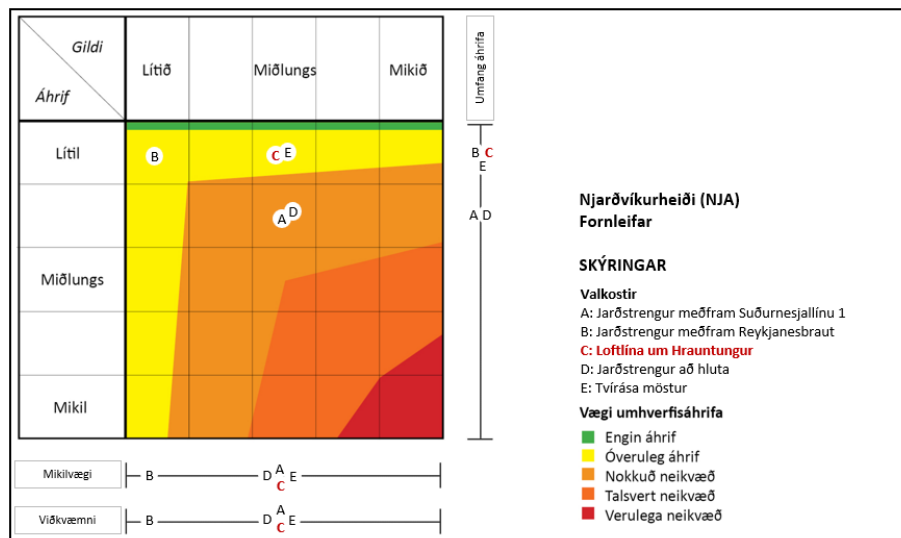
Fornleifar	Nr.	Ástand	Gildi*	Áhrif	Áhrifavaldur
Varða	2:1	Lélegt	Lítið (1)	-	-
Fornleið	3:1	Ágætt	Talsvert (6)	Raskast að hluta	Valkostur A
Varða	5:1	Lélegt	Lítið (2)	Rask innan 15 m	Valkostur A
Varða	7:1	Horfin	Lítið (3)	-	-

*minja- og varðveislugildi

Einkenni áhrifa: **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** mun þvera Skógfellsveg (nr. 3:1) sem hefur talsvert minja- og varðveislugildi og er í ágætu ástandi. Ekki verður hægt að koma í veg fyrir rask á stígnum sem strengurinn þverar og mun framkvæmd spilla honum að hluta. Varða (nr. 5:1) stendur innan 15 m frá rasksvæði jarðstrengs. Aðrar minjar falla í lágan minja- og varðveisluflokk og eru ekki taldar í hættu. Engar fornleifar liggja nálægt **B; Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut**. Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** mun þvera Skógfellsveg (nr. 3:1) en stígurinn og aðrar fornleifar munu ekki lenda innan rasksvæðis línunnar.

Innan Njarðvíkurheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur nema að í mastrastæðum 64-78 fer línán annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Líkt og **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** mun **D: Jarðstrengur að hluta** þvera Skógfellsveg (nr.3:1). Áhrif **E: Tvírása möstur** eru sambærileg aðalvalkosti (Tafla 15.11).

Niðurstaða: Valkostir **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **D: Jarðstrengur að hluta** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif á fornleifar en aðrir valkostir eru taldir hafa óveruleg áhrif (Mynd 15.6).



Mynd 15.6 Áhrif valkosta á fornleifar innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 15.11 Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)

Grunnástand fornleifa									
Valkostir	Mikilvægi fornleifa					Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs		Hátt		Lágt	Miðlungs		Hátt
A: Jarðstrengur-SN1			X						X
B: Jarðstrengur-RNB	X					X			
C: Loftlína-Hrauntungur			X						X
D: Jarðstrengur að hluta			X						X
E: Tvírása möstur			X						X

Einkenni áhrifa á fornleifa					
Valkostir	Umfang áhrifa				
	Lágt	Miðlungs			Mikil
A: Jarðstrengur-SN1		X			
B: Jarðstrengur-RNB	X				
C: Loftlína-Hrauntungur	X				
D: Jarðstrengur að hluta	X				
E: Tvírása möstur		X			

15.7 Mótvægisaðgerðir

Tekið verður tillit til þeirra fornleifa sem teljast í hættu vegna framkvæmda með því að sneiða fram hjá þeim þar sem mögulegt er eða öryggi þeirra tryggt á vettvangi, með því að merkja þær á meðan framkvæmdum stendur. Ef fyrirsjáanlegt er að minjastaður spillist vegna framkvæmda mun framkvæmdaraðili gera Minjastofnun Íslands viðvart og lýsa með hvaða hætti fornleif mun spillast vegna framkvæmdar. Minjastofnun ákveður hvort frekari rannsóknar er þörf eða hvort fornleifar megi víkja og þá með hvaða skilmálum. Óheimilt er að veita leyfi til framkvæmda á þeim stað fyrir en ákvörðun Minjastofnunar liggur fyrir.

Ef áður óþekktar fornleifar finnast á meðan framkvæmdum stendur skal framkvæmd stöðvuð án tafar og fundurinn tilkynntur til Minjastofnunar.



Óheimilt er að halda framkvæmdum áfram á þeim stað nema með skriflegu leyfi Minjastofnunar.

Í kjölfar mats á umhverfisáhrifum hefur einu mastri, nr. 18, verið hliðrað til í þeim tilgangi að raska ekki á Óttarstaðaselsstíg

Varast ber að nýta svæðin í kringum fornleifar sem geymslustaði eða brautir fyrir vélar og tæki, eða efnisgeymslur nema með leyfi Minjastofnunar og settum skilmálum hennar. Þegar framkvæmdum og frágangi lýkur verður ástand fornleifa sem taldar voru í hættu vegna framkvæmda kannað.

16 VATNSVERND**16.1 Niðurstaða mats á áhrifum á vatnsvernd**

Helstu áhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 eru á Njarðvíkurheiði þar sem valkostir liggja við grunnsvæði vatnsverndar. Áhrif valkosta felast fyrst og fremst í beinu raski vegna jarðvinnu, þ.e. lagningu jarðstrengja, vinnu við mastrastæði og lagningu vinnuslóða.

Tafla 16.1 Samantekt á áhrifum valkosta á vatnsvernd eftir svæðum.

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð til talsverð áhrif
B: Jarðstrengur-RNB	Óveruleg	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð til talsverð áhrif
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
C ² : Loftlína-SN1	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð til talsverð áhrif
E: Tvírása möstur	Óveruleg	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð

Áhrif aðalvalkosta C, á vatnsvernd eru metin óveruleg innan Hafnarfjarðar en nokkuð neikvæð á öðrum svæðum. Aðalvalkostur, auk valkosta **C²:Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** og **E: Tvírása möstur**, er talinn hafa minni áhrif á vatnsvernd en valkostir A og B með jarðstreng á Njarðvíkurheiði þar sem þeir valkostir fela í sér meiri jarðvinnu.

Sem mótvægisáðgerðir eru í greiningu á hættu og áhættumati vegna vatnsverndar lagðar til áhættuminnkandi áðgerðir á framkvæmdatíma. Flestar varða þær varnir gegn olíuleka og smiti olíu- og glussaefna en einnig notkun annarra hættulegra efna.

16.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum valkosta á vatnsvernd er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Eru vatnsverndarsvæði innan áhrifasvæðis framkvæmdakosta? Fara framkvæmdakostir um fjarsvæði, grannsvæði og/eða brunnsvæði? Fara framkvæmdakostir um svæði sem eru til skoðunar sem framtíðarvatnsból?
- Hvaða þættir valkosta gætu orsakað mengun í grunnvatni?
- Er hættu á sinkmengun eða annars konar mengun vegna mannvirkjagerðar?
- Er líklegt að framkvæmdakostir valdi neikvæðum áhrifum á vatnsverndarsvæði?
- Hvað verður gert til að lágmarka hættu á mengun í grunnvatni?
- Þarf að ráðast í sértækar áðgerðir fyrir eða eftir framkvæmdir?

16.3 Rannsóknir, fyrirliggjandi gögn og viðmið

Við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á vatnsvernd er byggt á fyrirliggjandi gögnum:

- Greining hættu og áhættumat - Áhrif framkvæmdakosta á vatnsvernd við lagningu Suðurnesjalínu 2 (VSÓ Ráðgjöf, 2018)
- Greinagerð ÍSOR um vatnsverndarsvæði Suðurnesja (Árni Hjartarson, 2009)
- Minnisblað frá ÍSOR um nokkra vatnafarslega þætti á leið Suðurnesjalínu frá Hafnarfirði og að Rauðamel (Árni Hjartarson, 2018)
- Kort af vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins og Suðurnesja
- Stefna sveitafélaga um vatnsvernd, sbr. Svæðisskipulag Suðurnesja 2008-2024
- Aðalskipulag 2008-2028, Sveitafélagið Vogar

Unnið var áhættumat á valkostum vegna vatnsverndar í samræmi við lög um hollustuhætti og mengunarvarnir (7/1998), reglugerðir um neysluvatn (536/2001), varnir gegn mengun grunnvatns (797/1999), varnir gegn mengun

vatns (796/1999) og varnir gegn olíumengun frá starfsemi í landi (884/2017). Þar er fjallað um áhrif framkvæmda á grunnvatn (VSÓ Ráðgjöf, 2018).

Í áhættumati vegna vatnsverndar er skoðaður munur á milli valkosta sem sem felast í **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1**, **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** og **C: Loftlína um Hrauntungur**. Lagt er mat á möguleg áhrif olíuflutninga og olíunotkunar, efnisflutninga, mastra (efnisval), lagningu vegslóða, mastraplana, jarðstrengsskurða og tengiskúra. Í mati er horft til mögulegra áhrifa á framkvæmdatíma sem og rekstrartíma. Niðurstöður áhættumatsins eru svo notaðar við mat á mikilvægi og áhrifum valkosta á vatnsvernd.

16.4 Grunnástand

Lagt er mat á grunnástand vatnsverndar samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 16.2).

Tafla 16.2 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi vatnsverndar

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi fyrir vatnsvernd Mælikvarðar sem horft er til: - Hreint og ómengað neysluvatn - Skilgreind vatnsverndarsvæði	Svæðið er ekki talið mikilvægt vegna vatnsverndar. Stór hluti svæðis er utan við vatnsverndarsvæði. Lítil hluti svæðisins er inni á fjarsvæði vatnsverndar.	Stór hluti svæðisins er á fjarsvæði vatnsverndar. Lítil hluti fer inn á grannsvæði.	Svæðið er að stórum hluta inn á grannsvæði vatnsverndar og nálægt brunnsvæði vatnsbóla.

Valkostir liggja innan sveitarfélaganna Voga, Grindavíkurbæjar, Reykjanesbæjar og Hafnarfjarðar. Á stærstum hluta leiðarinnar er farið yfir nútímahraun með þunnri gróðurþekju og litlum jarðvegi, nema þar sem fokmold hefur sest í lægðir. Farið er um fjarsvæði vatnsverndar og þaðar grannsvæðis vatnsverndar í landi Voga og um fjarsvæði í landi Reykjanesbæjar.

16.4.1 Jarðfræðilegir þættir

Leiðirnar liggja að mestu leyti yfir ung hraun, sjá jarðfræðikort (Mynd 16.1). Frá Hafnarfirði tekur við stuttur kafli í gróðursnauðu og sléttu helluhrauni (6000 – 6500 ára gamalt). svo 2,5 km í Afstapahrauni sem er úfið og kargakennt apalhraun (1900-2400 ára) og síðan Þráinsskjaldarhraun (14.100 ára gamalt) sem er helluhraun með töluverða jarðvegsmyndun því það er gamalt. Fokmold er víða 80 cm þykk en berar hraunhellur standa upp úr þess á milli. Á vestri hluta eru opnar nokkrar sprungur eða gjár sem þarf að þvera. Við Háabjalla er afgerandi siggengi þar sem Þráinsskjaldarhraun hefur runnið upp að eldri grágrýtisgrunni.

Á Njarðvíkurheiði tekur við grágrýtisjarðvegur með þunnum lífrænum jarðvegi. Frá tengivirki á Njarðvíkurheiði að Rauðamel fylgir leiðin loftlínu Fitjalína 1 en víkur svo frá línunni og fylgir vegslóð yfir að hitaveituæð sem liggur frá Svartsengi að Fitjum. Þar breytist landslagið og er hraun og grágrýti til skiptis. Við Rauðamel er umfangsmikil setmyndum og jarðefnanáma (Efla og Landsnet, 2016).

16.4.2 Vatnafarslegir þættir

Í minnisblaði frá ÍSOR (Árni Hjartarson, 2018) kemur fram að nánast ekkert yfirborðsafrennsli er á svæðinu en lindir koma fram við sjávarmál, svokallaðar fjörolindir. Regn og leysingarvatn hripar hratt niður í hraunið. Í undantekningartilfellum í vetrarblotum á frosinni jörð geta orðið flóð en vandamál af þeirra völdum á þessum slóðum eru afar fátíð.

Mynd 16.1 sýnir upplýsingar um nokkra vatnafarslega þætti á línuleið frá Hafnarfirði og að Rauðamel. Helstu þættir sem koma fram á myndinni, auk almennra jarðfræðilegra upplýsinga eru:

- Lindir (einkum fjörolindir)
- Grunnvatnshæð
- Staðsetning og stefna helstu grunnvatnsstrauma
- Sprungur og misgengi

Grunnvatnsborð rís ekki hátt yfir sjávarmáli því hraun- og móberg á svæðinu er lekt. Vart verður við sjávarföll í grunnvatninu út við ströndina og nokkuð inn

til landsins. Á kortinu er sýnd meðalgrunnvatnshæð en í raun sveiflast hún að einhverju leyti í samræmi við sjávarföll og tíðarfar. Einnig eru sýndir grunnvatnsstraumar og aðalstraumarnir eru þrír. Sá stærsti stefnir til Straumsvíkur en hinir koma til strandar í Vatnsleysuvík og í Vogum. Upplýsingar um vatnsmagn og straumpunga eru ekki fyrir hendi. Sprungur og misgengi hafa mikil áhrif á lekt berggrunnsins og stefnu grunnvatnsstrauma.

16.4.3 Vatnsverndarsvæði og vatnsnotkun

Valkostirnir liggja um fjarsvæði og jaðar grannsvæðis vatnsverndar í landi Voga og um fjarsvæði í landi Reykjanesbæjar. Hvergi er farið inn á brunnsvæði vatnsverndar (Mynd 16.2).

- Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur og A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** liggja utan vatnsverndarsvæða í Hafnarfirði. Þegar komið er inn í sveitarfélagið Voga fer leiðin í gegnum fjarsvæði vatnsverndar og þegar austar dregur liggur leiðin á mörkum grannsvæðis vatnsbóls Voga. Nýtt vatnsból Voga er fyrirhugað sunnan við leiðina (Sveitarfélagið Vogar, 2017) og hefur framkvæmdin ekki áhrif á það. Núverandi vatnsból Voga verður lagt af þegar nýtt vatnsból verður tekið í notkun.
- **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** liggur utan við fjarsvæði norðanmegin vegstæðis, allt þar til komið er inn á grannsvæði vatnsbóls Voga. Nýtt vatnsból Voga er fyrirhugað sunnan við leiðina.
- Leiðirnar eru samliggjandi frá Háabjalla að Rauðamel. Þegar grannsvæði vatnsverndar við Voga sleppir er leiðin utan vatnsverndar á Njarðvíkurheiði. Þegar leiðin beygir til suðurs er farið yfir fjarsvæði vatnsverndar. Síðasti leggurinn liggur á grannsvæði við Rauðamel.

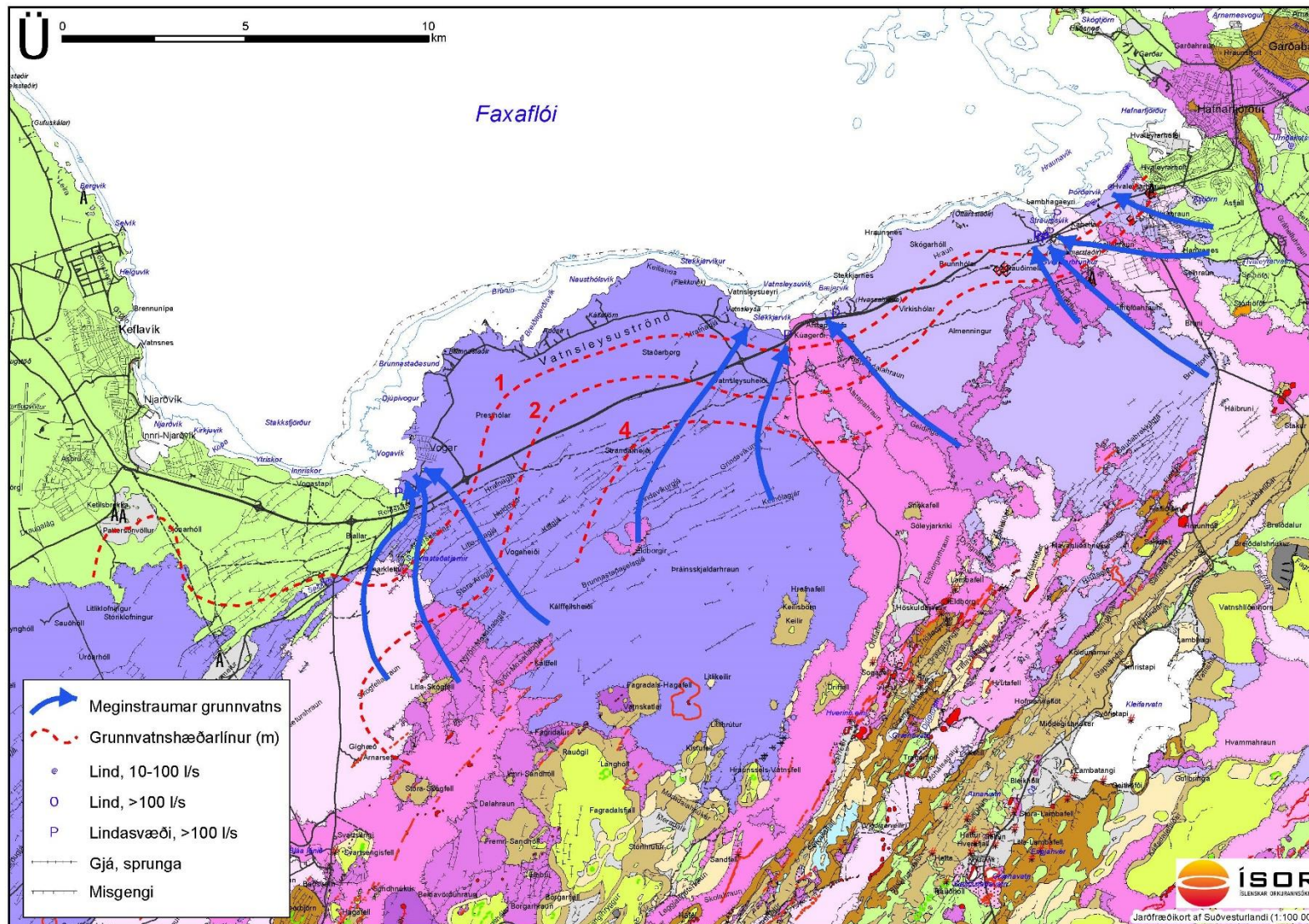
Íbúar og fyrirtæki á svæðinu fá vatn frá vatnsveitum. Undantekning á því er á Vatnsleysuströnd þar sem eru nokkrar kaldavatnsholur og sumar þeirra eru nýttar sem einkavatnsveitur fyrir íbúa og fyrirtæki á svæðinu. Engin þeirra er starfsleyfisskyld, t.d. vegna matvælavinnslu (Mynd 16.3).

16.4.3.1 Reglur á vatnsverndarsvæðum

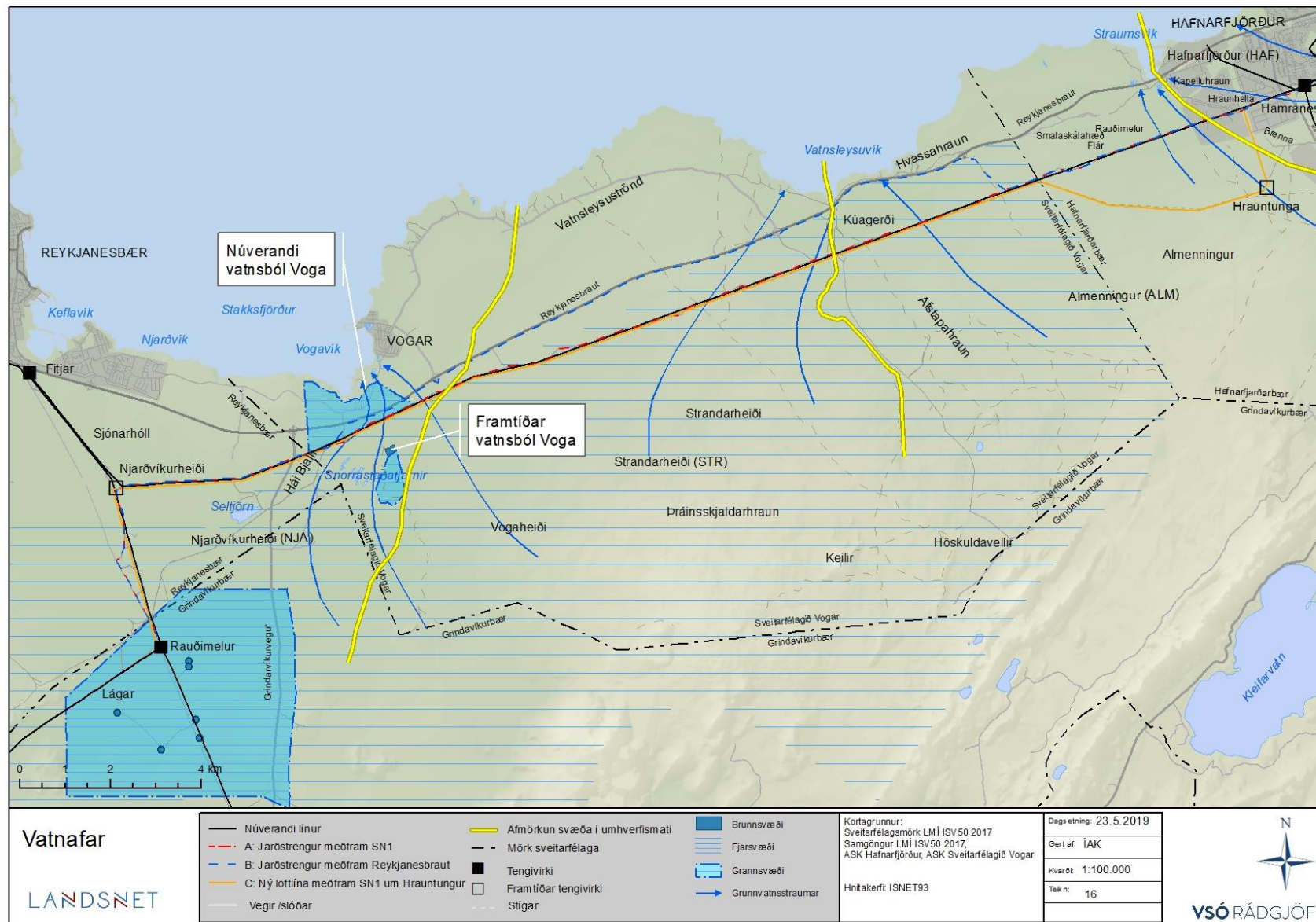
Samkvæmt reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns, gilda eftirfarandi takmarkanir á grannsvæði og fjarsvæði vatnsverndar:

Grannsvæði: Á þessu svæði skal banna notkun á hættulegum efnum og birgðageymslu slíkra efna. Hér er m.a. átt við olíu, bensín og skyld efni, salt, eiturefni til útrýmingar á skordýrum eða gróðri og önnur efni sem mengað geta grunnvatn, auk efna sem sérstaklega eru tilgreind í reglugerð um neysluvatn. Ekki skal leyfa nýjar byggingar, sumarbústaði eða þess háttar á svæðinu. Vegalagnir, áburðarnotkun og önnur starfsemi innan svæðisins skal vera undir ströngu eftirliti.

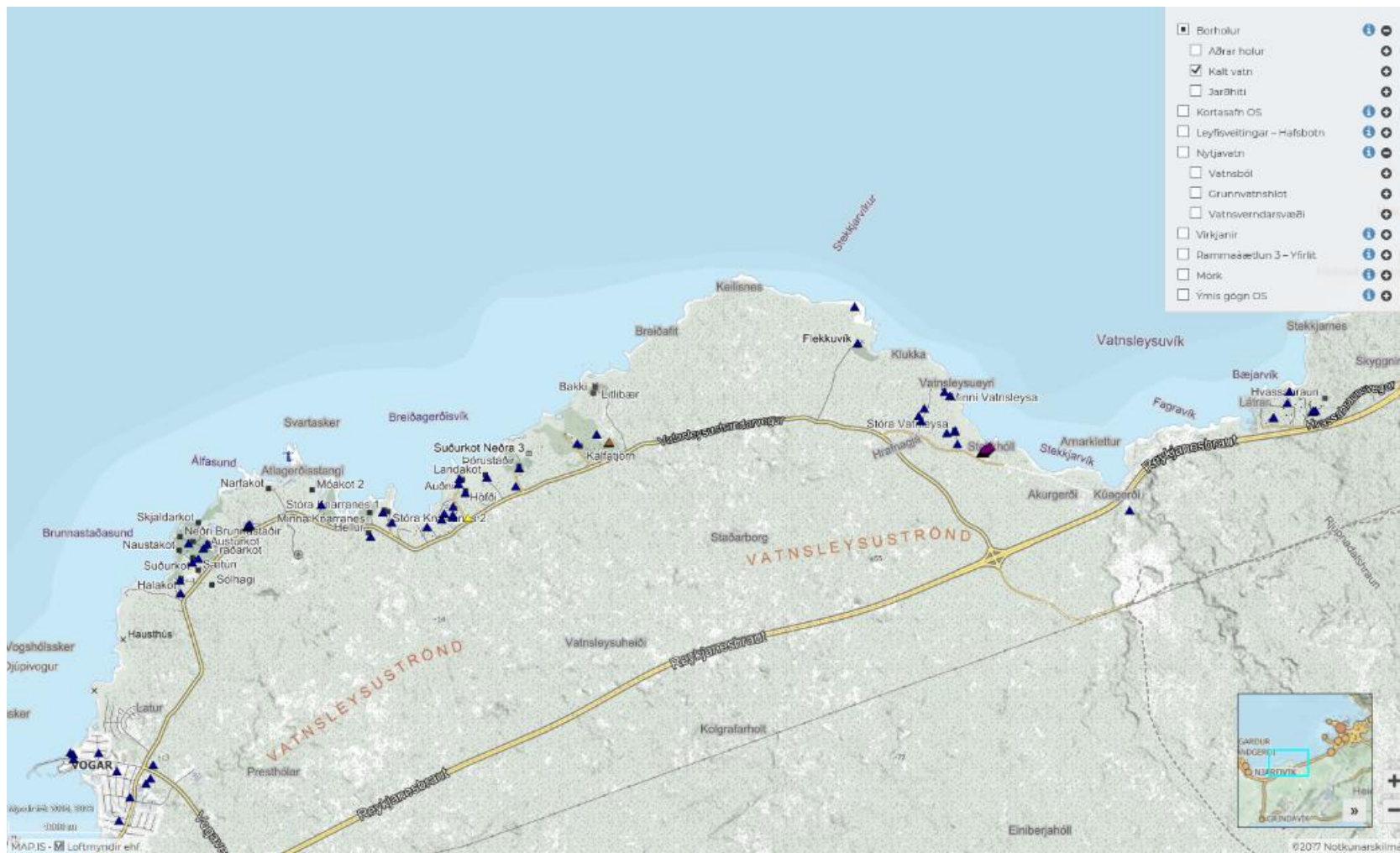
Fjarsvæði: Þar sem vitað er um sprungur eða misgengi á þessu svæði, skal fyllstu varúðar gætt í meðferð efna, sem talin eru upp í umfjöllun um grannsvæði. Stærri geymslur fyrir slík efni eru bannaðar á svæðinu. Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja. getur gefið út frekari fyrirmæli varðandi umferð á þessu svæði, svo og um byggingu sumarhúsa og annarra mannvirkja.



Mynd 16.1 Jarðfræðikort, lindir, grunnvatnshæð og grunnvatnsstraumar. Fjölubláu og bleiku svæðin eru hraun, grænt er grágrýti. (Árni Hjartarson, 2018)



Mynd 16.2 Vatnsverndarsvæði á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Kort er einnig að finna í kortahefti í viðauka.



Mynd 16.3 Kaldavatnsborholur á Vatnsleysuströnd. Heimild: Kortasjá Orkustofnunar.

16.5 Lýsing á áhrifum

Lagt er mat á einkennum áhrifa á vatnsvernd samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 16.3).

Tafla 16.3 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á vatnsvernd

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítill áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Áhrif mengunar	Framkvæmdin hefur ekki áhrif á vatnsvernd, framkvæmd er að mestu leyti utan vatnsverndar.	Framkvæmdin hefur áhrif á vatnsvernd þar sem farið er inn á fjarsvæði.	Framkvæmdin hefur mikil áhrif á vatnsvernd þar sem farið er inn á grannsvæði.
Áhætta á mengun	Lítill áhætta á að mengunarslys eigi sér stað og mengi grunnvatn.	Miðlungsaáhætta er á að mengunarslys eigi sér stað og mengi grunnvatn.	Mikil áhætta á að mengunarslys mengi grunnvatn.

Valkostirnir liggja um fjarsvæði og þaðar grannsvæðis vatnsverndar í landi Voga og um fjarsvæði í landi Reykjanesbæjar. Hvergi er farið inn á brunnsvæði vatnsverndar. Nýtt vatnsból Voga er fyrirhugað sunnan við leiðina. Helstu verkþættir við framkvæmdir á valkostum og rekstur þeirra sem voru teknir með í áhættumatið og varða vatnsvernd eru:

- Umferð vegna olíuflutninga
- Áfylling olíu á vélbúnað
- Umferð vegna efnisflutninga
- Jarðvinna með gröfum og jarðýtum
- Jarðvinna við gerð slóða og plana
- Vinna við undirstöður fyrir möstur
- Reising mastra
- Skurðgröftur vegna jarðstrengja
- Lagning jarðstrengja

- Uppsetning spenna og annars búnaðar sem er varanlegur (spennistöð, tengivirki, launaflvirki)
- Umferð vinnuvéla á rekstrar- og viðhaldstíma

Allir þessir verkþættir fela í sér notkun á olíu og olíuefnum og því fylgir hættu af atviki þar sem ökutæki eða vinnuvél veltur eða lendir í óhappi eða tæki bila og olía lekur í jarðveg og þaðan hugsanlega í grunnvatn ef aðstæður leyfa.

Ekki er reiknað með að reistar verði vinnubúðir með gistiaðstöðu á svæðinu en settir verða upp hreyfanlegir kaffiskúrar, snyrtingar og aðstaða til fundahalda.

Efnisflutningar verða takmarkaðir með því að nýta efni og svæði sem stutt er að fara í. Í umfjöllun um áhrif framkvæmdar á jarðminjar er gerð grein fyrir umfangi á jarðvinnu (Tafla 11.5).

Fyrir loftlínukosti yrði náma í Hafnarfirði notuð vegna vinnu við möstur 1-19, náma í Afstapahrauni fyrir möstur 20-75, náma í Rauðamel fyrir möstur 76-100 og fyrir strengsand vegna lagningu jarðstrengja. Strengsandur gæti líka verið sóttur í Vatnsskarðsnámu.

Niðurstöður áhættumatsins benda til þess að ekki er talin hættu fyrir vatnsvernd eða mengun grunnvatns af öðrum hættulegum efnum en olíu og olíuefnum. Farið var yfir notkun á eftirfarandi efnum: sink í möstrum, kvars og bentónít í rörum fyrir jarðstrengi, efni í leiðara (kopar), efni notuð við tengivinnu, samsetningar og við borvinnu. Lítill eða engin hættu er á að sink og kopar berist frá möstrum og leiðurum í gegnum hraun í vatn.

Möstur eru sinkhúðuð, en húðunin inniheldur lítið magn af kadmíum og blýi. Með tímanum veðrast húðin og flagnar af. Í áhættumati vegna vatnsverndar fyrir Sandskeiðslínu 1 og tengivirki á Sandskeiði sem Efla gaf út 2017 segir: „Í rannsókn á gróðurskemmdum við háspennumöstur Búrfellslínu 3B vegna sinkmengunar voru metnar litlar líkur á að útskolun á sinki eða þungmálum gegnum mosajarðveg geti valdið grunnvatnsmengun. Í grófu mölinni undir möstrum mældist hár sinkstyrkur en talið var ólíklegt að mikið af því sinki skolist niður í grunnvatn því það var talið vera torleyst sinkhýdroxíð (EFLA, 2007). Lítil eða hverfandi hluti af veðruðu sinki getur borist í gegnum gropið hraun rannsóknarsvæðisins og því var talin mjög lítil hættu á grunnvatnsmengun (EFLA, 2007). Fræðileg hámarkshækkun á sinkstyrk

vegna tæringar á sinkhúð var metin í mesta lagi 5 µg/L sem er 0,1-0,2% af leyfilegum styrk (EFLA, 2007).“ Af þessu er dregin sú ályktun að í grófri mól, eins og er á masturstæðum, er sinkið torleyst. Fræðileg hámarkshækkun á sinkstyrk er þar af leiðandi langt undir leyfilegum styrk.

Þó hefur verið sýnt að hafa þarf eftirlit með gæðum og efnasamsetningu sinkhúðar til að tryggja góða endingu og lágmarkstæringu. „Tæringarmælingar á Íslandi sýna að 0,5 til 2 micron tærast í burt af zinklaginu á hverju ári. Mestur er tæringarhraðinn við suðurströndina u.þ.b. 2 micron en mun minni við norður- og austurströndina og minnkar tæringarhraðinn svo inn til landsins með minnkandi raka og minnkandi seltu í umhverfinu.“ Ferrozink (2019). Fjallað er um áhrif sinks á gróður í kafla um vistgerðir og gróður.

Kvars, bentónít og PVC eru ekki flokkuð sem hættuleg efni og eru notuð við framleiðslu plastefna sem snerta matvæli. Þessi efni eru ekki metin hættuleg fyrir vatnsvernd og eru því ekki tekin með í vægismati.

16.5.1 A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1

Í þessum kosti er strengleiðin bundin að miklu leyti því að fylgja Suðurnesjalínu 1 og Fitjalínu 1 með það í huga að nýta slóðir og raska sem minnstu viðbótarlandi. Heildarlengd jarðstrengs er um 32 km og fjöldi tengipunkta er 35.

Meðfram allri strengleiðinni þarf að jafna slóðir og uppgröft sem er notaður sem vinnuslóð að einhverjum hluta, einnig að styrkja núverandi slóð að einhverju marki. Þetta er gert með aðfluttri fyllingu, en miðað er við að það verði í algjöru lágmarki.

Gert er ráð fyrir að um 32.200 m³ af strengsandi verði fluttir á svæðið. Gert er ráð fyrir að flytja um 6.500 m³ af efni brott af framkvæmdasvæðinu. Aðflutt fyllingarefni er um 4.200 m³. Í heildina er gert ráð fyrir að flutt efni til og frá svæðinu sé um 42.900 m³ vegna lagningar jarðstrengs meðfram Suðurnesjalínu 1. Þar sem töluvert meiri efnisflutningar eru vegna lagningar jarðstrengs við Reykjanesbraut má leiða líkum að því að óhöpp geti frekar átt sér stað þar en ef leið meðfram Suðurnesjalínu 1 er fylgt. En á móti kemur að Reykjanesbraut er að mestu leyti utan við vatnsverndarsvæði.

16.5.2 B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut

Í þessum kosti fylgir strengleiðin að miklu leyti Reykjanesbraut eða á um 17 km löngum kafla. Heildarlengd jarðstrengs er um 33 km og fjöldi tengipunkta 36 (þar sem strenghlutar eru tengdir saman). Þar sem leiðin fjarlægist Reykjanesbraut er reynt að fylgja eldri slóðum.

Gera má ráð fyrir að ysta akrein Reykjanesbrautar verði teppt á afmörkuðum svæðum meðan unnið er við strenglagn. Sem dæmi þá þarf vörubíll að standa á vegöxlinni en grafa á jafnaðri slóð við skurðbakkann þegar verið er að sanda í strengskurðinn. Einnig þarf að komast um með keflavagn og stilla honum upp á hentugum stað á vegöxl eða á jafnaðri slóðinni sem þarf þó að hækka á þeim stað til jafns við veg til að tryggja stöðugleika keflavagnsins. Jarðvinna og útlögn strengs verður unnin samhliða. Gert ráð fyrir að flytja um 27.800 m³ af strengsandi á svæðið. Um 27.800 m³ af efni verði flutt burt af framkvæmdasvæði og 23.700 m³ af fyllingarefni þarf að flytja á svæðið úr námum. Í heildina er gert ráð fyrir að flutt efni til og frá svæði sé um 79.300 m³ vegna lagningar jarðstrengs við Reykjanesbraut.

16.5.3 Rekstur og viðhald jarðstrengs

Jarðstrengir krefjast að jafnaði lítils viðhalds (Landsnet, 2015) en gæta þarf að því að lagnaleiðin sé aðgengileg. Reglulegt viðhald felst í skoðun á yfirspennuvara, jarðskautum, ytri kápu og endabúnaði.

Til þess að lágmarka viðgerðartíma vegna bilana eru samtengingar hafðar sem fæstar. Gera þarf skýra og skilvirka viðbragðsáætlun og greiður aðgangur þarf að vera að varahlutum og öðrum nauðsynlegum búnaði.

16.5.4 Framkvæmdir við loftlínu

Tveir valkostir eru fyrir loftlínu. Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** fylgir að langmestu leyti núverandi línu ef frá er talinn um 7 km langur kafli þar sem línan beygir til suðurs og fer um Hrauntungur þar sem hún stefnir svo á Suðurnesjalínu 1 (Loftlína um Hrunatungur) og línuleið **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** sem fylgir alfarið núverandi línu. Heildarlengd aðalvalkostar er 34 km og fjöldi mastra er 101. Heildarlengd **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** er 32 km og fjöldi mastra er 80.



Jarðvinnuframkvæmdir við möstur eru gerðar með gröfum og borvagni. Malarflutningabílar eru notaðir til að flytja aðflutt fyllingarefni í mastursstæði þar sem uppgrafið efni nýtist ekki nema að hluta til. Við slóðagerð og grundun mastra er gert ráð fyrir 37.800 m³ af efni vegna lagningar loftlínu.

Áætluð lengd nýrra vinnuslóða er um 10 km (Tafla 6.7). Vinnan er framkvæmd með gröfum og/eða jarðýtum sem vinna forvinnu undir slóð þar sem þess er þörf og ýta svo út aðfluttu fyllingarefni sem malarflutningabílar flytja úr námu. Við möstur eru gerð vinnuplön sem nýtt eru til reisingar mastra og vinnu við strengingu og uppsetningu upphengibúnaðar. Í tilviki burðarmastra, þá eru vinnuplönin að hluta til innan mastursstæðis og því ekki um mikið aukarask að ræða umfram það svæði sem raskast við hvert mastur. Í tilviki hornmastra, þá eru plönin að öllu leyti innan mastursstæðis og því ekki um að ræða neitt meira rask umfram rask við mastrið.

Á Strandarheiði og Njarðvíkurheiði er lagt mat á tvo blandaða valkosti, C² og D, sem eru sambærilegir og loftlínukostur C nema að því leytinu til að í mastrastæðum 58 – 79 er annars vegar gert ráð fyrir tvírásamöstrum þar sem leiðarar SN1 og SN2 eru á sama mastri og hins vegar að þessi hluti línunnar sé lagður sem jarðstrengur.

16.5.5 Rekstur og viðhald loftlínu

Fyrirhuguð loftlína liggur meðfram núverandi loftlínu að mestu leyti. Gera má ráð fyrir að samlegð verði í viðhaldi á línunum og umferð vegna viðhalds aukist ekki mikið frá því sem nú er. Stýra má umferð á sama hátt og gert er í dag. Umferð vegna viðhalds er lítil en gera má ráð fyrir annarri almennri umferð um slóðina. Sem mótvægisáðgerð má skoða, í samráði við landeigendur og sveitarfélög, frekari stýringu á umferð um svæði sem eru viðkvæm með tilliti til vatnsverndar.

16.5.6 Þekkt slys og áhættur

Olíulekar í kjölfar umferðarslysa geta að sjálfsögðu orðið mismiklir eftir alvarleika slyss og því hvers konar farartæki eiga í hlut. Afleiðingar óhapps fyrir grunnvatn eru líka háðar því hvort slys eigi sér stað á vatnsverndarsvæði auk þess sem þær geta verið mislengi að koma fram.

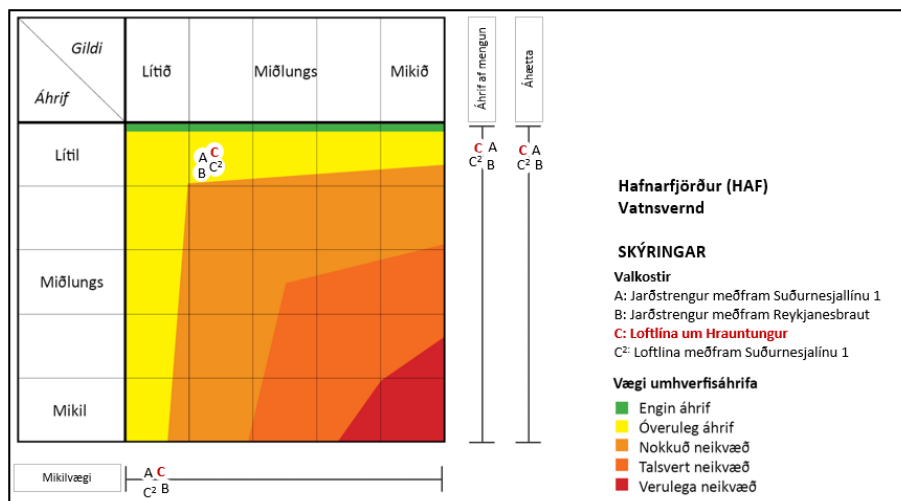
16.6 Mat á áhrifum

16.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Grunnástand: Allt svæðið er utan vatnsverndar og vatnsstraumur liggur í átt til Straumsvíkur. Mikið grunnvatnsflæði er á svæðinu en það er skipulagt sem iðnaðarsvæði og talsverð umsvif fyrir. Engir viðkvæmir notendur eru norðan við framkvæmdasvæðið enda engin vatnstaka.

Einkenni áhrifa: Framkvæmd við loftlínuvalkosti og jarðstreng er talin hafa lítil áhrif á vatnsvernd þar sem svæðið er allt utan vatnsverndar. Þrátt fyrir að vera utan vatnsverndarsvæða skal öll vinna með notkun olíu og olíuefni fara eftir ströngum viðmiðum þar sem dregið er úr líkum á að olía mengi jarðveg. Óveruleg hætta er talin á mengun grunnvatns við rekstur og viðhald mannvirkja.

Niðurstaða: Valkostir eru allir taldir hafa óveruleg áhrif á vatnsvernd innan Hafnarfjarðar (Mynd 16.4).



Mynd 16.4 Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Hafnarfjarðar.

Tafla 16.4 Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar

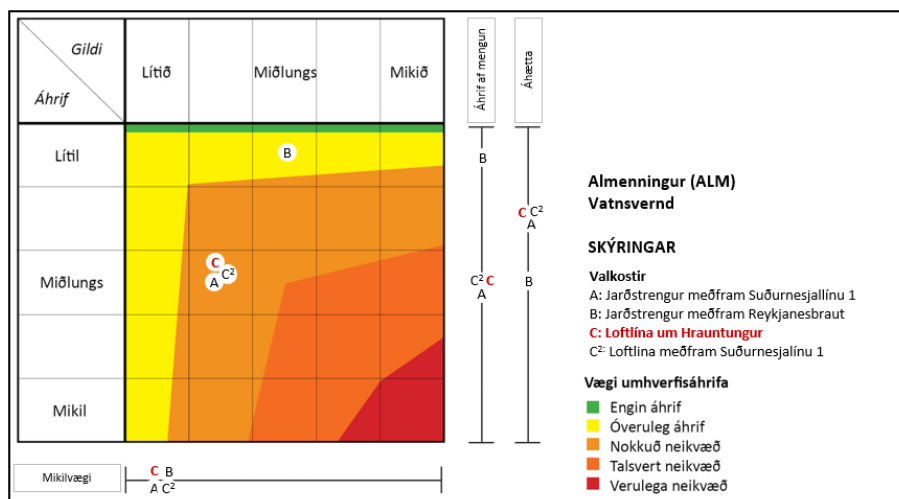
Grunnástand vatnsverndar								
Valkostir	Mikilvægi vatnsverndar							
HAF:	Lágt	Miðlungs				Hátt		
A: Jarðstrengur-SN1	X							
B: Jarðstrengur-RNB	X							
C: Loftlína um Hrauntungur	X							
C ² : Loftlína-SN1	X							
Einkenni áhrifa á vatnsvernd								
Valkostir	Áhrif af mengun					Áhætta		
Haf:	Lítill	Miðlungs		Mikil	Lítill	Miðlungs		Mikil
A: Jarðstrengur-SN1	X					X		
B: Jarðstrengur-RNB	X					X		
C: Loftlína um Hrauntungur	X					X		
C ² : Loftlína-SN1	X					X		

16.6.2 Almennigur (ALM)

Grunnástand: Megin vatnsstraumarnir liggja inn í Vatnsleysuvík og að Straumsvík. Engin vatnstaka er á áhrifasvæði framkvæmdanna. Efnisflutningar vegna framkvæmdar eru takmarkaðir eins og hægt er með því að sækja efni í námu sem er næst framkvæmdasvæðinu.

Einkenni áhrifa: Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut**, liggur utan vatnsverndarsvæðis. Aðrir valkostir liggja utan vatnsverndarsvæðis í sveitarfélaginu Hafnarfirði en fara inn á fjarsvæði vatnsverndar þegar komið er inní sveitarfélagið Voga. Þar sem töluvert meiri efnisflutningar eru vegna lagningar **B: Jarðstrengs við Reykjanesbraut** má leiða líkum að því að óhöpp geti frekar átt sér stað þar en ef leið meðfram Suðurnesjalínu 1 er fylgt.

Niðurstaða: Framkvæmd við **B: Jarðstreng meðfram Reykjanesbraut** er talin hafa óveruleg áhrif á vatnsvernd þar sem svæðið er allt fyrir utan vatnsverndarsvæði. Aðrir valkostir sem liggja meðfram Suðurnesjalínu 1, þar á meðal aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur**, eru á fjarsvæði vatnsverndar og áhrif þeirra eru metin nokkuð neikvæð (Mynd 16.5).



Mynd 16.5 Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Almennings.

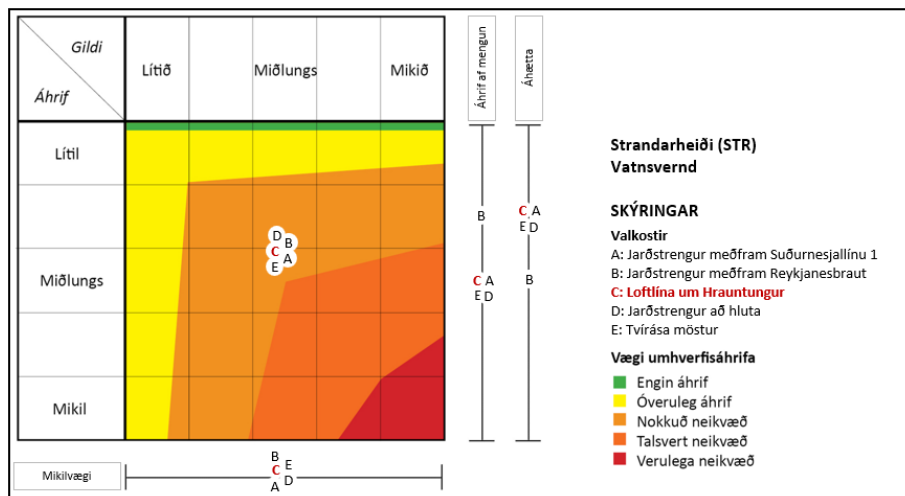
Tafla 16.5 Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Almennings

Grunnástand vatnsverndar									
Valkostir ALM:	Mikilvægi vatnsverndar								
	Lágt	Miðlungs						Hátt	
A: Jarðstrengur-SN1	X								
B: Jarðstrengur-RNB	X								
C: Loftlína um Hrauntungur	X								
C ² : Loftlína-SN1	X								
Einkenni áhrifa á vatnsvernd									
Valkostir ALM:	Áhrif af mengun					Áhætta			
	Lítil	Miðlungs			Mikil	Lítil	Miðlungs		Mikil
A: Jarðstrengur-SN1			X				X		
B: Jarðstrengur-RNB	X							X	
C: Loftlína um Hrauntungur			X				X		
C ² : Loftlína-SN1			X				X		

16.6.3 Strandarheiði (STR)

Grunnástand: Framkvæmdasvæði valkosta meðfram Suðurnesjalínu 1 er að nokkru í vegslóð en óhjákvæmilegt er að fara um ósnortið land sem er ungt hraun, krefjandi fyrir jarðstreng. Á vestasta hluta svæðisins eru opnar sprungur eða gjár sem þarf að þvera. Svæðið meðfram Reykjanesbraut er utan vatnsverndar. Nokkur einkavatnsból eru í notkun á Vatnsleysuströnd fyrir íbúðahús og atvinnustarfsemi en ekkert þeirra er þess eðlis að það lúti eftirliti Heilbrigðiseftirlits. Þó svæðið sé utan vatnsverndar er mikilvægt að hafa í huga að matvælaframleiðsla og íbúðarhúsnæði reiða sig á vatnstöku á svæðinu. Óveruleg hætta er talin á mengun grunnvatns við rekstur og viðhald mannvirkja.

Einkenni áhrifa: Þar sem töluvert meiri efnisflutningar eru vegna lagningar **B: Jarðstrengur meðfram** Reykjanesbraut má leiða líkum að því að óhöpp geti frekar átt sér stað þar en hjá valkostum meðfram Suðurnesjalínu 1. Umfang áhrifa af mengun eru minni vegna lagningar **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** en hjá öðrum valkostum, aðalvalkostar **C: Loftlínu um Hrauntungur**, **C²: Loftlínu meðfram Suðurnesjalínu 1**, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og blandaðra kosta þar sem farið er inn á fjarsvæði vatnsverndar meðfram Suðurnesjalínu 1.



Mynd 16.6 Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Strandarheiðar.

Niðurstaða: Áhrif allra valkosta eru metin nokkuð neikvæð vegna vatnsverndar (Mynd 16.6)

Tafla 16.6 Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar

Grunnástand vatnsverndar										
Valkostir	Mikilvægi vatnsverndar									
	Lágt		Miðlungs		Hátt					
STR:										
A: Jarðstrengur-SN1			X							
B: Jarðstrengur-RNB			X							
C: Loftlína um Hrauntungur			X							
D: Jarðstrengur að hluta			X							
E: Tvírása möstur			X							
Einkenni áhrifa á vatnsvernd										
Valkostir	Áhrif af mengun					Áhætta				
	Lítill		Miðlungs		Mikil	Lítill		Miðlungs		Mikil
A: Jarðstrengur-SN1			X				X			
B: Jarðstrengur-RNB	X							X		
C: Loftlína um Hrauntungur			X				X			
D: Jarðstrengur að hluta			X				X			
E: Tvírása möstur			X				X			

16.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Grunnástand: Framkvæmdasvæði liggur um fjarsvæði vatnsveitu Voga og hluti leiðarinnar fer um grannsvæði vatnsveitunnar, um 2,5 km leið. Allir valkostir fara um grannsvæðið og eru samsíða hluta leiðarinnar. Þarna er mesta nálægðin við vatnsból og mesta áhættan á að mengunarslys við framkvæmdina mengi vatnsból. Þar sem framkvæmdir eru inni á grannsvæði skal gera strangari kröfur um notkun og viðhald véla og ökutækja til að draga úr áhættu á mengun grunnvatns.

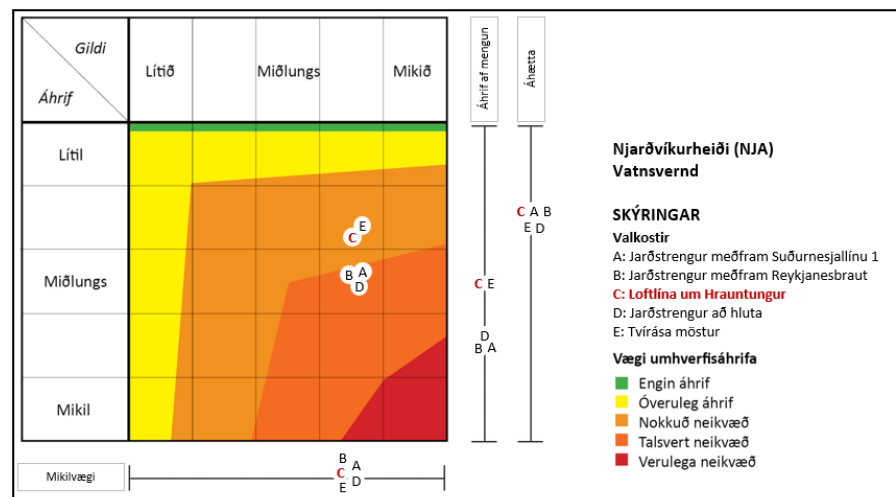
Nýtt vatnsból fyrir Voga er fyrirhugað sunnan við fyrirhugaða línuleið. Framkvæmdir fara ekki inn á grannsvæði nýja vatnsbólsins eins og það er afmarkað í breytingu á aðalskipulagi. Núverandi vatnsból Voga verður lagt af þegar nýtt vatnsból verður tekið í notkun.

Þegar komið er inná Njarðvíkurheiði fara allir valkostir sömu leið sem liggur utan vatnsverndarsvæðis að tengivirki á Njarðvíkurheiði. Engar borholur eða einkavatnsveitur eru norðan við slóðina í þá átt sem vatnið rennur til sjávar.

Á Njarðvíkurheiði beygir leiðin til suðurs inn á fjarsvæði vatnsverndar fyrir Vatnsból í Lágum, þar af er stuttur kafli (0,7 km) innan grannsvæðis vatnsbólsins við tengivirki við Rauðamel. Við Rauðamel er vinnuvegur og lagnabelti og svæðið er nokkuð raskað. Óveruleg hættu er talin á mengun grunnvatns við rekstur og viðhald valkosta á þessari leið þar sem nýtt vatnsból verður tekið í notkun og það gamla lagt af.

Einkenni áhrifa: Jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1**, **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** og **D: Jarðstrengur að hluta** fela í sér meira rask en loftlínukostir, **C: Loftlína um Hrauntungur** og **E: Tvírása möstur**, og eru áhrif mengunar, ef hún á sér stað, því metin meiri.

Niðurstaða: Áhrif aðalvalkosta **C: Loftlína um Hrauntungur** og **E: Tvírása möstur** eru metin nokkuð neikvæð vegna vatnsverndar. Áhrif framkvæmda við jarðstrengskosti, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1**, **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** og **D: Jarðstrengur að hluta**, eru metin nokkuð til talsvert neikvæð. (Mynd 16.7).



Mynd 16.7 Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 16.7 Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar

Grunnástand vatnsverndar									
Valkostir NJA:	Mikilvægi vatnsverndar								
	Lágt			Miðlungs			Hátt		
A: Jarðstrengur-SN1						X			
B: Jarðstrengur-RNB						X			
C: Loftlína um Hrauntungur						X			
D: Jarðstrengur að hluta						X			
E: Tvírása möstur						X			
Einkenni áhrifa á vatnsvernd									
Valkostir NJA:	Áhrif af mengun					Áhætta			
	Lítil		Miðlungs		Mikil	Lítil		Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1			X				X		
B: Jarðstrengur-RNB			X				X		
C: Loftlína um Hrauntungur		X					X		
D: Jarðstrengur að hluta			X				X		
E: Tvírása möstur		X					X		

16.7 Mótvægisaðgerðir

Í greiningu á hættu og áhættumati vegna vatnsverndar er farið yfir áhættuminnkandi aðgerðir á framkvæmdatíma. Flestar varða þær varnir gegn olíuleka og smiti olíu- og glussaefna en einnig notkun annarra hættulegra efna. Tafla 16.8 sýnir aðgerðir sem lagðar eru til.

Tafla 16.8 Mótvægisaðgerðir og áhættuminnkandi aðgerðir vegna vatnsverndar.

Hætta	Áhættuminnkandi aðgerðir
Olíubíll keyrir um svæðið – gat kemur á olíutank	Viðurkenndur aðili mun hafa umsjón og eftirlit með flutningum á olíu. Takmarka skal magn af olíu í olíubíl sem fer inn á vatnsverndarsvæðið við það magn sem þarf til áfyllingar til að draga úr líkum á stærri lekum. Aðeins sérstakur dælumaður, með ADR réttindi til að flytja hættulegan farm, má sjá um flutningana og áfyllingu á vinnuvélum.
Olíuleki við áfyllingu úr olíubíl - fjarsvæði	Aðeins sérstakur dælumaður, með ADR réttindi til að flytja hættulegan farm, má sjá um flutningana og áfyllingu á vinnuvélum. Þar sem áfylling á tæki og vélur fer fram skal leggja vélum þar sem jarðvegur er undir sem hægt er að hreinsa upp ef leki verður við áfyllingu. Tryggja þarf að tengibúnaður frá olíubíl að vinnuvélum leki ekki við áfyllingu á vinnuvélum.
Efnisflutningsbílar lenda í árekstri eða velta og olía lekur	Tryggja þarf að slóðar séu sléttir og jafnaðir og umferðarhraða sé haldið niðri. Verktaki hefur reglulegt eftirlit með olíuleka/olíusmiti frá ökutækjum og skal það skráð í dagbók. Á grannsvæði skal eftirlitið vera daglegt. Viðbragðsbúnaður skal vera í hverri vinnuvél: ísogsefni, skófla og ílát til að hreinsa upp mengaðan jarðveg ef slys eða óhapp á sér stað. Viðbragðsáætlun vegna umhverfismengunar/grunnvatnsmengunar skal liggja fyrir.
Vinnuvélur velta og olía lekur	Athuga hvort hægt sé að haga efnisvali í vegfyllingar þannig að fyllingarefni hafi góða bindi- og burðareiginleika.
Jarðvinna með gröfum og jarðýtum – aðrar vinnuvélur. Glussaleki frá vinnuvélum - grannsvæði	Vinnuvélur skulu lekaskoðaðar í upphafi framkvæmda. Verktaki skal hafa daglegt eftirlit með með olíu- og glussaleka og olíusmiti á vinnuvélum og ökutækjum þegar unnið er á grannsvæði.



Hætta	Áhættuminnkandi aðgerðir
Jarðvinna með gröfum og jarðýtum – aðrar vinnuvélar. Glussaleki frá vinnuvélum – fjarsvæði	Vinnuvélar skulu lekaskoðaðar í upphafi framkvæmda. Verktaki skal hafa reglulegt eftirlit (t.d. 2 x í mánuði) með olíu- og glussaleka og olíusmiti á vinnuvélum og ökutækjum.
Jarðvinna með gröfum og jarðýtum – aðrar vinnuvélar. Olíusmit – grannsvæði	Vinnuvélar skulu lekaskoðaðar í upphafi framkvæmda. Verktaki skal hafa daglegt eftirlit með með olíu- og glussaleka og olíusmiti á vinnuvélum og ökutækjum þegar unnið er á grannsvæði.
Jarðvinna með gröfum og jarðýtum – aðrar vinnuvélar. Olíusmit – fjarsvæði	Vinnuvélar skulu lekaskoðaðar í upphafi framkvæmda. Verktaki skal hafa reglulegt eftirlit (t.d. 2 x í mánuði) með olíu- og glussaleka og olíusmiti á vinnuvélum og ökutækjum.
Olíuslys – olía spillist niður	Viðbragðsáætlun vegna umhverfismengunar skal vera til staðar. Viðbragðsbúnaður í bíl skal vera tiltækur eins og ísogsefni, skófla og ílát til að hreinsa upp mengaðan jarðveg ef slys eða óhapp á sér stað.
Olíuleki vegna vinnuflokkabíla	Tryggja þarf gott viðhald á bílum og lekaskoða bíla reglulega .
Hættuleg efni	Banna skal notkun á efnum sem eru hættuleg fyrir umhverfið þar sem því verður komið við.
Hættuleg efni á vélum ökutækjum og vinnuvélum (sprengivinna, borun, steypuvinna o.fl.)	Nota skal nýleg tæki og tryggja reglulegt viðhaldseftirlit. Ef notuð eru hættuleg efni skal tryggja að öryggisblöð séu til staðar.
Rekstur og viðhald	Í samráði við landeigendur og sveitarfélög, skal skoða frekari stýringu á umferð um þau svæði sem eru viðkvæm með tilliti til vatnsverndar og loka ákveðnum hluta fyrir almennri umferð.

17 FERÐAÞJÓNUSTA OG ÚTIVIST**17.1 Niðurstaða mats á umhverfisáhrifum**

Helstu áhrif valkosta Suðurnesjalínu 2 eru innan Almennings, sem er vinsælt útivistarsvæði, og Njarðvíkurheiðar þar sem valkostir liggja nálægt Reykjanesbraut. Áhrifin felast í ásýnd valkosta sem geta haft áhrif á notkun útivistarsvæða og komur ferðamanna eða upplifun þeirra á svæðinu.

Tafla 17.1 Samantekt um áhrif valkosta eftir svæðum.

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Óveruleg	Óveruleg til nokkuð neikvæð	Óveruleg	Óveruleg til nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Óveruleg	Óveruleg	Óveruleg	Óveruleg
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð
C²: Loftlína-SN1	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð
E: Tvírása möstur	Nokkuð neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð

Aðalvalkostur C: **Loftlína um Hrauntungur** er talinn hafa talsvert neikvæð áhrif á svæðunum Almennigur og Njarðvíkurheiði en nokkuð neikvæð áhrif innan Hafnarfjarðar og Strandarheiðar. Loftlínan mun breyta ásýnd útivistarsvæða í Almenningi og mun hafa áhrif á upplifun þeirra sem þar fara um. Ferðamenn verða helst varir við línuna frá Reykjanesbraut og mun loftlína sjást frá vegi á Njarðvíkurheiði og hafa samlegðaráhrif á ásýnd svæðisins með núverandi línu, Suðurnesjalínu 1. Af valkostunum hefur aðalvalkostur mest áhrif á ferðaþjónustu og útivist.

B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut hefur minnst áhrif á ferðaþjónustu og útivist en hann felur í sér minnstu breytinguna á ásýnd og er því ekki talinn hafa áhrif á notkun áhrifasvæðis framkvæmda.

Ekki er gert ráð fyrir eiginlegum mótvægisáðgerðum. Í verkhönnun hefur verið tekið tillit til ferðaþjónustu og útivistar og leitað leiða til að draga úr áhrifum

línunnar. Til að mynda var hæð línunnar lækkuð suður af Vogum og við Kúagerði þannig að nú ber loftlínan minna við himinn.

17.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum valkosta á ferðaþjónustu og útivist er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Eru þekktir áningarstaðir, ferðaleiðir og útivistarsvæði á áhrifasvæði valkosta?
- Hvernig er svæðið nýtt af ferðaþjónustuaðilum?
- Hvernig er svæðið nýtt til útivistar? Á hvaða árstíðum er svæðið nýtt?
- Hvernig er svæðið nýtt af ferðamönnum á eigin vegum?
- Hver er upplifun ferðamanna af svæðinu, m.a. þeirra sem fara um Reykjanesbraut?
- Hver er fjöldi ferðamanna sem fer um áhrifasvæði valkosta?
- Hefur orðið breyting á helstu viðkomustöðum og áhugaverðustu stöðunum frá rannsókn sem gerð var árið 2009?
- Eru áform um ferðaþjónustu eða ný útivistarsvæði á áhrifasvæði valkosta?
- Hver eru líkleg áhrif valkosta á útivist og ferðamennsku?

17.3 Rannsóknir, fyrirliggjandi gögn og viðmið

Matið er byggt á á niðurstöðum rannsóknar Rannsóknamiðstöðvar Ferðamála á notkun ferðaþjónustuaðila og útivistarfólks á áhrifasvæði framkvæmda. Rannsóknin var unnin af Hjalta Jóhannessyni og Veru Vilhjálmstöttur (2018).

Rannsóknin byggir annars vegar á fyrirliggjandi gögnum og könnunum og hins vegar viðtölum við aðila innan ferðaþjónustunnar og fólk sem stundar útivist á svæðinu.

Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Rannsókn Rannsóknamiðstöðvar Ferðamála um áhrif Suðvesturlínu 2 á ferðaþjónustu og útivist.

- Áfangastaðaaætlun Reykjaness 2018 – 2021
- Ferðamálaáætlun 2011 – 2020
- Niðurstöður skoðanakönnunar Gallup fyrir Landsnet, á upplifun ferðamanna sem fara um Reykjaness (2017)
- Landamæra- og viðhorfskönnun Ferðamálastofu (2018)
- Aðalskipulagsgerðir hlutaðeigandi sveitarfélaga
- Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013 - 2025
- Aðalskipulag Sveitarfélagsins Voga 2008 - 2028
- Aðalskipulag Reykjanessbæjar 2015 - 2030
- Aðalskipulag Grindavíkur 2010 - 2030
- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.
 - Kafli 4, um almannarétt, útivist og umgengi.

17.4 Grunnástand

Lagt er mat á grunnástand ferðapjónustu og útivistar samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 17.2).

Tafla 17.2 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi ferðapjónustu og útivistar

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi fyrir útivist Mælikvarðar sem eru hafðir til hliðsjónar: • Friðlýsingarákvæði laga um náttúruvernd og/eða sérlega. • Upplýsingar úr skipulagsáætlunum. • Önnur svæðisbundin stefnumótun, t.d. Geopark • Niðurstöður úr ferðakönnunum og/eða öðrum gögnum umhverfismats.	Svæðið hefur lítið aðdráttarafl fyrir útivistarfólk og fáir heimsækja það árlega.	Svæðið hefur almennt miðlungs aðdráttarafl fyrir útivistarfólk, en hlutar svæðisins kunna að hafa mikið eða lítið aðdráttarafl	Svæðið hefur mikið aðdráttarafl fyrir útivistarfólk og mikill fjöldi heimsækir það árlega. Svæðið kann að vera friðlýst eða njóta annars konar verndar sem eykur aðdráttarafl þess.

Grunnástand			
Matsþáttur	Lágt gildi	Miðlungs gildi	Hátt gildi
Mikilvægi fyrir ferðapjónustu Mælikvarðar sem eru hafðir til hliðsjónar: • Friðlýsingarákvæði laga um náttúruvernd og/eða sérlega. • Upplýsingar úr skipulagsáætlunum. • Önnur svæðisbundin stefnumótun, t.d. Geopark • Niðurstöður úr ferðakönnunum og/eða öðrum gögnum umhverfismats.	Svæðið hefur lítið aðdráttarafl fyrir ferðamenn og fáir heimsækja það árlega. Ekki er gerð út skipulögð ferðapjónusta á svæðinu.	Svæðið hefur almennt miðlungs aðdráttarafl fyrir ferðamenn, en hlutar svæðisins kunna að hafa mikið eða lítið aðdráttarafl.	Svæðið hefur mikið aðdráttarafl fyrir ferðamenn og mikill fjöldi heimsækir það árlega. Svæðið er mikilvægt fyrir ferðapjónustu. Svæðið kann að vera friðlýst eða njóta annars konar verndar.
Viðkvæmni, þ.e. möguleiki á að ná grunnástandi að nýju Gögn notuð til mats: • Upplýsingar úr ferðakönnunum og/eða öðrum gögnum eða skipulagsáætlunum. • Sýnileikagreining og niðurstöður úr landslagsmati.	Gestir svæðisins eru ekki viðkvæmir fyrir breytingum, s.s. nýjum mannvirkjum eða aukinni umferð. Mannvirki myndu samræmast megin einkennum og aðdráttarafl svæðisins.	Gestir svæðisins eða svæðið er almennt miðlungs viðkvæmt fyrir breytingum, en hlutar þess geta verið minna eða meira viðkvæmir.	Gestir svæðisins eru viðkvæmir fyrir breytingum, s.s. nýjum mannvirkjum eða aukinni umferð. Mannvirki væru ekki í samræmi við megin einkenni og aðdráttarafl svæðisins.

17.4.1 Sérfræðisskýrsla Rannsóknamiðstöð Ferðamála

Stuðst er við viðtöl sem tekin voru við einstaklinga og fund með rýnihóp, samtals 21 einstakling, sem allir þekkja vel til ferðapjónustu eða útivistar á Reykjanessinu og innan sjálfs áhrifasvæðisins. Reynt var að draga fram viðhorf

útivistarfólks og ferðapjónustuaðila til athugunarsvæðisins og fyrirhugaðra framkvæmda.

Til útivistarfólks teljast einstaklingar eða hópar sem þekkja til útivistarmöguleika svæðisins og/eða höfðu nýtt sér svæðið til einhvers konar útivistar og tómstundaiðkunar með nokkuð reglubundnum hætti. Viðmælendur í útivistarhluta rannsóknarinnar voru forsvarsmenn hópa eða félaga sem nýta svæðið, s.s. Ferðafélags Íslands og annarra félagasamtaka sem stunda útivist á svæðinu, ásamt einstaklingum sem stunda þarna útivist. Nokkur félög eru með félagssvæði í nálægð við áhrifasvæðið, t.a.m. Skotíþróttafélag Hafnarfjarðar og Flugmóðelfélag Suðurnesja. Haft var samband við samtals 29 einstaklinga sem nýta áhrifasvæðið til útivistar. Af þeim mættu 6 í einstaklingsviðtöl og 6 manns mættu á rýnihópsfundinn.

Ferðamenn nýta aftur á móti svæðið til ferðalaga, hvort heldur sem er til lengri eða skemmri tíma, og eru þar ekki með reglubundnum hætti, þ.e. svæðið telst ekki til þeirra hversdagsumhverfis. Til að meta áhrif framkvæmdanna á ferðapjónustu var leitast við að fá til viðtals fagfólk innan ferðapjónustunnar sem hefur hagsmuna að gæta á Reykjanesi. Alls var haft samband við 35 aðila og þáðu 9 boð um að koma í viðtal.

Áhrifasvæði framkvæmdanna er skilgreint sem nánasta umhverfi línunnar þar sem sjónrænna eða annarra áhrifa gætir vegna hennar. Vegna eðlis ferðapjónustu innan áhrifasvæðisins var rannsóknarsvæðið víkkað út fyrir sjálft áhrifasvæðið því ferðapjónustuaðilar eru helst að nýta sér vegakerfi áhrifasvæðisins á leið til annarra áfangastaða á Reykjanesi. Við greiningu var því einnig skoðað hvaða áfangastaðir á Reykjanesinu eru mest heimsóttir af ferðamönnum og hverjir það eru sem helst nýta sér Reykjanesið sem áfangastað. Samkvæmt niðurstöðum Rannsóknamiðstöðvar Ferðamála er notkun ferðapjónustuaðila og útivistarfólks á svæðunum ólík.

17.4.2 Útivist við áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2

Samkvæmt niðurstöðum Rannsóknamiðstöðvar Ferðamála eru helstu útivistarsvæði við fyrirhugaða Suðurnesjalínu 2 í námunda við þéttbýli (Mynd 17.1) og af viðtölum við einstaklinga og rýnihópinn má ráða að svæðin Almenningur og Njarðvíkurheiði séu mikilvægust hvað útivist varðar.

Innan og nálægt þéttbýlismörkum Hafnarfjarðar eru ýmis félagasamtök með félagssvæði sín. Félagssvæði Skotveiðifélags Hafnarfjarðar og Kvartmíluklúbbsins eru í útjaðri iðnaðarhverfisins í Kapelluhrauni og Akstursíþróttafélags Hafnarfjarðar er með svæði við Krýsuvíkurveg, sunnan við Brennu. Hundasvæði Hafnarfjarðar þar sem sleppa má hundum lausum undir eftirliti, er nálægt Hamranesi við Hvaleyrarvatnsveg. Við Selhraunið er félagssvæði Hestamannafélagsins Sörla við Sörlaskeið. Skógræktarfélag Hafnarfjarðar er með tvö skógræktar- og landgræðslusvæði, við Hvaleyrarvatn og Gráhelluhraun

Viðmælendur lögðu áherslu á Almenning sem mikilvægt útivistarsvæði. Þar væru margar gamlar þjóðleiðir sem eru mikið nýttar, m.a. leiðir Ratleikur Hafnarfjarðar fólk um þessa stíga en leikurinn fer um hraunið upp að Almenningi og upplandi Hafnarfjarðar. Að mati viðmælenda er Almenningur fallega gróíð svæði, með mannhæðar hátt kjarr sem er "þétt, ferskt og fallett". Þetta væri tilvalið framtíðar útivistarsvæði höfuðborgarbúa fyrir gönguferðir og þá sem eru áhugasamir um sögu og fornminjar og því væri mikilvægt að halda því öröskuðu. Hraunið er talið heillandi og nefnt var að landslagið væri með þeim hætti, að þrátt fyrir nálægð við iðnaðarsvæði og mótorsportsvæði, þá kemst göngufólk auðveldlega inn á svæði þar sem er mikil kyrrð og friður. Viðmælendur höfðu allir á orði að aðdráttarafl hraunsins væri einmitt að komast í þessa kyrrð og einveru í náttúrunni. Verið er að byggja upp reiðleiðir í Selhrauni og Gráhelluhrauni, en einnig er á áætlun að tengja reiðleiðir á því svæði við nýja reiðleið um Almenning.

Á Njarðvíkurheiði voru Sólbrennur og Háibjalli, sem eru nálægt Seltjörn og Snorrastaðatjörnum, helst nefnd sem mikilvæg útivistarsvæði. Við Seltjörn eru ýmis félagasamtök með félagssvæði. Norðan við Seltjörnina er Flugmóðelfélag Suðurnesja með félagssvæði og flugbraut. Ofan við Sólbrennuskóg og handan við línuna er akstursbraut Akstursíþróttafélags Suðurnesja í jaðri línuleiðar. Í aðalskipulagi Reykjanesbæjar er gert ráð fyrir aðstöðu fyrir akstursíþróttir við Sólbrennubraut, æfingavöll fyrir golf, móðelflugíþróttir og hestamannaaðstöðu, en svæðið er hugsað sem góður framtíðarstaður fyrir hesthúsabyggð. Stefnt er að frekari uppbyggingu reiðleiða innan sveitarfélagsins. Skógræktarfélag Suðurnesja er með skógræktarreit í

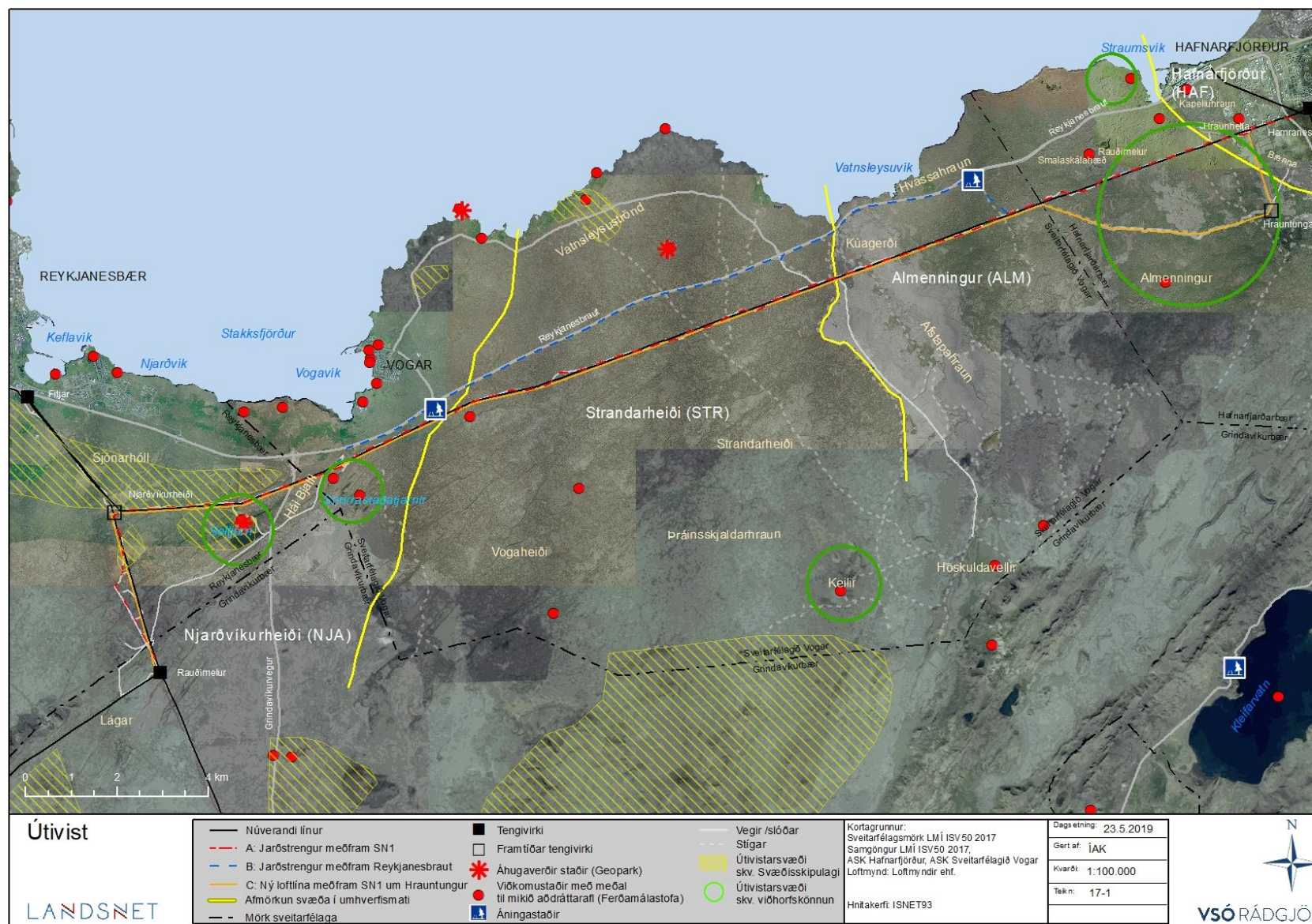


Sólbrekkum og Skógræktarfélagið Skógfell er með skógræktarreit við Háabjalla.

Enginn sem rætt var við virtist nýta sér Strandarheiðarsvæðið sunnan Reykjanesbrautarinnar til útivistar eða gönguferða með reglubundnum hætti. Þó fara menn um Keilisveg til að komast að austurmörkum svæðisins en þar eru margar náttúruperlur sem útivistarfólk sækir, til dæmis Keilir, Fagradalsfjall og Þráinsskjöldur. Norðanmegin við Reykjanesbrautina er Vatnsleysuströndin og gönguleiðir í kringum Staðarborg vinsælar hjá útivistarfólki.

Samkvæmt viðmælendum er helsta aðráttarafl fyrir útivist á Reykjanesi og áhrifasvæðinu, nálægðin við höfuðborgarsvæðið og aðra þéttbýlisstaði. Aðeins tekur hálf tíma eða þrjú korter að aka til áhugaverðra staða frá höfuðborgarsvæðinu. Langflestir viðmælenda voru sammála um að það væri mikilvægt að halda í gæði útivistarsvæða nálægt þéttbýlum. Hjá útivistarfólki höfðu viðmælendur margir á orði að það væri mikilvægt að horfa til framtíðar og viðhalda náttúrulegum og óspilltum útivistarsvæðum í nálægð við þéttbýli, en mikil verðmæti lægju í því að viðhalda þessum svæðum.

Frá því að rannsókn á áhrifum Suðurnesjalínu 2 (Rögnvaldur Guðmundsson, 2009) var gerð hefur ekki orðið mikil breyting á nýtingu svæðanna hvað útivist varðar. Sömu útivistarsvæði eru almennt séð enn í notkun og voru á þeim tíma, með örfáum breytingum. Má þar nefna að ekki er lengur veiði í Seltjörninni og Akstursíþróttafélag Hafnarfjarðar hefur formlega fengið afnot af akstursíþróttasvæði við Krýsuvíkurveg.



Mynd 17.1 Helstu útivistarsvæði í nágrenni framkvæmdasvæðis. Kort er einnig að finna í viðauka í kortahefti.

17.4.3 Ferðapjónusta á Reykjanesi

Í drögum að Áfangastaðaáætlun Reykjaness 2018-2021 (Ferðamálastofa og Markaðsstofa Reykjaness, 2018) kemur fram að Reykjanesið sé ungur áfangastaður og í mikilli uppbyggingu. Nálægðin við höfuðborgarsvæðið og alþjóðlegan flugvöll skapa ýmis tækifæri til framtíðar. Ferðapjónustan er þegar orðin mikilvæg atvinnugrein á Reykjanesi, en hlutdeild greinarinnar á atvinnumarkaði svæðisins er um 26% og hefur verið mikill uppgangur í greininni síðastliðinn fimm ár. Í sviðsmyndagreiningu, sem KPMG gerði í maí 2018 um þróun atvinnulífs á Suðurnesjum fram til ársins 2040, er ferðapjónustan mikilvægur hluti af atvinnulífinu á Suðurnesjum í þrem af fjórum sviðsmyndum sem settar eru upp fyrir mögulega atvinnuþróun á svæðinu. Reykjanes er með næst minnstu árstíðarbundnu sveifluna í fjölda ferðamanna á eftir höfuðborgarsvæðinu.

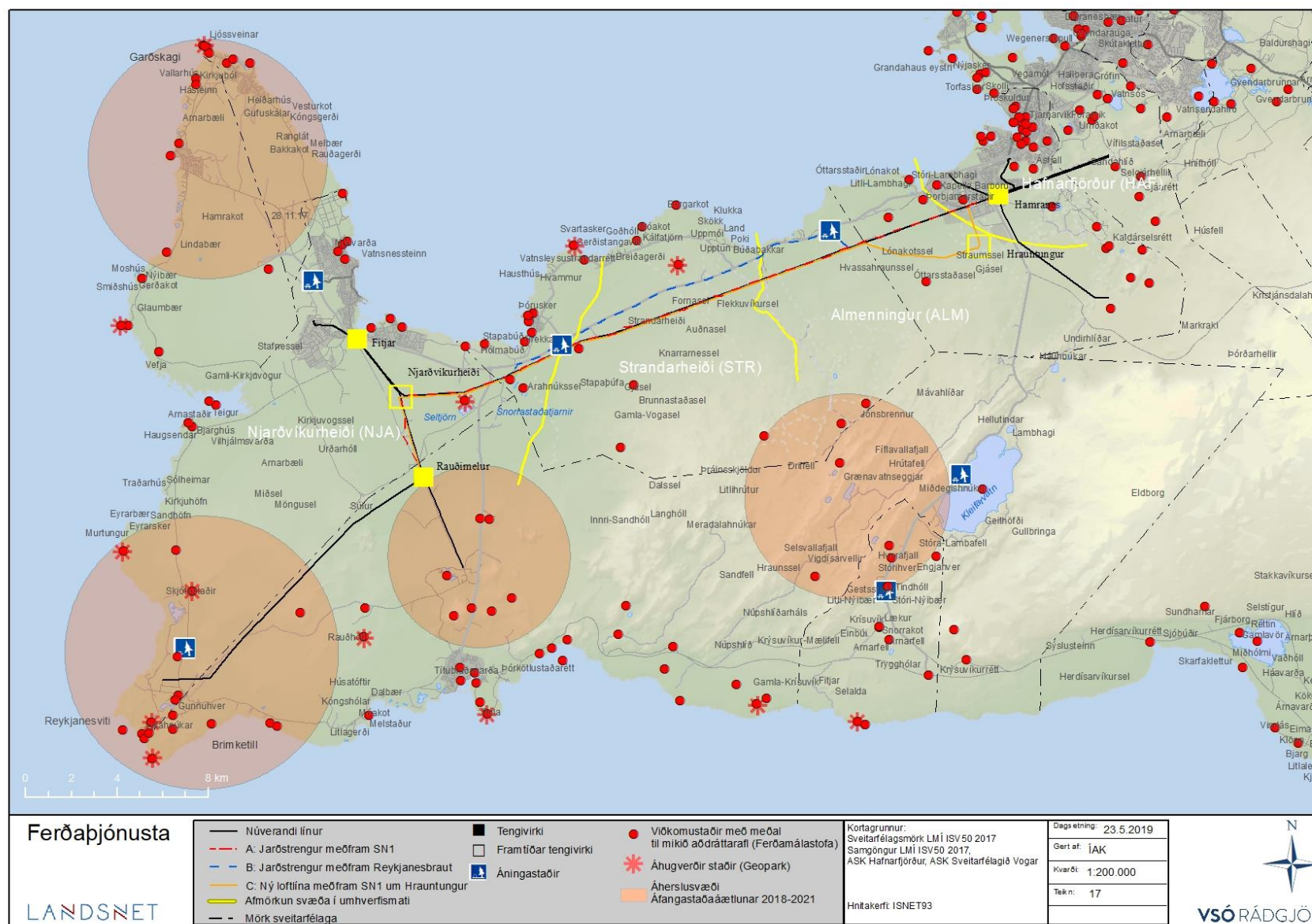
Helstu áfangastaðir ferðapjónustu í dag eru suðurströnd Reykjaness og svæðið frá Reykjanestá að Garðskaga, ásamt Reykjanesfjallgarðinum og sér í lagi svæðið í kringum Kleifarvatn og Krýsuvík (Mynd 17.2). Samkvæmt Áfangastaðaáætlun Reykjaness eru fjölsóttustu áfangastaðirnir á Reykjanesinu Garðskagaviti (um 300.000 gestir/ári), Brúin milli heimsálfa (177.000), Reykjanesviti og Gunnhver (130.000) og Brimketill (65.000) (Mynd 17.2). Rýni á heimasíðum ferðapjónustufyrirtækja leiddi í ljós að ferðapjónustuaðilar sem nýta Reykjanesið í sinni starfsemi, nýta að mestu leyti svæði utan áhrifasvæðis framkvæmdanna. Áhrifasvæðið sjálft virðist ekki vera svæði sem ferðapjónustuaðilar sjá mikið fyrir sér sem framtíðaráfangastað fyrir sína starfsemi, alla vega ekki með beinum hætti.

Á Reykjanesi er bæði Reykjanes Fólksvangur og Reykjanes Geopark, en Reykjanesið er vottað af UNESCO - Menningarmálastofnun Sameinuðu þjóðanna sem hnattrænn jarðvangur fyrir einstaka náttúru og samspil þess við samfélagið á svæðinu. Reykjanes Geopark hefur skilgreint 55 staði á Reykjanesinu sem jarðvætti og/eða minjar. Fimm af þessum stöðum falla innan áhrifasvæðis framkvæmda við Suðurnesjalínu 2, en það eru Hrafnagjá, Hvassahraunskatlar, Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og Tjarnir á Vatnsleysuströnd. Hafnarfjörður er ekki aðili að Reykjanes Geopark en sökum legu lands Hafnarfjarðar í Krýsuvík, leggja báðir aðilar upp úr samvinnu um markaðssetningu og þróun ferðapjónustu á svæðinu. Í Ferðamálastefnu

Hafnarfjarðar (2012) er sérstök áhersla lögð á hraunið og Krýsuvík, sérstaklega Seltún.

Flestir viðmælendur töldu Reykjanesið vera mikilvægt svæði fyrir ferðapjónustu. Það væri að mörgu leyti enn óuppgötvað svæði og gæti í framtíðinni verið gott mótvægi við Gullna hringinn, þar sem sú leið væri að ná þolmörkum í fjölda ferðamanna. Ferðapjónustuaðilar bjóða upp á fjölbreyttar ferðir um Reykjanesið, en meðal þess sem í boði er, eru daglegar áætlunarferðir um helstu áfangastaðina. Einnig hefur orðið aukning í ferðum sem eru miðaðar að ferðamönnum sem millilenda á Keflavíkurflugvelli. Þessir ferðamenn hafa að jafnaði um 4-6 klukkustundir til að skoða sig um og er þá Reykjanesið vinsæll staður að koma á.

Árið 2009 var gerð rannsókn á áhrifum Suðurnesjalínu 2 á útivist og ferðapjónustu í tengslum við mat á umhverfisáhrifum Suðvesturlínu (Rögnvaldur Guðmundsson, 2009). Frá því að sú rannsókn var gerð hefur fjölda ferðamanna sem koma til landsins aukist gríðarlega. Árið 2008 komu 560 þúsund ferðamenn til landsins og 84% af þeim komu með flugi um Keflavíkurflugvöll, en árið 2017 komu 2.2 milljónir erlendra ferðamanna til Íslands og 98,7% af þeim komu með flugi (Hjalti Jóhannesson og Vera Vilhjálmssdóttir, 2018).



Mynd 17.2 Yfirlit yfir helstu ferðapjónustustaði á Reykjanesi ásamt áherslusvæðum sem koma fram í Áfangastaðaaætlun Reykjaness 2018-2021. Kort er einnig að finna í viðauka í kortahefti

Nýting innan áhrifasvæðis

Innan áhrifasvæðis Suðurnesjalínu 2 nýta ferðamenn og ferðaþjónustuaðilar helst vegakerfið. Dagleg meðaltalsumferð vega innan áhrifasvæðisins er eftirfarandi (Vegagerðin, 2018):

- Reykjanesbraut: 17.000 bílar
- Grindavíkurvegur: 4.700 bílar
- Vogavegur: 2.200 bílar
- Krýsuvíkurvegur innan byggðar: frá 3.400 upp í 6.600 bílar
- Krýsuvíkurvegur frá byggð að Bláfjallavegi: 1.300 bílar
- Vatnsleysustrandarvegur: 390 bílar

Viðmælendur töldu mikilvægt að ferðamönnum gæfist gott tækifæri á að virða fyrir sér umhverfið frá vegunum. Ferðaþjónustuaðilar fá mikið af athugasemdum frá ferðamönnum um að þeim finnist eins og þeir séu komnir á aðra plánetu eða tunglið þegar þeir ferðast um Reykjanesið og finnst ferðaþjónustuaðilum mikilvægt að viðhalda þeirri tilfinningu.

Ferðaþjónustuaðilar nefndu helst Njarðvíkurheiðina og sögðu að þar væru góðir útsýnisstaðir yfir hraunbreiðurnar og fjallgarðinn. Einnig nefndu þeir Hrafnagjánnu, sem er innan Strandarheiðar, sem stað sem mætti nýta meira fyrir ferðamenn. Þau sjónarmið komu fram að mikilvægt væri að vernda svæðin innar á Reykjanesskaganum og að línurnar hefðu ekki áhrif innar í landinu.

Upplifun ferðamanna

Samkvæmt Landamæra- og viðhorfskönnun Ferðamálastofu er náttúra Íslands sterkasta aðdráttaraflíð fyrir ferðamenn sem ákveða að heimsækja landið. Yfir 90% gesta segja að náttúra landsins eða einstök náttúruyrirbæri hafi verið kveikjan að Íslandsferðinni og 73% nefna náttúrutengda afþreyingu. Samkvæmt Áfangastaðaaætlun Reykjaness 2018-2021 er sömu sögu að segja af Reykjanesinu sem áfangastað, en eitt af helstu einkennum svæðisins er náttúran og landslagið sem þar er að finna.

Í október 2017 gerði Gallup netkönnun, annars vegar á viðhorfi Íslendinga og hins vegar erlendra ferðamanna til norðanverðs Reykjanessvæðis. Hjá Íslendingum var stærð úrtaksins 1448 manns af öllu landinu og þáttökuhlutfall

55,7%. Hjá erlendum ferðamönnum var netföngum safnað á Keflavíkurflugvelli, úrtakið var 867 manns og þáttökuhlutfallið 61,7 %.

Varðandi almenna upplifun á svæðinu á milli Keflavíkur og Hafnarfjarðar sögðust 20,1% innlendra ferðamanna í opnum svörum upplifa umhverfið á jákvæðan hátt. Náttúrulegt umhverfi er nefnt oft og 17,6% segja „stórkostlegt umhverfi/náttúrufegurð“ og 16,5% upplifa umhverfið sem „auðn/tómlegt eða hrjóstrugt“. Vegurinn og umferðin er oft nefnd og þá yfirleitt ekki á jákvæðan hátt. Enginn nefndi línur sérstaklega. Aðspurðir um hvort eitthvað sérstakt hafi vakið eftirtekt, þá var hraun, mosi og náttúrufegurð meðal þess sem var nefnt (um 20%) en álverið og vegurinn og framkvæmdir við hann var einnig talsvert nefnt. Tveir nefndu rafmagnslínur. Þegar spurt var sérstaklega um manngerða hluti á þessari leið nefndu flestir álverið eða 434 (63,7%) en aðeins tveir nefndu rafmagnslínur (Gallup, 2017b).

Meðal erlendra ferðamanna virtust langflestir svarendur í könnuninni heillast af víðáttunni, þegar spurt var um almenna upplifun á svæðinu á milli Keflavíkur og Hafnarfjarðar. Línan eins og hún er í dag virtist ekki hafa áhrif á þá upplifun. Aðspurðir um hvort eitthvað sérstakt hafi vakið athygli þeirra á leiðinni milli Hafnarfjarðar og Keflavíkur nefndu langflestir þætti sem tengjast náttúrulegu umhverfi. Rúm 6% nefndu iðnað en engir nefndu raflínur sérstaklega. Svipuð niðurstaða var þegar erlendir ferðamenn voru spurðir um hvort þeir tækju eftir einhverjum manngerðum hlutum á leiðinni, enginn nefndi raflínur sérstaklega en iðnaðarbyggingar, hús, útlistaverk og Bláa lónið var meðal þess sem var nefnt. Flestir eða 59% kváðust ekki hafa tekið eftir neinu sérstöku (Gallup, 2017a).

Í öðrum könnunum sem gerðar hafa verið á viðhorfi ferðamanna til mannvirkja á ferðamannastöðum má sjá stigsmun á afstöðu íslenskra ferðamanna og erlendra í garð mannvirkja í náttúru Íslands, en Íslendingar eru almennt neikvæðari (Hjalti Jóhannesson og Vera Vilhjálmssdóttir, 2018). Afstaðan er einnig breytileg á milli þjóðerna og hafa mannvirkin mismikil áhrif á upplifun ferðamanna þegar viðhorfin eru greind eftir þjóðernum. Nokkrir viðmælenda töldu að viðskiptavinir þeirra frá löndum þar sem algengt sé að sjá raflínur í landslaginu væru ekki eins viðkvæmir fyrir sjónrænum áhrifum þeirra, t.a.m. Bandaríkjamenn.

17.5 Lýsing á áhrifum

Lagt er mat á einkennum áhrifa á ferðapjónustu og útivist samkvæmt fyrirfram gefnum matspáttum (Tafla 17.3).

Tafla 17.3 Matspættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á ferðapjónustu og útivistar

Einkenni áhrifa			
Matspáttur	Lítill áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Áhrif á útivist	Framkvæmdin er ekki/lítt sýnileg á útivistarsvæðum og hefur óveruleg áhrif á upplifun útivistarfólks sem nýtir svæðin.	Framkvæmdin er sýnileg á hluta svæðis og kann að hafa áhrif á hluta þeirra sem nýta svæðið.	Framkvæmdin er vel eða mjög sýnileg á stórum hluta svæðis og breytir upplifun útivistarfólks sem nýtir svæðið.
Áhrif á ferðapjónustu	Framkvæmdin hefur óveruleg áhrif á komur ferðamanna eða viðskipti við ferðapjónustuaðila.	Framkvæmdin kann að hafa í för með sér einhverja fækkun gesta og/eða dregur úr framtíðarmöguleikum svæðisins til ferðapjónustu.	Framkvæmdin veldur fækkun gesta og dregur verulega úr viðskiptum við ferðapjónustuaðila á svæðinu.
Varanleiki áhrifa	Áhrif vara lítinn hluta af líftíma framkvæmdar.	Áhrif vara nokkurn hluta af líftíma framkvæmdar.	Áhrif vara allan líftíma framkvæmdar.

Helstu þættir framkvæmdar sem líklegir eru til að hafa áhrif á ferðapjónustu og útivist eru mannvirki sem kunna að hafa áhrif á upplifun fólks og aðsókn að áningarstöðum, útivistarsvæðum og/eða ferðaleiðum. Breytt ásýnd með auknu mannvirkjalandslagi vegur þyngst hvað varðar áhrif mismunandi valkosta á ferðapjónustu og útivist. Slóðagerð getur aftur á móti aukið aðgengi að svæðum og haft þannig áhrif á útivist og ferðamennsku.

17.5.1 Viðhorf viðmælenda til áhrifa valkosta

Af viðtölum og fundi með rýnihópi í rannsókn Rannsóknamiðstöðvar Ferðamála má ráða að Almennigur og Njarðvíkurheiði séu viðkvæmust fyrir sjónmengun sem fólk telur raflínur vera, og þá helst í Sólbrennum og Háabjalla og þar sem fyrirhuguð línuleið liggur nálægt Reykjanesbraut, svæði sem eru í dag tiltölulega laus við slík mannvirki. Núverandi lína virðist samkvæmt þessu

ekki trufla mikið útivistarmöguleika á svæðinu og línun liggur almennt þannig að hún sést ekki frá helstu útivistarsvæðum. Snorrastaðatjarnir og Seltjörn eru í námunda við núverandi línu en eru staðsett undir hömrum þannig að Suðurnesjalína 1, sem liggur fyrir ofan hamrana, sést lítið eða ekki þaðan. Viðmælendur sem nýta þessi svæði lýstu yfir áhyggjum sínum af því að ný loftlína myndi sjást þaðan vegna hærri mastra.

Ferðapjónustuaðilar segjast ekki fá athugasemdir um núverandi loftlínur. Ferðamenn heillist helst af viðáttunni og finnst landslagið mjög framandi þegar ekið er um áhrifasvæðið. Þeir töldu að ferðamenn tækju almennt séð ekki sérstaklega eftir loftlínunum þegar ekið er eftir Reykjanesbrautinni, en nokkrir viðmælenda höfðu þó áhyggjur af því að tvöföldun loftlínunnar gæti haft neikvæð áhrif á upplifun ferðamanna. Reykjanesbrautin væri fyrsta upplifun flestra erlendra ferðamanna af Íslandi og mikilvægt væri að sú upplifun sé góð.

Þegar viðmælendur voru spurði um viðhorf þeirra til valkosta og líklegra áhrifa þeirra voru flestir hlynntir því að setja línuna í jörð en nefndu þá frekar að setja streng meðfram Reykjanesbraut þar sem nú þegar er rask á hrauninu og manngert umhverfi. Þau sjónarmið byggðust helst á því hversu mikið jarðrask yrði við lagningu jarðstrengsins um hraunið og þó hægt væri að græða landið upp að nýju að einhverju leyti, þá yrði mikið ör í landslagið sem væri óafturkræft.

Einhverjir viðmælendur kusu loftlínu fram yfir jarðstreng þar sem þeim fannst jarðrask of mikið af jarðstrengjum um hraunið sem væri óafturkræf framkvæmd, miðað við raskið sem fylgir lagningu loftlína. Almenn séð voru viðmælendur þó ekki hlynntir loftlínu. Helstu áhyggjur viðmælenda varðandi valkostinn voru aukin neikvæð sjónræn áhrif sem tvöföld loftlína myndi hafa í för með sér. Tvær samhliða línur væru meira mannvirki í landslaginu en ein, sér í lagi þar sem nýju möstrin væru stærri og hærri en þau sem fyrir eru. Svona stór möstur væru mikil mannvirki sem gætu truflað útsýnið meðfram Reykjanesbrautinni enn frekar. Flugmóðelfélagið, ásamt fleirum, lýstu áhyggjum af hæð mastranna og hvernig það myndi mögulega hafa áhrif á upplifun á þeirra félagssvæðinu og flugi flugvélamóðela.

Margir viðmælendur lýstu óánægju með fyrirhugaðar framkvæmdir um Almennig hvað varðar legu loftlínu inn í hraunið þar sem nýja raflínan myndi tengjast nýju tengivirki í Hrauntungum. Loftlínan myndi koma of langt inn í

hraunið og inn á áður óröskuð svæði. Að fá loftlínu yfir svæðið myndi því hafa töluverð áhrif á upplifun göngufólks á þessum slóðum.

Einhverjir viðmælenda voru jafnvel frekar til í að sjá jarðstreng í gegnum hraunið við Almenning að nýja tengivirkinu við Hrauntungu heldur en loftlínu. Vegurinn sem nýverið var lagður yfir svæðið væri mjög fyrirferðarmikill og hefði nú þegar raskað töluvert af hrauninu og birkinu. Auka rask sem fylgdi lagningu jarðstrengs væri ásættanlegt eins og staðan væri.

Ekki er hægt að ráða af viðtölum við útivistaraðila hvort það séu einhver svæði sem henti frekar fyrir loftlínu eða jarðstreng, þegar kom að hugmyndum um blandaðar leiðir. Viðmælendur tóku heilt yfir nokkuð ákveðna afstöðu með eða á móti valkostunum. Það var helst að Almenningur væri nefndur sem svæði þar sem jarðstrengur væri besti kosturinn ef farið yrði í blandaðar leiðir.

Hvað blandaðan valkost varðar voru helst tveir staðir nefndir af ferðapjónustuaðilum sem ætti að skoða sérstaklega. Einn viðmælenda nefndi að það væri mjög fallett útsýni þegar ekið er eftir Reykjanesbrautinni frá Reykjanesbæ, niður hjá Vogastapa að afleggjaranum hjá Grindavíkurvegi. Þar á veginum væri mjög fallett útsýni yfir Reykjanesfjallgarðinn og hraunbreiðurnar og það væri synd að útsýnið þar yrði frekar litað af loftlínunum. Öðrum viðmælenda fannst mikilvægt að sá bútur af leiðinni þar sem besta útsýnið er yfir Keili ætti að haldast óáreittur, sem er líklegast þar sem línan liggur um Strandarheiði.

17.6 Mat á áhrifum

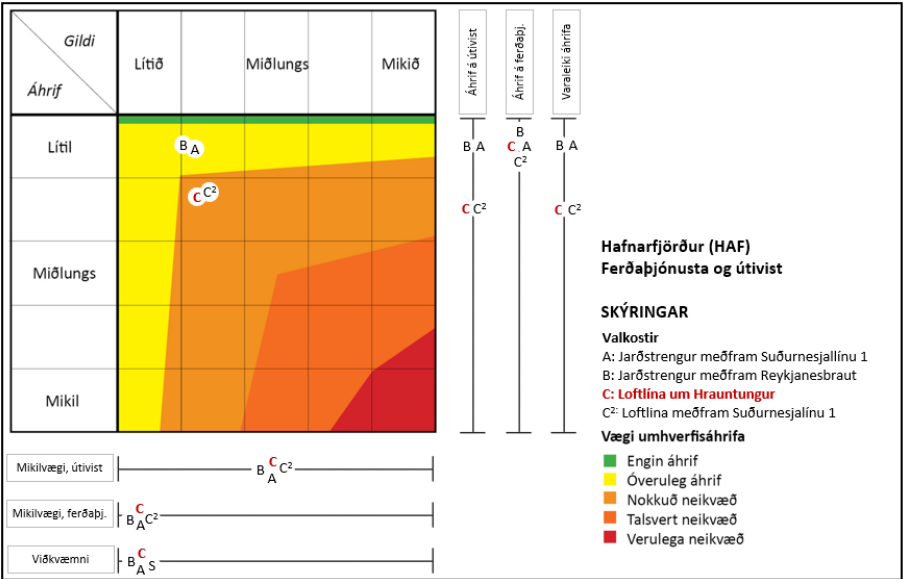
17.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Grunnástand: Samkvæmt rannsókn er svæðið mikið notað af útivistarfólki. Nokkur félagasamtök eru þar með félagssvæði auk þess sem uppland Hafnarfjarðar, í kringum Hvaleyrarvatn, Gráhelluhraun og Selhraun, er vinsælt til útivistar og er m.a. notað í vinsælum ratleik Hafnarfjarðar. Í viðtölum og viðhorfskönnunum er Hafnarfjörður ekki nefndur sérstaklega sem viðkvæmt svæði hvað ferðapjónustu varðar. Svæðið er aðallega nýtt af ferðapjónustuaðilum fyrir gegnumakstur enda liggur Reykjanesbrautin og Krýsuvíkurvegur í gegnum svæðið. Í Ferðamálastefnu Hafnarfjarðar er svæði sem helst er lögð áhersla á í námunda við línuleiðir, hraunið, gönguleiðir í nágrenni bæjarins og Krýsuvík. Frá Reykjanesbraut, innan Hafnarfjarðar, eru ekki áberandi eða mikilvæg kennileiti sem talin eru höfða sérstaklega til ferðamanna. Grunnástand svæða er talið sambærilegt á milli valkosta. Svæðið einkennist nú þegar af mannvirkjum og ýmiskonar landnotkun og ný mannvirki myndu samræmast megin einkennum þess. Útivistarfólk sem nýtir svæðið gæti þó verið viðkvæmt fyrir aukinni hlutdeild mannvirkja í umhverfinu.

Einkenni áhrifa: Jarðstrengskostir liggja eins innan svæðis og eru lítt sýnilegir frá útivistarsvæðum. Ferðapjónustan nýtir svæðið lítið og ekki er lögð áhersla á uppbyggingu í námunda við línuleið í ferðamálastefnu Hafnarfjarðar. Litlar líkur eru á að framkvæmdin muni hafa áhrif á komur ferðamanna eða framtíðarnotkun svæðisins. Framkvæmdin mun sjást lítið frá Reykjanesbraut.

Loftlínukostir, aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungu** og útfærsla á honum **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** verða sýnilegir á hluta svæðisins og kann að hafa áhrif á suma sem nýta svæðið. Valkostir gera ráð fyrir að línan liggja í jörðu frá Hamranesi að Hraunhelli. Líkt og kemur fram í umfjöllun um landslag og ásynd (kafla 12) mun valkosturinn vera lítið sýnilegur innan svæðisins (Mynd 12.12) og ekki er talinn marktækur munur á milli loftlínukosta innan svæðisins. Svæðið einkennist nú þegar af mannvirkjum og röskuðu hrauni. Ferðapjónustan nýtir svæðið lítið og ekki er lögð áhersla á uppbyggingu í námunda við línuleið í ferðamálastefnu Hafnarfjarðar. Litlar líkur eru á að framkvæmdin muni hafa áhrif á komur ferðamanna eða framtíðarnotkun svæðisins.

Niðurstaða: Loftlínukostir, aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** og **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif. Jarðstrengskostir, **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru eins innan Hafnarfjarðar og eru metnir hafa óveruleg áhrif á ferðapjónustu og útivist. (Mynd 17.3).



Mynd 17.3 Áhrif valkosta á ferðapjónustu og útivist innan Hafnarfjarðar.

Tafla 17.4 Samantekt á grunnástandi ferðapjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar

Grunnástand ferðapjónustu og útivistar											
Valkostir HAF:	Mikilvægi fyrir útivist			Mikilvægi fyrir ferðapjónustu			Viðkvæmni				
	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt		
A: Jarðstrengur-SN1			X	X				X			
B: Jarðstrengur-RNB			X	X				X			
C: Loftlína-Hrauntungur			X	X				X			
C ² : Loftlína-SN1			X	X				X			
Einkenni áhrifa á ferðapjónustu og útivistar											
Valkostir HAF:	Mikilvægi fyrir útivist			Mikilvægi fyrir ferðapjónustu			Viðkvæmni				
	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil	Lítil	Miðlungs	Mikil		
A: Jarðstrengur-SN1	X			X			X				
B: Jarðstrengur-RNB	X			X			X				
C: Loftlína-Hrauntungur		X		X				X			
C ² : Loftlína-SN1		X		X				X			

17.6.2 Almennigur (ALM)

Grunnástand: Í Almennigum eru margar þekktar gönguleiðir sem eru mikið notaðar bæði af einstaklingum og í skipulagðar göngur á vegum félagasamtaka. Verið er að byggja upp reiðleiðir í Selhrauni og Gráhelluhrauni, en einnig er á áætlun að tengja reiðleiðir á því svæði við nýja reiðleið um Almennig. Ratleikur Hafnarfjarðarbæjar fer um svæðið. Aðrir staðir sem nefndir voru sem áhugaverðir staðir fyrir útivist eru Óttarsstaðir, gömlu selin og fornminjar. Viðmælendur voru almennt séð sammála um að svæðið hafi mikið aðdráttarafl fyrir útivist og bjóði upp á mikla möguleika í þeim efnum og töldu svæðið viðkvæmt fyrir breytingum.

Svæðið er lítið nýtt af ferðapjónustuaðilum nema Reykjanesbrautin sem er fjölfarin, m.a. af ferðamönnum. Helstu kennileiti innan Almennings, séð frá Reykjanesbraut og gætu verið mikilvæg hvað ferðapjónustu varðar er ósnortið hraunið í Almennigum og Afstapahrauni. Keilir, sem er eitt helsta kennileitið á norðanverðu Reykjanesi, sést að einhverju leyti. Grunnástand svæðis er misjafnt eftir valkostum (Tafla 17.5).

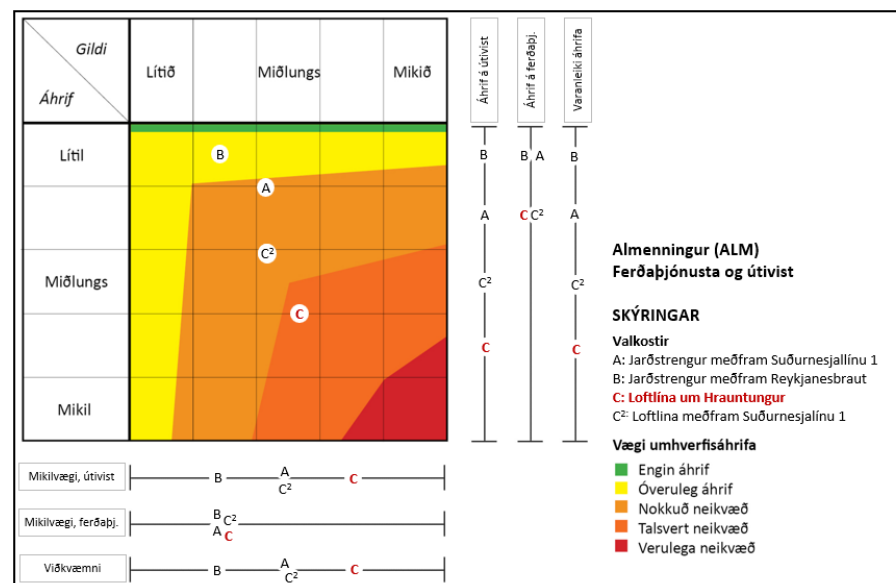
Einkenni áhrifa: Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** mun fylgja núverandi línuslóð um Almennig um 2 km inn á svæðið. Eftir það liggur línuslóð í hlykkjum sem jarðstrengurinn getur ekki fylgt að öllu leyti. Líkt og kemur fram í umfjöllun um landslag og ásýnd (kafla 12) og jarðminjar (kafla 11) mun rask eftir jarðstreng verða áberandi í hrauninu á afmörkuðu svæði og kann það að hafa áhrif á útivistarfólk sem nýtir það svæði. Ferðapjónustan nýtir svæðið lítið og rask á hrauni mun lítið sjást frá Reykjanesbraut.

Innan Almennings aðgreinist **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** frá Suðurnesjalínu 1 og fer um óraskað hraun á kafla. Þar sem valkosturinn liggur meðfram Reykjanesbraut verður hann lítið sýnilegur og að mestu á röskuðu svæði. Valkosturinn er talinn hafa óveruleg áhrif á upplifun útivistarfólks og ekki talinn hafa áhrif á ferðapjónustu (Tafla 17.5).

Líkt og kemur fram í umfjöllun um landslag og ásýnd er **aðalvalkostur C: Loftlína um Hrauntungur** sýnilegur á stórum hluta svæðisins (Mynd 12.12). Gönguleiðir liggja undir fyrirhugaða línuleið og mun það hafa áhrif á útivistarfólk sem fer um svæðið. Ferðapjónustan nýtir svæðið lítið en framkvæmdir munu sjást að einhverju leyti frá Reykjanesbraut.

Kostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** fylgir núverandi línu 1 og mun auka hlutdeild mannvirkja á svæðinu. Gönguleiðir liggja undir línuleiðina og útivistarfólk mun verða vart við línuna. Sjónræn áhrif munu þó vera á afmarkaðra svæði en hjá línu sem fer um Hrauntungur (Mynd 12.11) og valkostur C² er því talinn hafa minni áhrif á útivist en C. Ferðapjónustan nýtir svæðið lítið og mun línun lítið sjást frá Reykjanesbraut.

Niðurstaða: Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, er metinn hafa talsvert neikvæð áhrif innan Almennings. Valkostir **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif. Kostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er metinn hafa óveruleg áhrif. (Mynd 17.4).



Mynd 17.4 Áhrif valkosta á ferðapjónustu og útivist innan Almennings.

Tafla 17.5 Samantekt á grunnástandi ferðapjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Almennings

Grunnástand ferðapjónustu og útivistar												
Valkostir ALM:	Mikilvægi fyrir útivist				Mikilvægi fyrir ferðapjónustu				Viðkvæmni			
	Lágt	Miðlungs	Hátt		Lágt	Miðlungs	Hátt		Lágt	Miðlungs	Hátt	
A: Jarðstrengur-SN1			X			X					X	
B: Jarðstrengur-RNB		X				X				X		
C: Loftlína-Hrauntungur			X			X					X	
C ² : Loftlína-SN1				X		X					X	
Einkenni áhrifa á ferðapjónustu og útivistar												
Valkostir ALM:	Mikilvægi fyrir útivist				Mikilvægi fyrir ferðapjónustu				Viðkvæmni			
	Lítill	Miðlungs	Mikil		Lítill	Miðlungs	Mikil		Lítill	Miðlungs	Mikil	
A: Jarðstrengur-SN1		X			X					X		
B: Jarðstrengur-RNB	X				X				X			
C: Loftlína-Hrauntungur				X		X						X
C ² : Loftlína-SN1			X			X					X	

17.6.3 Strandarheiði (STR)

Grunnástand: Svæðið er ekki nefnt oft sem útivistarsvæði sem viðmælendur nýta sér markvisst. Þó er farið í gegnum svæðið þegar farið er að Keili, sem er meðal áherslusvæða í Áfangastaðaskýrslu Reykjaness. Kúagerði er eitthvað notað af útivistarfólki en þar er hægt að komast inn á línuveginn, sem einhverjir nýta sér til að kanna hraunið á svæðinu frekar, hvort heldur sem er fótgangandi eða á farartækjum. Vatnsleysuströnd var einnig nefnd sem áhugavert svæði að fara um.

Reykjanesbrautin liggur í gegnum svæðið og er Keilir áberandi kennileiti frá vegi. Hrafnagjá er áfangastaður hjá Geopark og var nefndur af ferðapjónustuaðilum sem staður sem væri hægt að nýta meira fyrir ferðamenn. Grunnástand svæða er metið misjafnt milli valkosta.

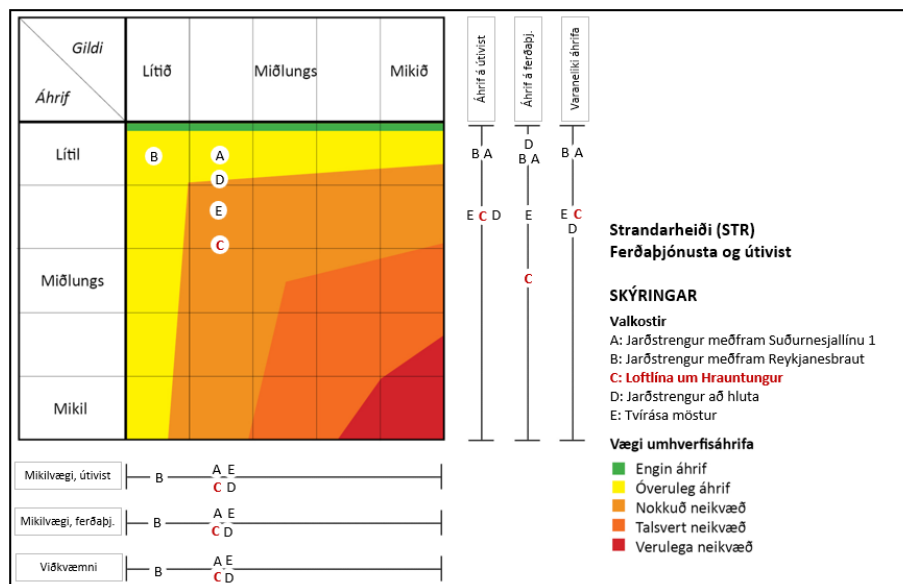
Einkenni áhrifa: Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er líklegur til að hafa lítill áhrif á upplifun þeirra sem fara um svæðið. Valkosturinn mun liggja nálægt Reykjanesbraut en er ekki talinn hafa áhrif á ferðapjónustu (Tafla 17.6). Innan Strandarheiðar fylgir **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** veginum alfarið. Strengurinn verður lítið sýnilegur og að mestu í og við þegar raskað svæði.

Útivistarfólk mun verða vart við aðalvalkost **C: Loftlína um Hrauntungur** við núverandi línuslóð og þegar keyrt er að Keili. Valkosturinn er ekki líklegur til að hafa áhrif á upplifun fólks eða notkun á útivistarsvæðinu við Keili þar sem sjónræn áhrif loftlínu munu ekki breytast þar líkt og Mynd 12.12 í kafla 12 um landslag og ásýnd gerir grein fyrir. Línan liggur nálægt Reykjanesbraut og er líkleg til að hafa áhrif á upplifun þeirra sem fara þar um. Valkosturinn er vel sýnilegur við Hrafnagjá og kann að hafa áhrif á framtíðarmöguleika fyrir ferðapjónustu þar.

Tvær blandaðar leiðir eru innan Strandarheiðar, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Valkostir eru sambærilegir aðalvalkosti nema að því leyti að í mastrastæðum 59 – 63 fer línan annaðhvort í jörð eða sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Kostur **D: Jarðstrengur að hluta** mun draga úr sýnileika loftlínu næst vegi og líklegur til að draga úr neikvæðum áhrifum loftlínu á ferðapjónustu (Mynd 12.13). Kostur **E: Tvírása möstur** dregur sjónrænu áreiti miðað við aðalvalkost líkt og kemur fram í umfjöllun um

landslag og ásynd (kafla 12). Munurinn felst í að í stað þess að möstur Suðurnesjalínu 1 og 2 séu mishá með mislanga haflengd þá eru báðar línur á sama mastri sem kann að draga úr sýnileika, sjá nánar umfjöllun í kafla 12 um landslag og ásynd. (Tafla 17.6).

Niðurstaða: Jarðstrengskostir **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru taldir hafa óveruleg áhrif á ferðapjónustu og útivist. Kostur **D: Jarðstrengur að hluta** er metinn hafa óveruleg til nokkuð neikvæð áhrif. Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** og **E: Tvírása möstur** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif (Mynd 17.5).



Mynd 17.5 Áhrif valkosta á ferðapjónustu og útivist innan Strandarheiðar.

Tafla 17.6 Samantekt á grunnástandi ferðapjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar

Grunnástand ferðapjónustu og útivistar												
Valkostir	Mikilvægi fyrir útivist			Mikilvægi fyrir ferðapjónustu			Viðkvæmni					
	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt
A: Jarðstrengur-SN1		X			X			X			X	
B: Jarðstrengur-RNB	X			X			X			X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X			X			X			X	
D: Jarðstrengur að hluta		X			X			X			X	
E: Tvírása möstur		X			X			X			X	

Einkenni áhrifa á ferðapjónustu og útivistar												
Valkostir	Mikilvægi fyrir útivist			Mikilvægi fyrir ferðapjónustu			Viðkvæmni					
	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1		X		X			X			X		
B: Jarðstrengur-RNB	X			X			X			X		
C: Loftlína-Hrauntungur		X			X			X			X	
D: Jarðstrengur að hluta		X			X			X			X	
E: Tvírása möstur		X		X				X			X	

17.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Grunnástand: Helstu útivistarsvæði á Njarðvíkurheiði eru svæðið við Seltjörn og Sólbrenniskóg ásamt svæðinu við Háabjalla og Snorrastaðatjarnir, en svæðin liggja sitthvori megin við Grindavíkurveg. Norðan við Seltjörn er Flugmóðelfélag Suðurnesja með félagssvæði og flugbraut. Suðurnesjalína 1 sést ekki frá þessum stöðum. Viðmælendur segja um upplifun á svæðinu að hægt sé að njóta fjallasýnar og víðáttu nánast óáreitt þegar komið er suður fyrir núverandi línu inn á sjálf útivistarsvæðin. Ofan við Sólbrenniskóg og handan við Suðurnesjalínu 1 er akstursbraut Akstursíþróttafélags Suðurnesja í jaðri línuleidarinnar. Hestamenn úr Vogunum hafa lagt mól í kafla af línuveginum í nálægð við Háabjalla til að tengja svæðið við hesthúsahverfið. Fleiri nýta sér þennan vegkafla til að ferðast um. Hestamenn í Vogunum sjá tækifæri í því að nýta línuvegin meira og gera hann hentugri fyrir reiðtúra ef til framkvæmda kæmi á þessu svæði.

Ferðamenn fara helst um Reykjanesbraut, Grindavíkurveg og Vogaveg innan svæðisins. Frá Reykjanesbraut er gott útsýni yfir hraunið og Keili sem er mikilvægt kennileiti. Af svæðunum fjórum sem línuleiðinni er skipt í virðast mögulegir framtíðaráfangastaðir flestir vera innan Njarðvíkurheiðar (Tafla 17.6).

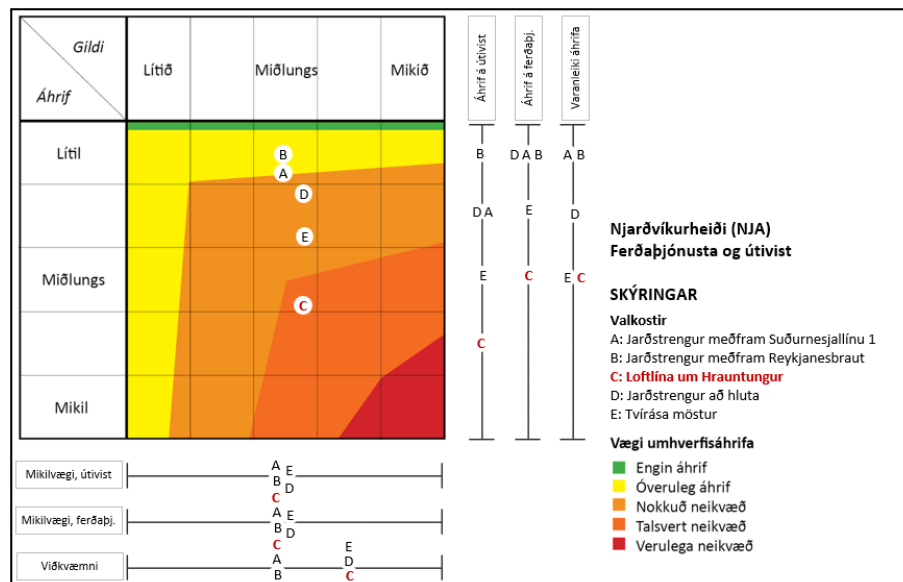
Einkenni áhrifa: Rask vegna **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** verður að einhverju leyti sýnilegt en er ólíklegt til að hafa áhrif á upplifun útivistarfólks. Valkosturinn mun liggja nálægt Reykjanesbraut en er ekki talinn hafa áhrif á ferðamenn eða upplifun þeirra af svæðinu. Valkostur **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** sameinast legu strengs samkvæmt kosti A innan Njarðvíkurheiðar og er talinn hafa sambærileg áhrif.

Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** liggur nálægt Reykjanesbraut og mun loftlína vera vel sýnileg frá brautinni. Sér í lagi þegar ekið er austur eftir henni og komið er yfir Vogastapa, sjá nánar umfjöllun um landslag og ásjúnd (kafla 12) þar sem gerð er grein fyrir ásjúndarbreytingum á líkanamyndum. Línan fer fram hjá vinsælum útivistarsvæðum og er Suðurnesjalína 1 nú þegar áberandi á svæðinu og mun valkosturinn auka þau áhrif. Áhrifa verður helst vart við útivistarsvæðin við Snorrastaðatjarnir en vegna legu lands mun línan að einhverju leyti vera í hvarfi við Seltjörn.

Vegna sýnileika loftlínu kann aðalvalkostur að hafa áhrif á einhverja sem nýta svæðið til útivistar. Vegna nálægðar línunnar við vegi kann framkvæmd að hafa áhrif á upplifun ferðamanna á landslag og ásjúnd og draga úr framtíðarmöguleikum svæðisins til ferðaþjónustu (Tafla 17.7).

Innan Njarðvíkurheiðar eru tveir blandaðir kostir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur**. Þessir valkostir eru sambærilegir og aðalvalkostur nema að í mastrastæðum 64-78 fer línan annaðhvort í jörðu eða hún sameinast Suðurnesjalínu 1 á einu mastri. Kostur **D: Jarðstrengur að hluta** mun draga úr sýnileika loftlínu þar sem línan liggur næst vegi (Mynd 12.13) og draga þannig úr neikvæðum áhrifum loftlínu á ferðaþjónustu (Tafla 17.7). Tvírásamöstur eru 15 innan svæðis og líkt og kemur fram í umfjöllun um landslag og ásjúnd (kafla 12) felst munur á **E: Tvírása möstur** og aðalvalkosti, **C: Loftlína um Hrauntungur** í að í stað þess að möstur Suðurnesjalínu 1 og 2 séu mishá með mislanga haflengd þá eru báðar línur á sama mastri sem kann að draga úr sjónrænu áreiti (Tafla 17.7).

Niðurstaða: Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** er talinn hafa talsvert neikvæð áhrif. Valkostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** er metinn hafa óveruleg til nokkuð neikvæð áhrif og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er metinn hafa óveruleg áhrif. Blönduðu valkostirnir, **D: Jarðstrengur að hluta** og **E: Tvírása möstur** eru metnir hafa nokkuð neikvæð áhrif (Mynd 17.6).



Mynd 17.6 Áhrif valkosta á ferðapjónustu og útivist innan Njarðvíkurheiðar.

Tafla 17.7 Samantekt á grunnástandi ferðapjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar

Grunnástand ferðapjónustu og útivistar												
Valkostir NJA:	Mikilvægi fyrir útivist			Mikilvægi fyrir ferðapjónustu			Viðkvæmni					
	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt	Lágt	Miðlungs	Hátt
A: Jarðstrengur-SN1			X		X				X			
B: Jarðstrengur-RNB		X		X				X				
C: Loftlína-Hrauntungur		X		X							X	
D: Jarðstrengur að hluta		X		X							X	
E: Tvírása möstur		X		X							X	

Einkenni áhrifa á ferðapjónustu og útivistar												
Valkostir NJA:	Mikilvægi fyrir útivist			Mikilvægi fyrir ferðapjónustu			Viðkvæmni					
	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil	Lítill	Miðlungs	Mikil
A: Jarðstrengur-SN1		X		X			X					
B: Jarðstrengur-RNB	X			X			X					
C: Loftlína-Hrauntungur			X		X			X				
D: Jarðstrengur að hluta		X		X				X				
E: Tvírása möstur		X		X				X				

17.7 Mótvægisáðgerðir

Í mati á umhverfisáhrifum hafa verið skoðaðar leiðir til að draga úr áhrifum og í verkhönnun hefur verið tekið tillit til ferðapjónustu og útivistar.

Innan Strandarheiðar, sunnan við Voga og við Kúagerði, var hæð loftlínu lækkuð með því að fjölga um eitt mastur þannig að loftlínan beri minna við himinn séð frá Reykjanesbraut (sjá nánar í kafla 6.6). Önnur atriði, sem hefur verið breytt í ferlinu til að draga úr ásýnd, má lesa um í kafla 12 um áhrif framkvæmdar á landslag og ásýnd. Ekki er gert ráð fyrir mótvægisáðgerðum eftir að framkvæmdum lýkur.

18 ATVINNUÞRÓUN

18.1 Niðurstaða mats

Niðurstaðan er að áhrif allra valkosta á atvinnuþróun eru talin jákvæð, þar sem aðgengi að raforku er einn af grundvallarþáttum í atvinnuuppbyggingu svæðisins. Valkostir eru allir raunhæfir og munu allir hafa jákvæð áhrif á atvinnuþróun á Suðurnesjum. Ekki er þörf á að grípa til sérstakra mótvægisáðgerða vegna atvinnuþróunar.

Tafla 18.1 Samantekt um áhrif valkosta á atvinnuþróun.

Valkostur	Áhrif á atvinnuþróun
A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1	Talsverð jákvæð
B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut	Talsverð jákvæð
C: Loftlína um Hrauntungur. Aðalvalkostur	Talsverð jákvæð
C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1	Talsverð jákvæð
D: Blönduð leið, jarðstrengur að hluta	Talsverð jákvæð
E: Blönduð leið, tvírásmöstur	Talsverð jákvæð

18.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum framkvæmdakosta á atvinnuþróun er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hver eru líkleg áhrif framkvæmdakosta á atvinnulíf á Suðurnesjum?
- Með hvaða hætti er Suðurnesjalína í samræmi við áform um atvinnuuppbyggingu?
- Hvernig hefur aukin ferðamennska á undanförunum árum breytt áformum sveitarfélaga um atvinnuuppbyggingu?

18.3 Aðferðarfræði

Nálgun umfjöllunar um atvinnuþróun er að gera grein fyrir því hvers konar atvinnustarfsemi er á Suðurnesjum og hvort stefna sé um breytingar í atvinnumálum svæðisins. Jafnframt er horft til þess hvort stefna sveitarfélaga

og fyrirtækja um atvinnuþróun á Suðurnesjum byggir á öruggum og auknum flutningi raforku. Gögn sem litið er til eru fyrst og fremst skipulagsáætlanir sveitarfélaga og ýmsar greiningarskýrslur um stöðu og framtíð Suðurnesja.

18.4 Grunnástand

Samkvæmt skýrslu KPMG um atvinnulíf á Suðurnesjum, sem unnin var fyrir sveitarfélögin á svæðinu og Ísavia (KPMG, 2018), byggir atvinnulíf einkum á ferðaþjónustu og flugtengdri starfsemi, sjávarútvegi, byggingariðnaði og ýmiss konar þjónustu (Tafla 18.2). Áhersla á þessar atvinnugreinar er hins vegar mismunandi eftir sveitarfélögunum.

Í skýrslu KPMG kemur fram að ferða- og flugþjónusta er lykilatvinnugrein á Suðurnesjum með auknum umsvifum á Keflavíkurlugvelli og fjölgun ferðamanna. Flestar spár gera ennþá ráð fyrir áframhaldandi vexti þó ákveðin óvissa sé um þróun á næstunni.

Tafla 18.2 Atvinnugreinar á Suðurnesjum og hlutfall íbúa sem starfa við greinina. Heimild (KPMG, 2018)

Atvinnugreinar á Suðurnesjum	Hlutfall íbúa
Ferðaþjónusta, samgöngur og flutningar	24%
Fræðsla, þjálfun og menningarstarfsemi	10%
Byggingarstarfsemi og mannvirkjagerð	8%
Heilbrigðis- og félagsþjónusta	8%
Fiskveiðar og landbúnaður	8%
Verslun og heildverslun	6%
Opinber stjórnsýsla	4%
Matvæla- og drykkjarvöruiðnaður	3%
Fjármálaþjónusta og tryggingar	3%
Annar iðnaður	6%
Önnur þjónusta við einstaklinga	5%
Önnur þjónusta við fyrirtæki	2%
Annað	11%



Suðurnesin eru rík af auðlindum. Þaðan er stutt á fengsæl fiskimið, mikill jarðhiti og tengipunktur í samgöngum Íslands við umheiminn er á Keflavíkurflugvelli. Sjávarútvegur er einn lykilatvinnuvega á Suðurnesjum og eru öflugar útgerðir og starfsemi tengd útvegi á Suðurnesjum.

Fjölmargar hafnir eru á Suðurnesjum sem þjóna fiskiskipum og ýmiss konar flutningum. Stærsta hafnarsvæðið er við Helguvíkurhöfn en hún er skipulögð til framtíðar með sjóflutninga í huga, hvort sem er í tengslum við stóriðju eða aðra stórflutninga.

Jarðhitinn er beislaður m.a. til húshitunar og raforkuframleiðslu. Einnig leikur jarðhiti lykilhlutverk í ferðaþjónustu s.s. í Bláa lóninu við Svartsengi. Þá hefur átt sér stað mikil uppbygging hjá framleiðslufyrirtækjum í Vogum á Vatnsleysuströnd.

Á Suðurnesjum eru stærstu gagnaverin á Íslandi, annars vegar á Ásbrú og hins vegar við Sjónarhól nærri Fitjum í Reykjanesbæ.

Í skýrslu Reykjavík Economics, sem unnin var fyrir Íslandsbanka, kemur fram að mörg af stærstu fyrirtækjum landsins eru starfandi eða staðsett á Suðurnesjum. Það eru m.a. Isavia ehf., Kaupfélag Suðurnesja svf., Fríhöfnin, Bláa Lónið hf., HS Orka hf. og HS Veitur hf. Þar að auki eru mörg stór útgerðarfyrirtæki starfandi á Suðurnesjum og mörg af stærstu ferðaþjónustufyrirtækjum landsins (Reykjavík Economics, 2018).

Atvinnulíf á Suðurnesjum er fjölbreytt og nýtur enn meiri fjölbreytni vegna nálægðar við höfuðborgarsvæðið. Að mati Reykjavík Economics eru vaxtarmöguleikar vissulega fyrir hendi.

Atvinnuleysi á Suðurnesjum er um 5,4 % það sem af er árinu 2019, mismunandi eftir sveitarfélögum (Vinnuálastofnun. (Mars 2019).

18.5 Áform sveitarfélaga um atvinnuþróun

Við athugun á áformum sveitarfélaga varðandi atvinnuþróun er litið til aðalskipulagsáætlana sveitarfélaga á Suðurnesjum og sóknaráætlunar Suðurnesja 2015-2019.

Í sóknaráætlun er m.a. stefna um atvinnuþróun og nýsköpun (Samband sveitarfélaga á Suðurnesjum, 2015). Í stefnunni kemur fram að:

- Orkan og orkutengd starfsemi muni skapa Suðurnesjum veruleg tækifæri til atvinnuefllingar.
- Komnir verða á laggirnar klasar stórra og öflugra fyrirtækja ásamt smærri sem nýta orkuna af svæðinu. Slíkir klasar geta verið staðsettir t.d. í Helguvík eða á Reykjanesi og koma til með að hafa víðtæk áhrif á samfélagið á Suðurnesjum bæði hvað varðar tekjur landshlutans og aukna eftirspurn eftir starfskröftum.
- Aukning ferðamanna til landsins skapi gífurlega möguleika í atvinnumálum svæðisins. Nýta þurfi þau tækifæri sem ferðaþjónustan skapi á svæðinu, t.d. vegna nálægðar við höfuðborgina, Bláa Lónið, Keflavíkurflugvöll og einstakar náttúruperlur á Suðurnesjum.

Í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga koma fram áform um atvinnuuppbyggingu, m.a. í umfangi atvinnusvæða þ.e. stærð og þeirri starfsemi sem áhersla er lögð á. Samkvæmt þessum áætlunum gera sveitarfélögin ráð fyrir mikilli uppbyggingu á næstu árum og áratugum á athafnasvæðum og iðnaðarsvæðum (Tafla 18.3 og Tafla 18.4). Starfsemin sem ráð er gert fyrir er nokkuð fjölbreytt og byggir stór hluti hennar á aðgengi að raforku.

Þó er rétt að líta til þess að uppbygging stóriðju og orkufreks iðnaðar hefur ekki gengið áfallalaust fyrir sig eða í samræmi við áform sveitarfélaga og má þar nefna álver í Helguvík og kísilver United Silicon.

Tafla 18.3 Yfirlit um stærstu iðnaðarsvæðin á Suðurnesjum. Heimild: (Heklan, 2018), Aðalskipulag Garðs 2013-2030 og Sandgerðisbæjar 2008-2024.

Iðnaðarsvæði	Stærð [ha]	Lýsing
Svartsengi (Grindavík)	98	Orkuvinnsla og léttur iðnaður
Grindavíkurhöfn	23	Almennur iðnaður
Vestan Grindavíkur og Svartsengis (Grindavík)	333	Orkuvinnsla og iðnaður
Staðarhverfi (Grindavík)	126	Svæði fyrir fiskeldi
Reykjanes (Reykjanesbær og Grindavík)	644	Orkuvinnsla
Iðnaðarsvæði í Helguvík	133	Almennur iðnaður, stóriðja
Iðnaðarsvæði í Helguvík og við Berghóla (Garður/Sandgerði)	145	Stóriðja og tengd starfsemi
Vestan flugvallar (Garður/Sandgerði)	83	Almennur iðnaður
Flekkuvík (vogar)	100	Stóriðja, almennur iðnaður
Alls	1.685	

Tafla 18.4 Heildarstærð atvinnusvæða í skipulagsáætlunum á Suðurnesjum

Athafnasvæði á skipulagi	Stærð [ha]
Reykjanesbær	360
Suðurnesjabær	250
Sveitarfélagið Vogar	58
Grindavík	126
Alls	794

Breytingar á áherslum í tengslum við ferðaþjónustu

Sveitarfélögin á Suðurnesjum hafa öll aukið áherslu á ferðaþjónustu á undanförunum árum, í kjölfar mikillar aukningar á komu ferðamanna til landsins og á svæðið. Þau eru öll aðilar að Reykjanes jarðvangi. Á vettvangi jarðvangsins hafa verið skilgreind áherslusvæði næstu árin og eru þau á Reykjanesi, Rosmhvalanesi, Sveifluhálsi og Svartsengi, sjá nánar í kafla 7.3.1.

Aukin áhersla á ferðaþjónustu hefur ekki breytt megin stefnu sveitarfélaga um aðra atvinnuuppbyggingu s.s. athafnastarfsemi og iðnað. Þó er líklegt að dregið verði úr stærð iðnaðarsvæða á næstunni, t.d. í Grindavík, en þar er endurskoðun aðalskipulags langt komin. Sú breyting nær fyrst og fremst til svæðis við Eldvörp og Svartsengi.

Í öllum skipulagsáætlunum er einnig gert ráð fyrir uppbyggingu ferðaþjónustu, sem nýti sérstöðu Suðurnesja hvað varðar nálægð við Keflavíkurflugvöll og einstaka náttúru.

18.6 Þróun á næstu árum

Samkvæmt skýrslu Reykjavík Economics (2018) og greiningu Aton (2018) er áætlað að nýjum störfum fjölgi um 1.500 á Keflavíkurflugvelli árið 2018 og gera áætlanir Isavia ráð fyrir að um 4.500 ný störf verði til á völlum á árabílinu 2017 til 2020. Ef fram fer sem horfir er líklegt að flugvöllurinn verði einn stærsti vinnustaður landsins og þar verði starfandi um 6 þúsund starfsmenn sumarið 2019. Þetta er gríðarleg uppbygging á alla íslenska mælikvarða. Það má vera ljóst að ekki nema hluti þessum áætlunum þarf að fá brautargengi til þess að starfsmannafjöldi vaxi í kringum flugvöllinn og þá er ótalin önnur atvinnustarfsemi í Reykjanesbæ og nágrenni, t.d. gagnaver og kísilver (Reykjavík Economics, 2018).

Staða raforðumála

Samkvæmt kerfisáætlun Landsnets 2018-2027 er staðan þannig að ekki er unnt að auka afhendingu á raforðu á Suðurnesjum, umfram þá samninga sem þegar hafa verið gerðir.

18.7 Lýsing á áhrifum á atvinnuþróun**Atvinnulíf**

Miðað við núverandi stöðu mætti segja að raforða sé uppseld á Suðurnesjum og því sé ekki hægt að bæta við stórum notenda eða auka afhendingu til núverandi notenda. Slík staða hefur því verulega takmarkandi áhrif í för með sér á atvinnuþróun á Suðurnesjum. Allar framkvæmdir, sem auka flutningsgetu til og frá Suðurnesjum, eru til þess fallnar að hafa jákvæð áhrif á atvinnuþróun.



Miðað við stefnur sveitarfélaga í atvinnumálum, vöxt Keflavíkurflugvallar og þróun sem hefur orðið á undanförunum árum, er útlit fyrir að eftirspurn eftir raforku muni aukast hraðar en annars staðar á landinu. Verði af þessum áformum, eins og allt útlit er fyrir, mun uppbygging orkufrekrar starfsemi á Suðurnesjum ekki verða möguleg án þess að til komi styrking raforkukerfisins á milli Suðurnesja og höfuðborgarsvæðisins. Suðurnesjalína 2 kemur því til með að hafa talsverð jákvæð áhrif á atvinnulíf á Suðurnesjum.

Áform sveitarfélaga á Suðurnesjum

Öll sveitarfélögin stefna að talsverðri uppbyggingu atvinnu á næstu áratugum. Skipulögð eru stór athafna- og iðnaðarsvæði, sem eru meðal annars ætluð fyrir orkufreka starfsemi, þ.m.t. gagnaver. Til að unnt verði að framfylgja stefnu sveitarfélaganna er nauðsynlegt að auka afhendingaröryggi og afhendingarmöguleika raforku á Suðurnesjum.

Bygging Suðurnesjalínu 2 er því í fullu samræmi við áætlanir sveitarfélaganna um atvinnuþróun á Suðurnesjum.

Ferðaþjónusta

Ferðaþjónustan er orðin ein af grundvallarstöðum í atvinnulífi á Suðurnesjum. Við síðustu mælingar störfuðu um 25% Suðurnesjamanna í ferðaþjónustu og hún því mjög mikilvægur hluti af atvinnulífi svæðisins. Í skipulagsáætlunum sveitarfélaganna er áhersla lögð á ferðaþjónustu og tengist hún oftast starfsemi á Keflavíkurflugvelli, fjölgun ferðamanna og sérstöðu Suðurnesja. Aukin áhersla sveitarfélaga á ferðaþjónustu á undanförunum árum hefur ekki dregið úr áformum um uppbyggingu annars konar atvinnustarfsemi á athafna- og iðnaðarsvæðum miðað við fyrirbyggjandi skipulagsáætlanir.

Niðurstaða rannsóknar Rannsóknarmiðstöðvar ferðamála um áhrif Suðurnesjalínu 2 á ferðaþjónustu og útivist, er að framkvæmdir hefðu ekki veruleg áhrif á núverandi nýtingu svæðisins af ferðaþjónustuaðilum, sjá kafla 17. Miðað við afstöðu ferðaþjónustuaðila sjálfra til nýrra loftlína um svæðið, gætu þær þó haft þau áhrif að fæla þá frá því að sjá svæðið sem framtíðarsvæði fyrir sína starfsemi.

Ferðaþjónustuaðilar sem rætt var við eru ekki að nýta áhrifasvæði framkvæmda vegna Suðurnesjalínu 2 með beinum hætti. Með beinum hætti

er átt við að það eru ekki svæði eða áfangastaðir sem ferðaþjónustuaðilar eru að nýta til að stoppa með ferðamenn og sýna þeim svæðið utan farartækisins.

Miðað við niðurstöðu rannsóknar Rannsóknarmiðstöðvar ferðamála og aðgerðaráætlun Reykjanes fólkvangs, koma framkvæmdir ekki til með að hafa neikvæð áhrif á ferðaþjónustu á Suðurnesjum, sem atvinnugreinar, þar sem framkvæmdir við Suðurnesjalínu, óháð valkostum, eru fjarri stöðum sem ferðaþjónustan nýtir og er utan ferðamannasegla sem eru áherslusvæði í Reykjanes fólkvangi.

19 LANDNOTKUN**19.1 Niðurstaða**

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, er í samræmi við allar aðalskipulagsáætlanir sveitarfélaga á línuleiðinni. Sama á við um blandaðan valkost, **E: Tvírása möstur**. eru áhrif þessara kosta metin óveruleg á landnotkun (Tafla 19.2).

Aðrir valkostir víkja frá gildandi skipulagi á einhvern hátt. Helstu frávikin eru vegna Aðalskipulags Hafnarfjarðar. Jarðstrengskostir og **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** falla ekki að stefnumörkun Hafnarfjarðar um landnotkun, en þar er gert ráð fyrir að allar línur tengist í tengivirkni við Hrauntungur og engar raflínur verði frá sveitarfélagamörkum við Voga að Hraunhelli í Hafnarfirði.

Aðrir valkostir en C og E falla að mestu við þær línuleiðir sem koma fram í aðalskipulagsáætlunum Sveitarfélagsins Voga, Grindavíkur og Reykjanesbæjar (Tafla 19.1), þótt í skipulagsáætlunum komi fram að um loftlínu sé að ræða.

Tafla 19.1 Samræmi valkosta við aðalskipulag sveitarfélaga.

Valkostur	Aðalskipulag Hafnarfjarðar	Aðalskipulag Sveitarfélagsins Voga	Aðalskipulag Reykjanesbæjar	Aðalskipulag Grindavíkur
A: Jarðstrengur-SN1	Í ósamræmi	Í samræmi	Í ósamræmi	Í ósamræmi
B: Jarðstrengur-RNB	Í ósamræmi	Í samræmi	Í ósamræmi	Í ósamræmi
C: Loftlína-Hrauntungur	Í samræmi	Í samræmi	Í samræmi	Í samræmi
C ² : Loftlína-SN1	Í ósamræmi	Í samræmi	Í samræmi	Í samræmi
D: Jarðstrengur að hluta	Í samræmi	Í samræmi	Í ósamræmi	Í ósamræmi
E: Tvírása möstur	Í samræmi	Í samræmi	Í samræmi	Í samræmi

Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** og **A: Jarðstrengur** samhliða **Suðurnesjalínu 1** liggja í jaðri hverfisverndaðs svæðis á náttúruminjaskrá í grennd við Hrafnagjá í Sveitarfélaginu Vogum. Loftlína sem liggur um Hrauntungu fer að hluta um hverfisverndað svæðið í Almenni. Allir valkostir liggja um fjarsvæði vatnsverndar.

Tafla 19.2 Samantekt á áhrifum valkosta á landnotkun eftir svæðum

	HAF	ALM	STR	NJA
A: Jarðstrengur-SN1	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð
B: Jarðstrengur-RNB	Nokkuð neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg til nokkuð áhrif
C: Loftlína-Hrauntungur Aðalvalkostur	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð
C ² : Loftlína-SN1	Nokkuð neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð
D: Jarðstrengur að hluta	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg til nokkuð neikvæð
E: Tvírása möstur	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð	Óveruleg neikvæð

19.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum framkvæmdakosta á landnotkun er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hvaða landnotkun er innan áhrifasvæðis valkosta?
- Hver eru áhrif framkvæmda á landnotkun?
- Hvernig samræmast valkostir áætlunum um vernd, náttúrufar og vatnsvernd?
- Hvert er eignarhald á landi sem valkostir fara um? Sjá kafla 8.
- Hvernig samræmast valkostir stefnu stjórnvalda um lagningu raflína? Sjá kafla 3.1 og 3.2.
- Hvernig samræmast framkvæmdakostir landsskipulagsstefnu? Sjá kafla 7.2.1.

19.3 Rannsóknir, fyrirliggjandi gögn og viðmið

Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi stefnur stjórnvalda og skipulagsáætlanir:

- Landsskipulagsstefna 2015-2026
- Svæðisskipulag Suðurnesja 2008-2024
- Svæðisskipulag Höfuðborgarsvæðisins 2015-2040

- Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013 – 2025
- Aðalskipulag Sveitarfélagsins Voga 2008 - 2028
- Aðalskipulag Reykjaneshæjar 2015 – 2030
- Aðalskipulag Grindavíkur 2010 – 2030
- Gildandi deiliskipulagsáætlanir innan áhrifasvæðis framkvæmdar:
 - Deiliskipulag aksturs- og skotæfingasvæðis í Kapelluhrauni í Hafnarfirði.
 - Deiliskipulag tengivirkis á Njarðvíkurheiði í Reykjaneshæ.

19.4 Grunnástand

19.4.1 Skipulagsáætlanir

Landskipulagsstefnan 2015-2026 setur fram markmið um að tryggja örugga afhendingu raforku, um leið og tekið er tillit til náttúru og landslags (kafla 2.5). Uppbygging bættar tengingar með Suðurnesjalínu 2 er í samræmi við markmið Landsskipulagsstefnu.

Í **Svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015-2040** eru sett markmið um að nýta svæði fyrir orkufrekan iðnað á höfuðborgarsvæðinu sem tengist grunnneti flutningslína raforku til að skjóta sterkari stoðum undir samkeppnishæfni svæðisins án þess þó að gengið sé á umhverfisgæði. Stefnir er að því að háspennulínum innan höfuðborgarsvæðisins verði ekki fjölgað og frekar horft til þess að leggja háspennustrengi í jörðu eða auka flutningsgetu núverandi háspennulína með hærri spennu. Þemakorti af grunnkerfum á suðvesturhorninu (kort 6 í svæðisskipulagi) sýnir Suðurnesjalínur, Reykjaneshælinur og Svartsengislínur.

Í **Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024** er mörkuð stefna um að nýta núverandi flutningsleiðir raforku og eru þær skilgreindar sem megin lagnabelti á Suðurnesjum. Þau eru Suðurnesjalínur, Reykjaneshælinur og Svartsengislínur. Svæðisskipulagið skilgreinir megin flutningsleiðir raforku og gerir ráð fyrir að fleiri línur en núverandi geti byggst upp innan þeirra. Megin tenging við flutningskerfi landsins skuli fara um lagnastæði Suðurnesjalína (Svæðisskipulag Suðurnesja (2012), bls. 17).

Áhrifasvæði framkvæmdakosta eru að stærstum hluta á landi þar sem landnotkun er í viðkomandi aðalskipulagsáætlunum skilgreind *óbyggð svæði*. Einnig fara valkostir að hluta til inn á svæði sem skilgreind eru *iðnaðarsvæði* og *ípróttasvæði*. Í skipulagsreglugerð nr. 90/2013 eru ákvæði um flokkun landnotkunar og hvaða landnotkun fellur undir skilgreiningu þeirra í aðalskipulagi.

- Óbyggð svæði (ÓB) eru svæði þar sem hvorki er gert ráð fyrir búsetu né atvinnustarfsemi, svo sem hálendi, heiðar og afréttir, að mestu án mannvirkja annarra en þeirra sem þjóna útivist, afréttarnotum, öryggismálum og fjarskiptum.
- Iðnaðarsvæði (I) eru svæði fyrir umfangsmikla iðnaðarstarfsemi eða starfsemi sem talin er geta haft mengun í för með sér, og eru tengivirki tilgreind í þeim flokki í skipulagsreglugerð.
- Ípróttasvæði (ÍB) er fyrir landfreka ípróttastöðu aðra en þá sem þjónar tilteknu hverfi, svo sem akstursípróttasvæði og skotæfingasvæði.

19.4.2 Verndarákvæði

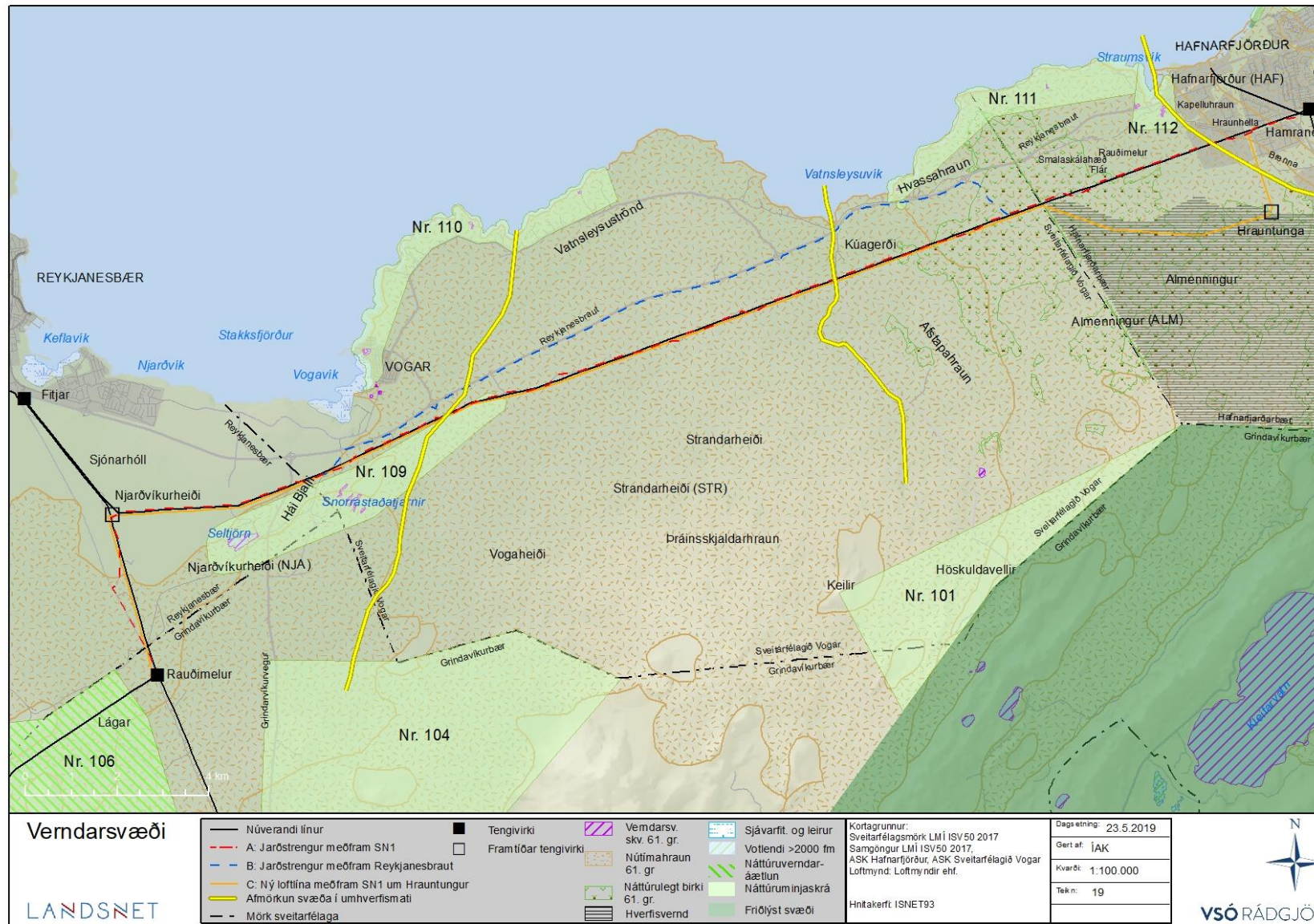
Á Reykjanesi, í námunda við framkvæmdasvæði Suðurnesjalínu 2, eru svæði sem eru friðlýst, á náttúruverndarsvæði eða í náttúruverndaráætlun 2004 – 2008 (Tafla 19.3). Flest svæði eru utan áhrifasvæðisins. Allir valkostir nema valkostur um jarðstreng samhliða Reykjaneshælinni liggja um verndarsvæðið Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og hluta Hrafnagjár. Þá liggur valkostur um jarðstreng samhliða Reykjaneshælinni þvert yfir verndarsvæðið Hvassahraungígar.

Tafla 19.3 Náttúruverndarsvæði nærri eða innan framkvæmdasvæðis Suðurnesjalínu 2

Verndarákvæði	Staður	Lýsing
Fólkvangur	Reykjanesfólkvangur.	Jarðhitasvæði og margskonar náttúruminjar. Einkennandi fyrir landslag eru móbergsfjöll og –stapar. ● Utan framkvæmdasvæðis.
Náttúruvættir	Ástjörn.	Heillegt og óraskað helluhraun. ● Utan framkvæmdasvæðis.
	Kaldárhraun og Gjárnar.	Heillegt og óraskað helluhraun. ● Utan framkvæmdasvæðis.
Náttúruverndar-áætlun	Reykjanes, Eldvörp og Hafnarberg.	Jarðminjar. Sama svæði og svæði nr. 106 á náttúruminjaskrá. ● Utan framkvæmdasvæðis.
Náttúruminjaskrá	Keilir og Höskuldavellir (nr. 101).	Mikið gígassvæði. ● Utan framkvæmdasvæðis.
	Sundhnúksröðin og Fagradalur (nr. 104).	Gígaröð og grösugt dalverpi við Fagradal. Söguminjar. ● Utan framkvæmdasvæðis
	Reykjanes, Eldvörp og Hafnarberg (nr. 106).	Jarðminjar. Algengur staður til fuglaskoðunar. Einnig á Náttúruverndaráætlun. ● Utan framkvæmdasvæðis.
	Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og hluti Hrafnagjár (nr. 109).	Gróskumikið svæði, mikilvæg fuglasvæði, misgengissprungu. Kjöríð útivistarsvæði. ● Innan framkvæmdasvæðis, nema valkostur A: Jarðstrengur samhliða Reykjanesbraut.
	Tjarnir á Vatnsleysuströnd (nr. 110).	Lífríkar tjarnir með fjölbreyttu fuglalífi. ● Utan framkvæmdasvæðis.
	Strandlengjan frá Fögruvík í Vatnsleysuvík að Straumi við Straumsvík (nr. 111).	Fjölskrúðugt fjörlíf og gróður. Gott útivistarsvæði í nánd við þéttbýli. Friðaðar söguminjar við Óttarsstaði. ● Utan framkvæmdasvæðis.

Eldhraun og birkiskógar njóta sérstakrar verndar og þeim skal ekki raska nema af brýnni nauðsyn. Birkiskógur er útbreiddur í Almennungi og áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2 liggur að mestu leyti á eldhrauni. Nánari umfjöllun um áhrif valkosta á birkiskóga er í kafla 13.6 og eldhraun í kafla 11.6.

Allir valkostir Suðurnesjalínu 2 liggja að hluta til innan fjar- og grannsvæðis vatnsverndar. Nánari umfjöllun um áhrif valkosta á vatnsvernd er í kafla 16.6.



Mynd 19.1 Verndarsvæði í námunda við framkvæmdasvæði Suðurnesjalínu 2.

19.5 Lýsing á áhrifum

Bein áhrif raflína á landnotkun felast í byggingarbanni innan helgunarsvæða þeirra. Fyrir Suðurnesjalínu 2 er helgunarsvæðið 50 m fyrir loftlínukosti og 12 m fyrir jarðstrengi. Stærð helgunarsvæðis er 82 m fyrir tvírásamöstur. Helgunarsvæði ef Suðurnesjalína 1 og 2 eru báðar loftlínur og liggja samhliða verður á bilinu 85 til 95 m. Ef Suðurnesjalína 2 er jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1, þá verður helgunarsvæðið samanlagt 52 m.

Áhrif innan framkvæmdasvæða felast í jarðraski vegna slóðagerðar, mastrastæða, skurðgraftar og efnistöku. Framkvæmdin hefur óbein áhrif á landnotkun margra sveitarfélaga þar sem flutningskerfi raforku er forsenda fyrir uppbyggingu atvinnustarfsemi og íbúðarbyggðar, sjá kafla 18 um Atvinnuþróun.

Valkostir munu allir hafa í för með sér rask á eldhrauni sem nýtur sérstakrar verndar í náttúruverndarlögum. Gerð er grein fyrir umfangi áhrifa í kafla 11 um jarðminjar. Í umfjöllun um hvert svæði er gerð grein fyrir áhrifum valkosta á önnur svæði sem njóta verndar.

19.6 Mat á áhrifum

19.6.1 Hafnarfjörður (HAF)

Innan þéttbýlis Hafnarfjarðar er í Aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2013-2025 gert ráð fyrir loftlínunum og jarðstrengjum milli tengivirkis við Hamranes að fyrirhuguðu tengivirki í Hrauntungum. Innan Hafnarfjarðar er undirliggjandi landnotkun á öllum raflínuleiðum skilgreind óbyggð svæði. Í Kapelluhrauni liggja raflínuleiðir á um 100 m breið óbyggð svæði með aðliggjandi iðnaðar- og athafnasvæði og íþróttasvæði fyrir aksturs- og skotæfingasvæði.

Núverandi Suðurnesjalína 1, liggur yfir aksturs- og skotæfingasvæðið í Kapelluhrauni, en er ekki á aðalskipulagsuppdrætti. Í aðalskipulaginu kemur fram að 132 kV Suðurnesjalína 1 verði rifin og í staðinn komi tvær 220 kV línur frá tengivirkinu í Hrauntungum vestur á Reykjanes.

Í deiliskipulagi aksturs- og skotæfingasvæðisins eru háspennumöstur Suðurnesjalínu 1 sýnd til skýringar, en engir skipulagsskilmálar um Suðurnesjalínu 1 eða aðrar háspennulínur eða jarðstrengi. Jarðstrengir sem fylgja legu Suðurnesjalínu 1, eru því ekki í fullu samræmi við aðal- og deiliskipulag.

Valkostir **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** og **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** eru eins innan Hafnarfjarðar. Þeir eru metnir hafa nokkuð neikvæð á landnotkun innan Hafnarfjarðar vegna áhrifa á hverfisverndað svæði og valkosturinn er ekki í fullu samræmi við aðal- og deiliskipulag (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Jarðstrengakostir liggja um óbyggt svæði vestan við Hamranes sem er í aðalskipulagi skilgreind línuleið fyrir jarðstrengi og loftlínur milli Hamraness og Hrauntungna. Innan áhrifasvæðis jarðstrengs er ekki gert ráð fyrir byggingum eða mannvirkjagerð annarri en gatnagerð. Þar eru áhrif jarðstrengsins því óveruleg á landnotkun og í samræmi við aðalskipulag. Jarðstrengurinn fylgir síðan Suðurnesjalínu 1 yfir íþróttasvæðið sem er í samræmi við línuleiðir í aðalskipulagi.

Samkvæmt deiliskipulagi aksturs- og skotæfingasvæðisins eru ekki byggingarreitir nærri jarðstrengsleiðinni en hún liggur um afmörkuð akstursæfingasvæði og hverfisvernduð svæði vegna minja, s.s. fjárhelli, gerði og ósnortin hraun. Jarðstrengur mun skerða nokkuð hverfisvernduðu svæðin, en ekki takmarka núverandi íþróttastarfsemi.

Kostur **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** fylgir sömu leið og jarðstrengir. Línuleiðin er ekki mörkuð á aðalskipulagsuppdrætti. Valkosturinn er ekki í samræmi við aðalskipulag og er metinn hafa nokkuð neikvæð áhrif á núverandi landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Áhrif aðalvalkostar, **C: Loftlína um Hrauntungur** á landnotkun eru talin óveruleg, bæði bein áhrif innan helgunarsvæðis loftlínu og óbein áhrif á aðliggjandi landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** liggur allur innan óbyggðra svæða og fylgir skilgreindum raflínuleiðum í aðalskipulagi milli Hamraness og Hrauntungna. Aðliggjandi landnotkun telst ekki viðkvæm, þ.e. athafna- og iðnaðarsvæði og aksturs- og skotæfingasvæðið.

Aðalskipulag Hafnarfjarðar gerir ráð fyrir nýjum stofnvegi, Ofanbyggðarvegi, milli þéttbýlismarka og Hrauntungna sem tengist Reykjanesbraut við sveitarfélagsmörk Voga. Loftlína þverar vegstæði Ofanbyggðarvegar og fylgir skilgreindri raflínu- og jarðstrengjaleið frá tengivirkinu við Hamranes að fyrirhuguðu tengivirki við Hrauntungu og er að öllu leyti á óbyggðu svæði. Loftlínan er í fullu samræmi við aðalskipulag.

19.6.2 Almennigur (ALM)

Utan þéttbýlis Hafnarfjarðar og innan Almennings eru allir framkvæmdakostir á óbyggðum svæðum. Sunnan og vestan Hrauntungna er jafnframt hverfisvernd, þar sem skógrækt er bönnuð og áhersla á að halda í ásýnd lands og sérstöðu svæðisins hvað varðar náttúru- og mannvistarminjar.

A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 er metinn hafa nokkuð neikvæð áhrif landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2). Kosturinn liggur yfir vegstæði fyrirhugaðs Ofanbyggðarvegar, sem í aðalskipulagi Hafnarfjarðar er dreginn frá Reykjanesbraut við sveitarfélagamörk Voga og suður fyrir þéttbýlismörk Hafnarfjarðarbæjar. Jarðstrengsleiðin er ekki skilgreind í aðalskipulagi Hafnarfjarðar.

A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 er ekki sýndur á uppdráttum Aðalskipulag Sveitarfélagsins Voga 2008-2028, sem gerir ráð fyrir að allt að tvær 220 kV loftlínur verði í línustæði Suðurnesjalínu 1. Aðalskipulagið setur hins vegar stefnu um að nýjar raflínur verði lagðar í jörðu þar sem því er við komið.

Jarðstrengsleið **B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut** er ekki skilgreind í Aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2013-2025, en gert er ráð fyrir jarðstreng meðfram Reykjanesbraut sunnanverðri í Aðalskipulagi Voga 2008-2025 og lestarspori fyrir mögulega lest milli Keflavíkurflugvallar og Reykjavíkur. Jarðstrengsframkvæmd er ekki talin hafa áhrif á framfylgd stefnu um lest meðfram Reykjanesbraut.

Strengurinn liggur inn fyrir svæði nr. 137 á náttúruminjaskrá, Hvassahraunsgígar. Valkosturinn mun ekki raska jarðminjunum og er ekki talinn rýra verndargildi svæðisins.

Áhrif valkostar eru metin óveruleg til nokkur á landnotkun, þar sem hann fellur ekki að stefnu í aðalskipulagi Hafnarfjarðar (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungu** fylgir línuleið fyrir tvær 220 kV háspennulínur frá tengivirki í Hrauntungum samkvæmt Aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2013-2025. Valkosturinn er að fullu í samræmi við línuleiðir í aðalskipulagi Hafnarfjarðar og Sveitarfélagsins Voga. Loftlína liggur um óbyggt svæði og að hluta hverfisverndarsvæðið á Almennungi. Áhrif valkostar eru metin óveruleg á landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Í aðalskipulagi Hafnarfjarðar er gert ráð fyrir línuleið um Hrauntungu og er **C²: Loftlína meðfram Suðurnesjalínu 1** því í ósamræmi. Líkt og **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** mun lína þvera vegstæði Ofanbyggðarvegar. Valkostur er metinn hafa nokkuð neikvæð áhrif landnotkun, þar sem hann samræmist ekki stefnu Hafnarfjarðar um landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

19.6.3 Strandarheiði (STR)

Í Aðalskipulagi Sveitarfélagsins Voga 2008-2028 er landnotkun á fyrirhuguðum línuleiðum á Strandarheiði óbyggt svæði með nokkrum stígum og eftir gömlum þjóðleiðum.

Á svæðinu eru verndarsvæði vegna náttúruminja og vatnsverndar. Hrafnagjá er á náttúruminjaskrá, svæði 109, og er lýst í aðalskipulagi; „*Hrafnagjá er misgengissprunga með fjölbreyttum gróðri. Kjörð útivistarsvæði.*“ Aðalskipulagið markar stefnu um samfellt hverfisverndarsvæði við Hrafnagjá, Snorrastaðatjarnir og Háabjalla (H-3):

Aðalskipulagið setur stefnu um friðlýsingu svæða undir hverfisvernd H-3 samkvæmt náttúruverndarlögum. Suðurnesjalína 1 og valkostir jarðstrengs og loftlínu meðfram henni liggja um hverfisverndarsvæðið.

Kostur **A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1** fylgir núverandi Suðurnesjalínu 1 um óbyggð svæði samkvæmt Aðalskipulagi Sveitarfélagsins Voga 2008-2028. Aðalskipulagið gerir ráð fyrir að allt að tvær 220 kV loftlínur verði í línustæði Suðurnesjalínu 1 og að nýjar raflínur verði lagðar í jörðu þar sem því er við komið.

Framkvæmdakosturinn er í samræmi við stefnu aðalskipulags um landnotkun og lagningu raflína. Norðan við Hrafnagjá liggur jarðstrengur á kafla inn yfir

svæði nr. 109 á náttúruminjaskrá, Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og hluta Hrafnagjár sem er hverfisverndað. Áhrif á landnotkun eru metin óveruleg til nokkuð neikvæð, þar sem valkosturinn er ekki í fullu samræmi við aðalskipulagsáætlun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Kostur **B: Jarðstrengurinn meðfram Reykjanesbraut** fer um óbyggt svæði samkvæmt aðalskipulagi. Gert er ráð fyrir jarðstreng meðfram Reykjanesbraut sunnanverðri í Aðalskipulagi Sveitarfélagsins Voga 2008-2028 og lestarspori fyrir mögulega lest milli Keflavíkurflugvallar og höfuðborgarsvæðisins. Jarðstrengur hefur ekki áhrif á framfylgd stefnu um lest meðfram Reykjanesbraut.

Framkvæmdakosturinn er í fullu samræmi við stefnu aðalskipulags um landnotkun og lagningu raflína. Áhrif á landnotkun eru því metin óveruleg (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Aðalvalkostur **C: Loftlína um Hrauntungur** er í samræmi við stefnu aðalskipulags um allt að tvær 220 kV loftlínur á línuleiðinni. Landnotkun á línuleið er óbyggt svæði. Líkt og jarðstrengur sem fer sömu leið fer línán á kafla inn yfir svæði á náttúruminjaskrá og hverfisverndarsvæði, þ.e. Seltjörn, Snorrastaðatjarnir og hluti Hrafnagjár. Línustæðið fer ekki um Hrafnagjá heldur liggur í jaðri verndarsvæðisins og er ekki talin rýra verndargildi svæðisins. Suðurnesjalína 1 liggur á sama stað. Áhrif á landnotkun eru metin óveruleg, þar sem valkosturinn er í fullu samræmi við aðalskipulag (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Blönduð leið, **D: Jarðstrengur að hluta** fer sömu línuleið og loftlínuvalkostur og er sambærilegur þeim valkosti nema að á milli mastrastæða 58-63 fer línán í jörð. Innan Strandarheiðar yrði lengd jarðstrengs um 2,2 km.

Valkostur liggur í jaðri svæðis á náttúruminjaskrá og fer inn fyrir það á kafla norðan Hrafnagjár. Sama svæði er hverfisverndað í aðalskipulagi Voga. Valkostur er ekki talinn rýra verndargildi svæðisins.

Þar sem valkostur inniheldur jarðstreng er valkostur aðeins að hluta í samræmi við aðalskipulag. Áhrif á landnotkun eru metin óveruleg (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

E: Tvírása möstur fer sömu línuleið og loftlínuvalkostur og er sambærilegur þeim valkosti nema að í mastrastæðum 58-63 er önnur mastrategund, svokölluð Tvírása möstur. Þar eru Suðurnesjalína 1 og 2 á sömu möstrum. Innan Strandarheiðar yrði kostur með tvírásamöstur um 2,2 km langur. Helgunarsvæði tvírásamastra er 82 m.

Valkosturinn liggur í jaðri svæðis á náttúruminjaskrá og fer inn á það á kafla norðan Hrafnagjár. Sama svæði er hverfisverndað í aðalskipulagi Voga. Valkostur er ekki talinn rýra verndargildi svæðisins.

Valkostur er í samræmi við aðalskipulag og áhrif á landnotkun eru metin óveruleg (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

19.6.4 Njarðvíkurheiði (NJA)

Á Njarðvíkurheiði liggja megin flutningsleiðir raforku eftir lagnabelti Suðurnesjalínu 1, Reykjaneslína og Svartsengislína, samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024.

Landnotkun á áhrifasvæði framkvæmdakosta er óbyggt svæði samkvæmt Aðalskipulagi Sveitarfélagsins Voga 2008-2028. Reykjanesbraut og jarðstrengsleiðin fara yfir grannsvæði vatnsverndar fyrir vatnsbólið í Vogum en línuleið loftlína í skipulaginu liggur við mörk grannsvæðisins og fjarsvæðis vatnsverndar sem nær yfir Strandarheiði. Við Hrafnagjá, Snorrastaðatjarnir og Háabjalla er svæði nr. 109 á náttúruminjaskrá sem er hverfisverndað innan Sveitarfélagsins Voga í aðalskipulagi.

Innan Reykjanesbæjar er landnotkun á áhrifasvæði framkvæmdakosta óbyggt svæði, en tengivirkíð á Njarðvíkurheiði er á iðnaðarsvæði. Línustæði Suðurnesjalínu 2 að tengivirkinu er samkvæmt aðalskipulagi innan flutningasvæðis raforku fyrir tvær 220 kV loftlínur, um 110 m að breidd, þar sem ekki eru leyfðar byggingar. Frá tengivirkinu á Njarðvíkurheiði að Rauðamel er skilgreint annað flutningasvæði, allt að 150 m að breidd, fyrir tvær 220 kV loftlínur, eina 132 kV loftlínu og einn 132 kV jarðstreng. Milli tengivirkisins á Njarðvíkurheiði og Rauðamels liggur línuleiðin á kafla yfir íþróttasvæði (ÍÞ8) þar sem er fisflugvöllur og efnistökusvæðið á Rauðamel.

A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 liggur um óbyggt svæði innan sveitarfélagamarka Voga. Hann þverar Grindavíkurveg og liggur norðan

Seltjarnar að tengivirkinu á Njarðvíkurheiði í Reykjanesbæ og meðfram Fitjalínu 1 að tengivirkinu við Rauðamel í Grindavíkurbæ.

Landnotkun á jarðstrengsleiðinni innan Reykjanesbæjar er skilgreind óbyggt svæði í Aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2015-2030. Á Njarðvíkurheiði liggur jarðstrengurinn á kafla yfir íþróttasvæði fyrir fisflugvöll. Jarðstrengurinn skerðir ekki völlinn sjálfan og mannvirki tengd honum. Jarðstrengurinn liggur yfir efnistökusvæðið við Rauðamel.

Innan marka Grindavíkurbæjar liggur valkosturinn um óbyggt svæði og grannsvæði vatnsverndar við Lágar.

Valkosturinn samræmist stefnu aðalskipulags Voga um að nýjar raflínur verði í jörð þar sem því er við komið, en er ekki í samræmi við sveitarfélagsupphrátt sveitarfélagsins sem sýnir ekki jarðstreng á þessari leið. Valkosturinn er ekki í samræmi við Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030, þar sem það gerir ráð fyrir tveimur 220 kV loftlínunum frá Hamranesi að tengivirkinu á Njarðvíkurheiði og frá tengivirki við Rauðamel tveimur 220 kV loftlínunum, einni 132kV loftlínu og einum 132kV jarðstreng. Aðalskipulag Grindavíkur gerir ráð fyrir 220kV háspennulínu að tengivirki á Njarðvíkurheiði, en ekki jarðstreng.

Valkosturinn fylgir skilgreindum línuleiðum háspennulína í aðalskipulagi, en er ekki í fullu samræmi við stefnu aðalskipulags um útfærslu, þ.e. jarðstrengi og loftlínu. Valkosturinn kallar a.m.k. á breytingu aðalskipulags Reykjanesbæjar og Grindavíkur þar sem ekki er gert ráð fyrir 220 kV jarðstreng í sveitarfélögunum.

Valkosturinn liggur í jaðri svæðis nr. 109 á náttúruminjaskrá.

Áhrif jarðstrengs á landnotkun á Njarðvíkurheiði eru metin óveruleg til nokkuð neikvæð þar sem jarðstrengur er ekki í fullu samræmi við aðalskipulagsáætlanir (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut fylgir Reykjanesbraut, eins og gert er ráð fyrir í Aðalskipulagi Sveitarfélagsins Voga 2008-2028, en vikur svo frá Reykjanesbraut inn að línustæði Suðurnesjalínu 1 norðan við Snorrastaðatjarnir, sem ekki er í samræmi við línulegu aðalskipulagsins. Síðan fylgir þessi framkvæmdakostur sömu legu og fyrri jarðstrengskostur.

Valkostur er metin hafa sömu áhrif og jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1, þ.e. óveruleg til nokkuð neikvæð á landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, samræmist aðalskipulagsáætlunum Sveitarfélagsins Voga, Reykjanesbæjar og Grindavíkurbæjar um 220kV háspennulínu sem fylgir legu núverandi háspennulína, þ.e. Suðurnesjalínu 1 að tengivirkinu á Njarðvíkurheiði og Fitjalínu 1 að tengivirki við Rauðamel. Loftlínan liggur um óbyggt svæði, grannsvæði vatnsverndar og íþróttasvæði, fisflugvöll, vestan Seltjarnar. Loftlínan er ekki talin skerða landnotkun sem skilgreind er í staðfestum skipulagsáætlunum. Loftlínan liggur í jaðri svæðis nr. 109 á náttúruminjaskrá.

Valkostur er metinn hafa óveruleg áhrif á landnotkun (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

D: Jarðstrengur að hluta fer sömu línuleið og loftlínuvalkostur og er sambærilegur þeim valkosti nema að á milli mastrastæða 64-78 fer línan í jörð. Innan Njarðvíkurheiðar yrði lengd jarðstrengs 4,8 km.

Valkostur er að hluta í samræmi við aðalskipulag og eru áhrif á landnotkun metin óveruleg til nokkuð neikvæð (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

E: Tvírása möstur fer sömu línuleið og loftlínuvalkostur og er sambærilegur þeim valkosti nema að í mastrastæðum 64-78 er önnur mastrategund, svokölluð tvírásamöstur. Lengd kaflans sem inniheldur tvírásamöstur er um 4,8 km. Helgunarsvæði tvímastra er 82 m.

Valkostur er í samræmi við aðalskipulag og áhrif á landnotkun eru metin óveruleg (Tafla 19.1 og Tafla 19.2).

19.7 Hugmyndir að annarri landnotkun

Á undirbúningstíma Suðurnesjalínu 2 hafa komið fram hugmyndir um aðra landnotkun en tilgreind er í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaganna. Hugmyndirnar snúa að Reykjanes jarðvangi, flugvelli í Hvassahrauni og þróun byggðar í Reykjanesbæ. Gerð er grein fyrir þessum hugmyndum í kafla 7.3.

Hugmyndir um flugvöll og stækkun þéttbýlissvæðis í Reykjanesbæ kalla á breytingar á aðalskipulagsáætlunum, annars vegar Sveitarfélagsins Voga og hins vegar Reykjanesbæjar. Ef aðalskipulagsáætlanir breytast vegna þessara hugmynda er líklegt að mat á áhrifum valkosta muni breytast.

20 HLJÓÐVIST OG RAF- OG SEGULSVIÐ

20.1 Niðurstaða

Allir valkostir Suðurnesjalínu 2 eru metnir hafa óveruleg áhrif á hljóðvist og rafssegulssvið þar sem áhrif fara aldrei yfir viðmið.

Frá jarðstrengslögn kemur ekkert rafsvið eða hávaði af rafrænum uppruna, aðeins segulsvið. Vegna þess hve segulsvið frá strengnum er á þröngu bili yfir honum, hefur það nær engin áhrif á segulsvið nærri byggð eða öðrum viðkvæmum svæðum.

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur**, gerir ráð fyrir að að lína liggja í jörðu fyrsta hlutann, frá Hamranesi að Hraunhelli. Hljóðvist við íbúahverfi í nágrenni við Hamranes mun ekki breytast frá núverandi ástandi. Skoðuð voru áhrif á hljóðvist og raf- og segulssvið ef Suðurnesjalína 2 yrði lögð sem loftlína. Hávaði innan þéttbýlismarkna Hafnarfjarðar myndi breytast þá óverulega frá núverandi ástandi, en hljóð frá Ísallinum 1 og 2, sem liggja frá tengivirkinu í Hamranesi að álveri, er ráðandi næst byggðinni.

Rafsvið og segulsvið mun aukast vegna allra valkosta en vera áfram innan viðmiðunarmarkna og er undir 0,4 μ T varúðarmörkum við mörk byggðarinnar á Völlunum. Innan Almennings, á leiðinni frá Hrauntungum eru áhrifin eingöngu vegna Suðurnesjalínu 2. Segulsvið og rafsvið eru innan marka, hávaði undir 35 dB og kominn í 20 dB, sem er dæmigert hljóðstig í lágværu sveitaumhverfi, við 160 m fjarlægð, miðað við einn leiðara í fasa.

Þar sem Suðurnesjalínur 1 og 2 liggja saman er hljóðstigið komið niður í 20 db rúmlega 200 m sunnan við Suðurnesjalínu 1 en í 130 m norðan við línuna. Rafsegulsvið er einnig innan marka en eykst frá núverandi ástandi og verður undir 0,4 μ T varúðarmörkum fyrir segulsvið í 125 m fjarlægð frá Suðurnesjalínu 1 sunnan megin en í 70 m fjarlægð norðan megin, í stað tæpra 50 m í hvora átt ef miðað er við núverandi ástand.

20.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum framkvæmdakosta á hljóðvist, raf- og segulsvið er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Hvaða þættir framkvæmdakosta eru líklegir til að hafa áhrif á hljóðvist?
- Munu gildin fyrir hljóðvist vera innan viðmiðunarmarkna samanber reglugerð nr. 724/2008 um hávaða?
- Hver eru áætluð gildi raf- og segulsviðs í kringum fyrirhugaðar háspennulínur?
- Standast gildin viðurkennd viðmiðunarmörk, t.d. frá Evrópusambandinu?

Matið byggist á útreikningum og viðmiðum sem koma fram í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða. Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Suðurnesjalína 2. Mat á umhverfisáhrifum. Hljóðvist, rafsvið og segulsvið, greinargerð eftir Jón Bergmundsson (2018).
- Reglugerð nr. 724/2008 um hávaða.

20.3 Grunnástand hljóðvistar og rafssegulsviðs

Áhrifasvæði valkosta um Suðurnesjalínu 2 eru að hluta til innan þéttbýlis Hafnarfjarðar. Þar hefur umferð og landnotkun áhrif á hljóðvist, s.s. iðnaðar- og athafnasvæði og aksturs- og skotæfingasvæði í Kapelluhrauni. Við Reykjanesbraut er umferð meginuppspretta hávaða. Kyrrlátari eru svæði þar sem valkostir liggja yfir óbyggð svæði á Almenningsi, Strandar- og Njarðvíkurheiði, fjær Reykjanesbraut og Grindavíkurvegi.

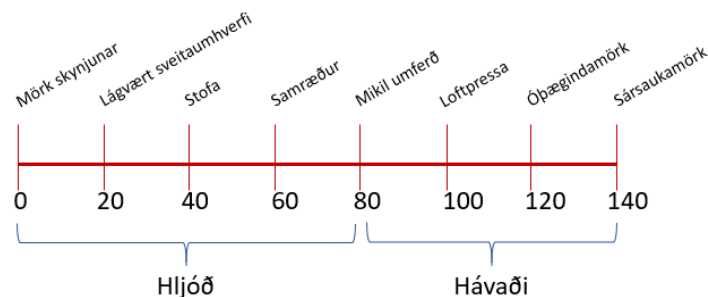
Núverandi háspennulínur, Ísallínur 1 og 2, Suðurnesjalína 1 og Fitjalína 1, hafa einnig áhrif á hljóðvist og gefa frá sér rafsegulsvið.

Í mati á áhrifum Suðurnesjalínu 2 á hljóðvist var áhersla lögð á raflínur sem hljóðgjafa og gerð grein fyrir mögulegum breytingum á hljóðvist vegna þeirra. Í matinu var eingöngu horft til samspils fyrirhugaðrar framkvæmdar og núverandi lína og áhrif þeirra á rafsegulsvið.

20.4 Lýsing á áhrifum

20.4.1 Hljóðvist

Hávaði hefur verið skilgreindur sem óæskilegt hljóð og er mældur í desíbilum (dB) og tekur tillit til næmnikúrvu mannseyrans. Kvarðinn er lógaritmískur þannig að hækkun um 3 dB jafngildir tvöföldun hávaðans. Styrkur venjulegs samtals er um 60 dB en sársaukamörk eru um 140 dB (Mynd 20.1).



Mynd 20.1 Hljóð í umhverfis mannsins

Hljóð frá raflínunum er oftast nær veikt en í einhverjum tilvikum geta aðstæður valdið hærra hljóði. Þau tilvik eru aðallega af tveimur orsökum, annars vegar vegna vindgnauðs og hinsvegar vegna hljóðs af rafrænum uppruna.

Í ákveðnum aðstæðum getur loftlína kallað fram vindgnauð þegar vindur blæs í gegnum stálturna, um leiðara og einangrunarskálur. Vindgnauð frá mannvirkjum almennt er mest truflandi þegar hljóðið er á afmarkaðri tíðni (sónn). Lítið hefur verið fjallað um fyrirbærið erlendis en rannsókn sem var gerð á 83 m háum möstrum í Japan gáfu til kynna að hljóðið sé háð vindstyrk og hvaða stangir eða stálprófílar eru notaðar í möstrin (Hase et al, 1998). Hljóðstyrkur mældist minni frá lokuðum stálprófílum en opnum. Vindstyrkur þurfti að vera að lágmarki 10 m/s svo hægt væri að aðgreina hljóðstyrk frá bakgrunnshljóðum.

Gert er ráð fyrir að möstur, sem notuð verða í Suðurnesjalínu 2, verði stöguð stálróramöstur með lokuðum stálprófílum, en stálgrindarmöstur hafa almennt opna L-laga stálprófíla. Vindgnauð hefur ekki verið vandamál í stálgrindar- og

stálróramöstrum á Íslandi og mjög ólíklegt er talið að vindgnauð verði vandamál.

Hljóð af rafrænum uppruna orsakast af háum rafsviðsstyrk við yfirborð leiðara. Hljóðið getur verið tvenns konar, annars vegar brak og brestir (breiðbands) og hins vegar lágtíðnitónn með tvöfaldri grunntíðni, þ.e. 100 rið (Hz). Það fyrrnefnda er meira yfirgnæfandi en hið síðarnefnda. Hljóð af rafrænum uppruna er vart merkjanlegt á lægri spennum en eykst þegar spennan hækkar. Hávaðinn eykst einnig við aukinn raka í lofti og breytist mjög eftir veðri, það er mest í mikilli rigningu og minnst í góðu veðri. Ástæðan er sú að vatnsdropar á leiðurunum aflaga rafsviðið og leiða til úrhleðslu (neista) við yfirborðið. Þetta kallast blik eða kóróna.

Í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða eru skilgreind viðmiðunarmörk um hávaða (Tafla 20.1)

Tafla 20.1 Viðmiðunarmörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi

Mesta hljóðstig við húsvegg	Eining	Virka daga (07-19)	Kvöld og helgidaga (19-23)	Nótt (23-07)
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	dB (A)	50	45	40
Íbúðarhúsnæði á verslunar,- þjónustu og miðssvæðum	dB (A)	55	55	40
Dvalarrými á þjónustustofnunum þar sem sjúklingar eða vistmenn dvelja yfir lengri tíma	dB (A)	60	50	50
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði	dB (A)	70	70	70
Frístundabyggð	dB (A)	35	35	35

Þessi hávaðamörk miðast við jafngildishljóðstig (Jón Bergmundsson, 2018). Í þeim tilvikum sem hávaði er breytilegur er jafngildishljóðstig lægra en hámarkshljóðstig, hversu mikið lægra er ekki hægt að gefa nein algild svör um. Þar sem hávaði af rafrænum uppruna frá raflínu er mjög háður veðri er ekki hægt að áætla jafngildishljóðstig. Hávaði í góðu veðri er lítill og því hafa rannsóknir beinst nær eingöngu að því að finna útreikningsaðferðir fyrir hávaða af völdum blikis í rigningu. Hér á eftir eru reiknuð hávaðagildi fyrir

Línurnar þar sem tekið er tillit til næmníkurvu mannseyrans, en til samanburðar er einnig sýnt áætlað hljóðstig í góðu (þurru) veðri.

- LA-5: Hljóðstig í mjög mikilli rigningu ("heavy rain"). Áætlað er að hljóðstigið geti einungis verið hærra 5% tímans, þ.e. þegar veður er slæmt.
- LA-50: Hljóðstig þegar yfirborð leiðarans er rakt ("wet conductor"). Áætlað er að hljóðstigið geti verið hærra 50% tímans í slæmu veðri (rigningu).
- LA-75: Hljóðstig þegar yfirborð leiðarans er þurrt ("dry conductor"). Almenn er talið að þessi skilyrði hafi lítil sem engin áhrif á hljóðstigið.

Hávaði í snjókomu fer eftir hversu blautur snjórinn er; hann er svipaður og í rigningu ef um er að ræða blautan snjó en mun minni ef snjór er þurr. Hávaði af völdum blíks í góðu veðri hefur ekki verið rannsakaður jafn mikið og hávaði í slæmu veðri, en til eru aðferðir til að áætla hann út frá útreiknuðum hávaða í mikilli rigningu og ýmsum þáttum í gerð línunnar.

Útreiknað hljóðstig fer eftir gerð lína, þ.e. hæð og fjarlægð milli fasa, þvermáli og fjölda leiðara og spennustigul á yfirborði leiðara. Spennustigull á yfirborði leiðara ræðst mjög af rekstrarspennu, þvermáli leiðara, fjölda leiðara í fasa og fasabili og er því hægt að hafa áhrif á hann við hönnun. Hljóðstigið verður hér reiknað samkvæmt aðferð sem kennd er við fyrirtækið Bonneville Power Administration (BPA) í Bandaríkjunum og byggir á umfangsmiklum rannsóknum á þessu sviði.

Suðurnesjalína 2 verður 220 kV og er fasabil 220 kV lína Landsnets meira en sambærilegra lína á Norðurlöndum vegna meira vindálags hérlandis og því er spennustigull á yfirborði leiðara lægri. Það leiðir til þess að 220 kV línur Landsnets með einum leiðara í fasa eru hljóðlátari en sambærilegar línur á öðrum Norðurlöndum.

Ströngustu gildin sem samkvæmt reglugerðinni þarf að uppfylla eru við frístundabyggð, 35 dB(A). Þar sem rafrænn hávaði frá línunni í mjög mikilli rigningu drukknar væntanlega í rigningarhávaðanum, er eðlilegast að byggja annars vegar á hljóðstigi við blautan leiðara (LA-50%) og hins vegar hljóðstigi í góðu veðri þegar metin eru áhrif af hávaða frá línunni. Slíkt er t.d. gert við umhverfismat sambærilegra lína í Danmörku.

20.4.2 Rafsegulsvið

Rafsegulbylgjur spanna vítt tíðniróf en hér verður aðeins fjallað um lágtíðni rafsegulbylgjur, þ.e. rafsegulbylgjur af svipaðri tíðni og riðstraumur sem notaður er í orkukerfum, sem er 50 rið (Hz) í Evrópu, en 60 rið í Bandaríkjunum.

Maðurinn lifir og hrærist í segulsviði jarðar, og þó að það sé í stórum dráttum fast og óumbreytanlegt, þá eru í því daglegar sveiflur (fyrir utan langtímasveiflur) sem stafa m.a. af sólgosum. Breytilegt segulsvið eða hreyfing í föstu segulsviði veldur rafstraumum. Umhverfis öll rafmagnstæki, hvort sem þau eru á heimilum eða í raforkuverum, má búast við rafsegulsviði, missterku eftir efnun og ástæðum. Til að gefa eitthvert viðmið um styrk segulsviðs er í meðfylgjandi töflu sýnt segulsvið frá ýmsum algengum tækjum. Fyrir tækin er gefið segulsvið í dæmigerðri fjarlægð miðað við notkun þeirra. Tafla 20.2 gefur hugmynd um styrk frá þessum tækjum og hægt er nota hana til að bera saman hversdagsleg gildi við segulsvið frá raforkumannvirkjum (Jón Bergmundsson, 2018).

Tafla 20.2 Segulsvið frá hversdagslegum hlutum

Hluttur	Fjarlægð frá hlut [m]	Segulsvið [μ T]
Örbylgjuofnar	0,3	4-8
Kaffivélar	0,3	0,08-0,15
Ryksugur	1	0,13-2
Rafmagnsrakvélar	0,3	15-1500

Sú orka, eða geislun sem fylgir lágtíðni rafsegulsviði eins og hér er til umræðu nær ekki að kljúfa frumefni eða efnasambönd. Hún er sögð ójónandi eða ekki-jónandi geislun, til aðgreiningar frá hinni hættulegu hátíðnigeislun sem er jónandi, eins og t.d. röntgengeislun.

Engin formleg íslensk reglugerð er til staðar fyrir styrk rafsegulsviðs. Hér á landi eru notuð sömu viðmið og víða annars staðar í Evrópu, t.d. staðlar frá ICNIRP eða tilmæli frá Evrópusambandinu. Sums staðar eru þessi viðmið tekin inn í reglugerðir landa. Víða er beitt varúðarreglu við lagningu nýrra orkuflutningslína, þ.e. reynt að staðsetja þær ekki of nálægt byggingum eins og t.d. barnaheimilum eða barnaskólum. Í Noregi hafa verið sett takmörk á

styrk segulsviðs við slíkar byggingar og má það ekki vera yfir 0,4 μT (míkrótesla) að meðaltali yfir árið í nýbyggðu skóla- og íbúðahúsnæði.

Tafla 20.3 gefur samanburð á nokkrum reglugerðum og viðmiðum. Þó svo engin sambærileg reglugerð gildi hér á landi munu líkönin verða skoðuð með tilliti til norsku reglugerðarinnar. Leikskólar og nýbyggingar eru ekki byggð nálægt háspennulínunum og árlegt meðaltal segulsviðsins má ekki fara yfir 0,4 μT (Jón Bergmundsson, 2018).

Tafla 20.3 Samanburður á alþjóðlegum viðmiðunarmörkum vegna segulsviðs.

Reglugerðaraðili, ár	Stöðug dvöl	Stutt dvöl
ICNIRP, 1993	100 μT	1000 μT
NRPB-UK, 1993	1600 μT	Engar kröfur
Cenelec forstaðall, 1995	640 μT	Engar kröfur
ICNIRP, 2010	200 μT	
EU Council, 1999	100 μT	
Liechtenstein, 2008	1 μT	
Norska þingið, 2006	0,4 μT	

Gjarnan er talað um rafsegulsvið sem eitt svið en undir þessum kringumstæðum er hægt að tala um tvö óháð svið, rafsvið og segulsvið.

Rafsvið milli tveggja hluta, t.d. milli leiðara loftlínu og jarðar, má reikna með því að deila með fjarlægðinni (í metrum) upp í spennunum á milli hlutanna. Rafsvið er þannig eingöngu háð spennunum á milli hluta og óháð straumnum í leiðurunum. Rafsvið er mælt í V/m [volt á metra] eða kV/m [þúsund volt á metra]. Viðmið ICNIRP („International Commission on Non-Ionising Radiation Protection) frá 2010 um hámarksstyrkleika eru 5kV/m.

Segulsvið myndast í kringum leiðara þegar um þá fer straumur. Styrkur segulsviðsins er því eingöngu háður straumnum (mældum í amperum) og er óháður spennu á leiðaranum. Segulsvið er mælt í einingunum tesla [T], gauss [G] eða A/m [amper á metra]. Hér verður einingin tesla notuð, eða öllu heldur míkrótesla (μT ; $1\mu\text{T} = 1/1.000.000$ úr tesla; $1\mu\text{T} = 0,01\text{G}$) í samræmi við venjur í Evrópu.

Þegar rafsegulsvið umhverfis línur er reiknað þarf að taka tillit til þess breytileika sem er í hæð leiðara yfir jörðu eftir staðsetningu. Til einföldunar eru útreikningar á rafsegulsviði gerðir miðað við línur á sléttu landi og þá er reiknað með meðalhaflemd á milli mastra. Bæði rafsvið og segulsvið eru sterkust þar sem leiðarar koma næst jörðu mitt á milli mastra, en lækkar þegar kemur nær möstrunum þar sem hærra er upp í leiðara. Þá dvínar rafsegulsviðið mjög hratt til hliðanna með aukinni fjarlægð frá ytri fösum. Sviðið er reiknað í 1 m hæð yfir jörðu. Rafsviðsstyrkur er eingöngu háður rekstrarspennu línunnar, en segulsviðið er í beinu hlutfalli við álagið á línunni og getur því verið mjög breytilegt. Hér á eftir eru myndir af útreiknuðu raf- og segulsviði undir línunum, og þau borin saman við mörk um raf- og segulsviðs, þ.e. 5kV/m og 0,4 μT viðmið fyrir segulsvið.

Suðurnesjalína 2 er hönnuð samkvæmt alþjóðlegum stöðlum um einangrunarstig, en lágmarkshæð leiðara yfir jörðu og fjarlægðir frá mannvirkjum eru skilgreindar nánar í íslensku þjóðarskjali með staðlinum ÍST EN 50341. Útreikningar á segulsviði eru gerðir út frá forsendum um aflflæði í kerfinu, en útreikningar á rafsviði eru miðaðir við að spenna á línunum sé sú sama og nafnspenna.

Jarðstrengslögn er byggð upp á þremur einleiðarastrengjum sem lagðir eru saman í skurð og mynda 3ja fasa línu. Umhverfis jarðstreng er ekkert rafsvið heldur er það einungis milli leiðara strengsins og skerms og nær því ekki út fyrir strenginn. Segulsvið fyrir ofan strengslögn ræðst af nokkrum þáttum öðrum en rafstraumi í leiðurunum, m.a. dýpi niður á streng, fjarlægð milli einleiðarastrengjanna og eiginleikum jarðvegs (Jón Bergmundsson, 2018).

20.5 Mat á áhrifum

Lagt verður mat á einkenni áhrifa samkvæmt fyrirfram gefnum matsþáttum (Tafla 20.4).

Tafla 20.4 Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á hljóðvist, raf- og segulsvið.

Einkenni áhrifa			
Matsþáttur	Lítil áhrif	Miðlungs áhrif	Mikil áhrif
Áhrif á hljóðvist	Áhrif undir viðmiðum sem sett eru fram í lögum og reglugerðum.	Áhrif yfir viðmiðum á hluta framkvæmdasvæðis. Þéttbýli og útivistarsvæði verða fyrir áhrifum.	Áhrif yfir viðmiðum á stórum hluta framkvæmdasvæðis. Þéttbýli og útivistarsvæði verða fyrir áhrifum.

20.5.1 Hafnarfjörður

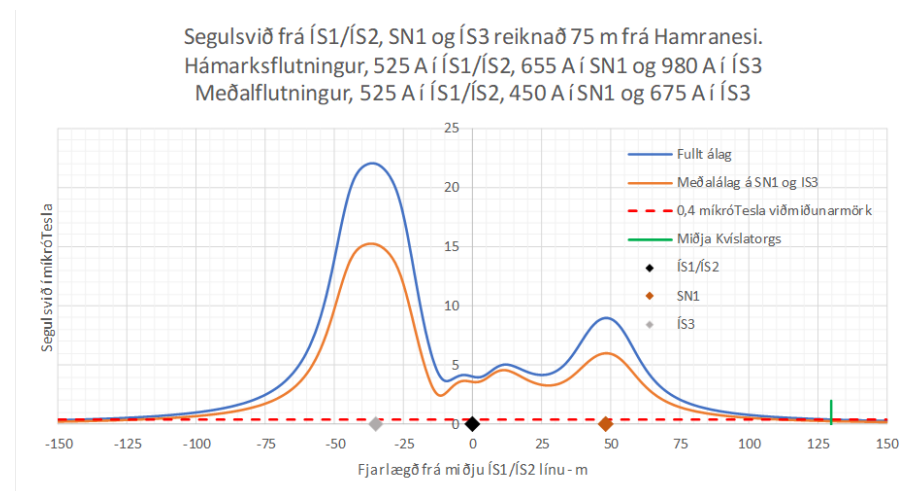
Loftlína

Telja má að sá hluti línuleiðarinnar sem er viðkvæmastur gagnvart hávaða sé þar sem línur koma nálægt byggð við Hafnarfjörð. Á fyrsta hluta línunnar frá tengivirkinu við Hamranes að Hraunhelli liggur nýja línán meðfram Ísallinum 1 og 2 og Suðurnesjalínu 1 á 200 m kafla en síðan samsíða þeirri síðarnefndu þaðan að Hraunhelli, u.þ.b 1200 m frá Hamranesi.

Leyfilegt hljóðstig við íbúðarbyggð er 45 dB(A) og er það aðeins í næsta nágrenni við ÍS1/ÍS2 sem því hljóðstigi er náð. Við núverandi ástand er fjarlægð yfir í næstu byggingar það mikil að hljóðstigið er að mestu leyti komið undir þau mörk sem gilda við fristundabyggð, 35 dB(A). Það er helst við hringtorgið Kvistatorg sem farið er yfir það viðmið (Mynd 20.3). Allir valkostir gera ráð fyrir jarðstreng innan þéttbýlismarka og mun hljóðvist því ekki breytast á því svæði. Hávaði á allri leiðinni frá Hamranesi að Hrauntungum breytist óverulega frá núverandi ástandi.

Í sérfræðiskýrslu um áhrif Suðurnesjalínu 2 á hljóðvist, raf- og segulssvið var skoðaður sá möguleiki að loftlína fær alla leið frá Hamranesi sem verður til þess að draga úr segulsviði við Suðurnesjalínu 2. Rafsvið og segulsvið eykst en er áfram innan viðmiðunarmarka og er undir 0,4 μ T varúðarmörkum við

mörk byggðarinnar á Völlunum (Mynd 20.2). Í matsferlinu hefur hins vegar verið ákveðið að leggja jarðstreng á milli Hraunhelli og Hamraness,



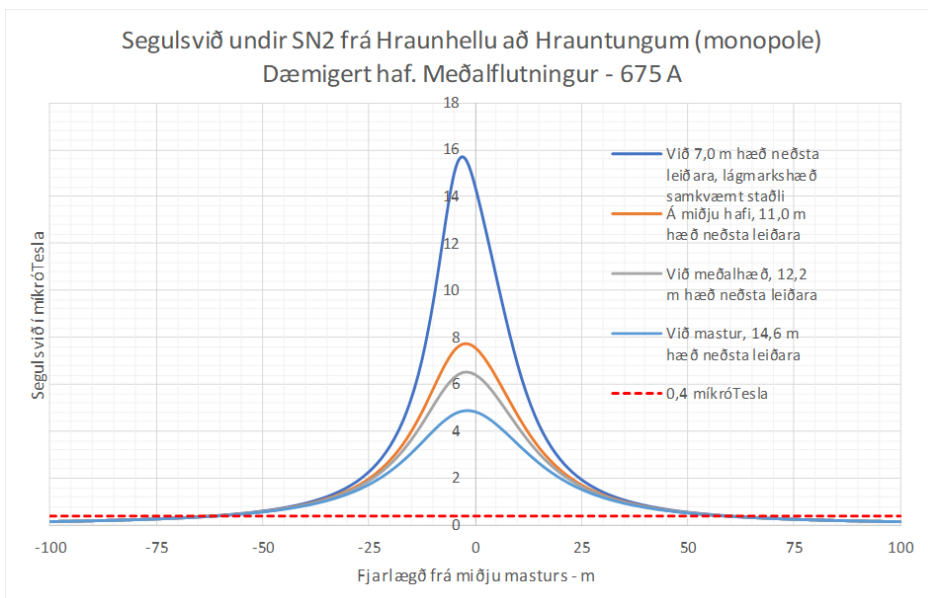
Mynd 20.2 Segulsvið frá ÍS1/ÍS2, SN1 og ÍS3 reiknað í sniði 75 m frá Hamranesi (Jón Bergmundsson, 2018).

Aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** gerir ráð fyrir möstrum sem eru gerð úr einu frístandandi röri með leiðara í lóðréttri þríhyrningsuppröðun frá Hraunhelli að Hrauntungum. Það veldur því að rafsvið og segulsvið eru ekki þau sömu báðu megin línunnar, þ.e. hærra þeim megin sem tveir leiðarar eru.

Á svæðinu milli Hraunhelli og Hrauntungna, þar sem lega valkostar C liggur, er engin byggð í dag en svæðið er að hluta skipulagt. Í aðalskipulagi er gert ráð fyrir um 100 m breiðu belti undir háspennulínur sem liggur framhjá iðnaðarsvæðum. Hávaði frá línunni er undir 35 dB beint undir línunni og lækkar þegar komið er lengra frá henni. Rafsvið er innan marka og segulsvið er komið niður í 0,4 μ T varúðarmörkin 60 m frá línumiðju þeim megin sem leiðarar eru tveir en í 58 m fjarlægð hinum megin (Mynd 20.4)



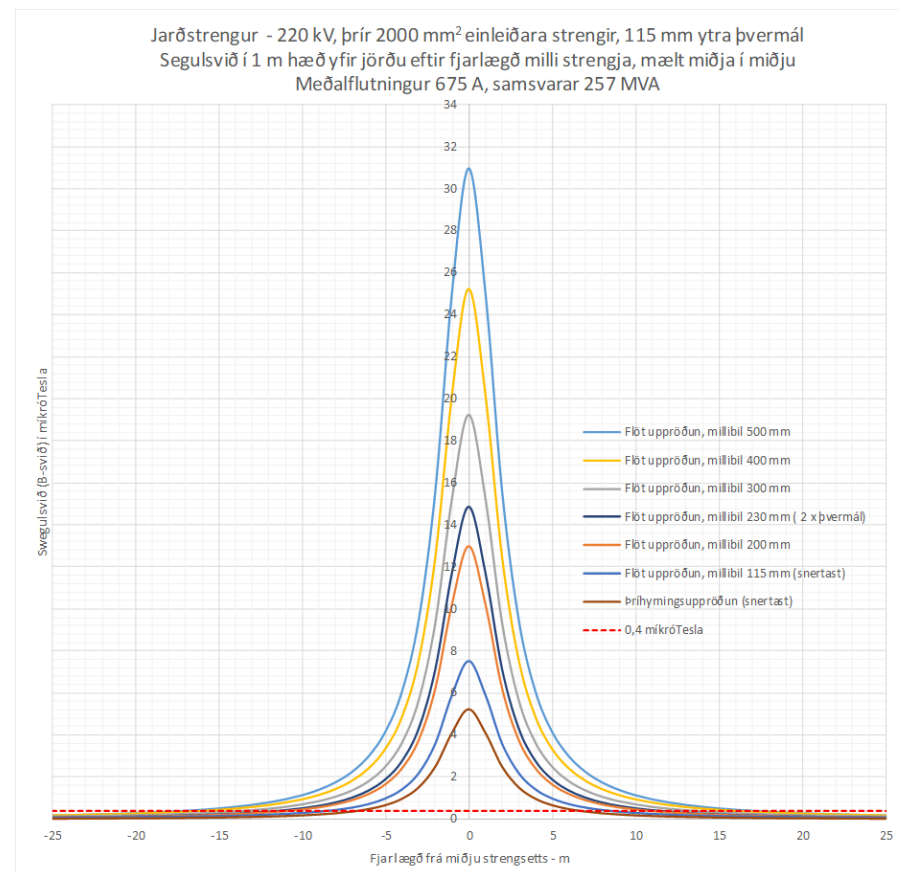
Mynd 20.3 Hljóðvist við Hamranes samkvæmt núverandi ástandi. Aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur verður í jörðu innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar og mun hljóðvist því ekki breytast á þessu svæði (Jón Bergmundsson, 2019).



Mynd 20.4 Segulsvið í sniðum þvert á SN2 (monopole) í dæmigerðu hafi við meðalflutning (Jón Bergmundsson, 2018).

Jarðstrengur

Frá jarðstrengslögn kemur ekkert rafsvið og enginn hávaði af rafrænum uppruna, aðeins segulsvið. Segulsvið við meðalflutning er komið niður í 0,4 μT í 7 til 17 m fjarlægð frá strengmiðju, eftir fjarlægð milli einleiðarastrengja. Hámark segulsviðs yfir strengnum er hærra en frá loftlínu, en er á mjög þröngu bili umhverfis lögnina, aðeins um eða innan við 10 m til hvorrar handar. Vegna þess hve segulsvið frá strengnum er á þröngu bili yfir honum, hefur það nær engin áhrif á segulsvið nærri byggðinni á Völlum og er það áfram innan 0,4 μT varúðarmarka (Mynd 20.5)



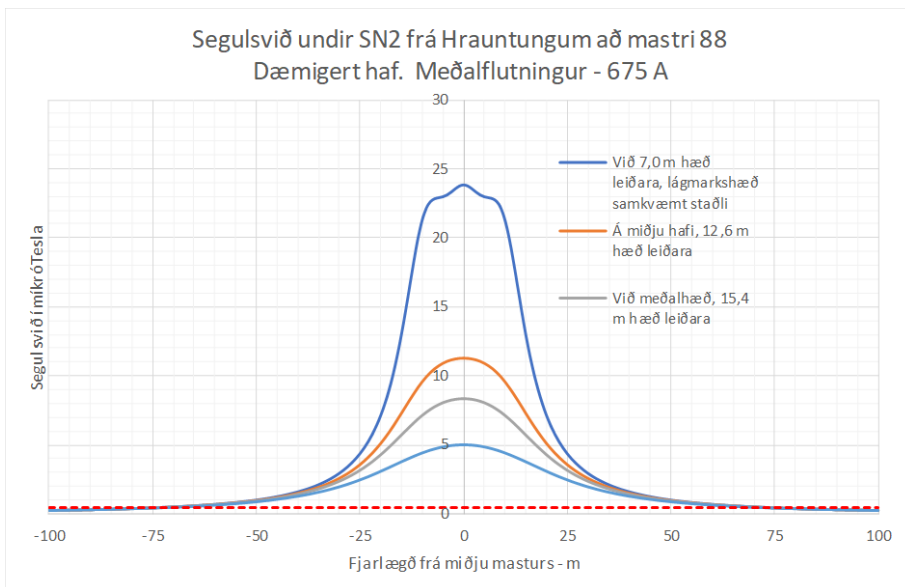
Mynd 20.5 Segulsvið fyrir ofan jarðstreng með meðalflutningi, 675 A eða 257 MVA (Jón Bergmundsson, 2018).

Á kaflanum frá því að Ísallínur 1 og 2 beygja í átt að álverinu er Suðurnesjalína 2 einungis samsíða Suðurnesjalínu 1. Ef línan er lögð sem jarðstrengur verður engin breyting á rafsviði eða hávaða. Það er því aðeins segulsviðið frá strengnum sem bætist við en það er innan viðmiðunarmarka. Við byggingar iðnaðarhverfisins er það u.þ.b. það sama og varúðarmörk fyrir íbúðarbyggð o.fl.

20.5.2 Almennir

Loflína

Aðalvalkostur, C: **Loflína um Hrauntungur** er frá þéttbýlismörkum, um Hrauntungur með hefðbundin möstur með tveimur leggjum og leiðurum í flatrí uppröðun. Fyrsta hluta leiðarinnar fer línun yfir óraskað svæði þar til hún kemur að Suðurnesjalínu 1 og er eftir það samhliða henni að Njarðvíkurheiði. Á fyrsta hlutanum, frá Hraunhelli um Hrauntungur og aftur að Suðurnesjalínu 1 eru ekki önnur hljóð- eða rafsegulsgefandi mannvirki og eru áhrif eingöngu vegna Suðurnesjalínu 2. Rafsegulsvið er innan viðmiðunarmarka og er segulsviðið komið niður í $0,4 \mu\text{T}$ varúðarmörkin fyrir íbúðarbyggð í 75 m fjarlægð frá miðju línunnar (Mynd 20.6).

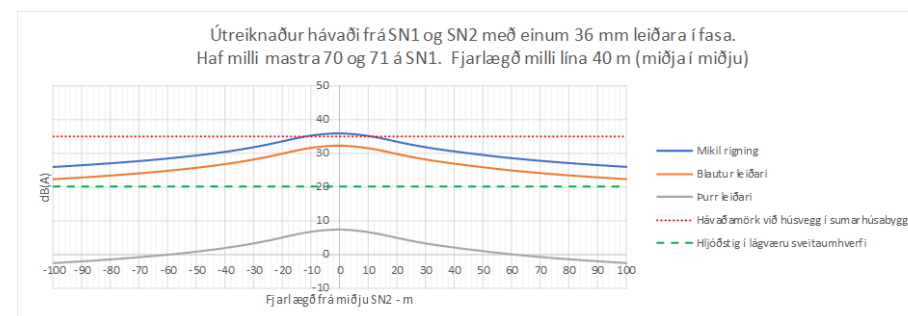


Mynd 20.6 Segulsvið í sniðum þvert á SN2 í dæmigertu hafi við meðalflutning (Jón Bergmundsson, 2018).

Hávaði undir Suðurnesjalínu 2 verður 35 dB og kominn í 20 dB sem er dæmigert hljóðstig í lágværu dreifbýli við 160 m fjarlægð, miðað við einn leiðara í fasa.

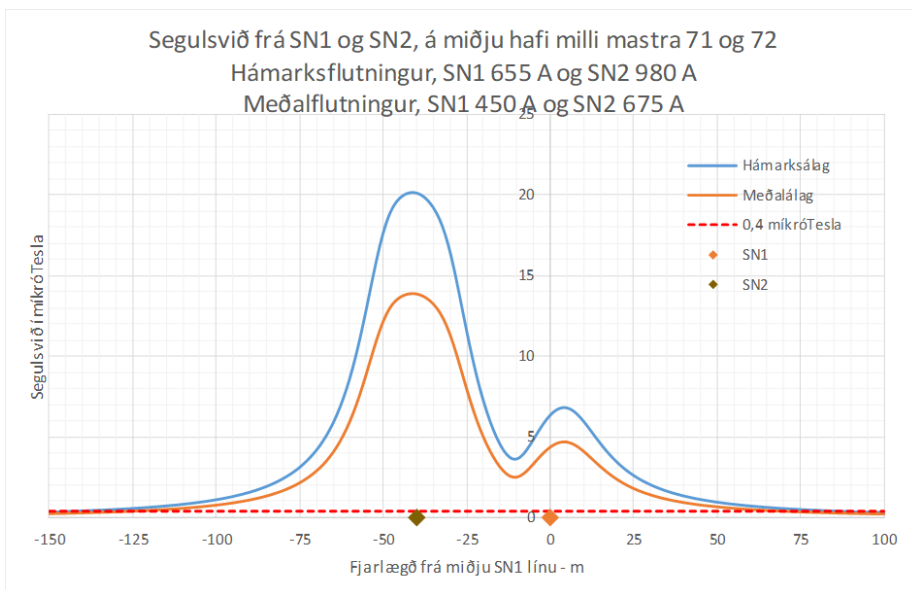
Til að minnka hávaða af rafrænum uppruna frá línunni er einnig skoðaður sá möguleiki að hafa tvo leiðara í fasa. Með tveimur leiðurum í fasa er hljóðstigið um 15 dB með tveimur 36 mm leiðurum en um 19 dB með tveimur 28 mm leiðurum, undir miðri línunni, miðað við blauta leiðara.

Þar sem aðalvalkostur mætir Suðurnesjalínu 1 verður hún sunnan megin við núverandi línunni, í 30-40 m fjarlægð mælt milli miðja línanna og er í útreikningum miðað við 40 m. Hljóðstigið er komið niður í 20 dB rúmlega 200 m sunnan við Suðurnesjalínu 1 en í 130 m norðan við SN1. Ef Suðurnesjalína 2 er með tvo leiðara í fasa verður hljóðstigið umhverfis línurnar svipað og er í núverandi ástandi og er komið niður í 20 dB í 50 m fjarlægð sunnan við Suðurnesjalínu 1 (10 m sunnan við SN2) en í 15 m norðan við Suðurnesjalínu 1 (Mynd 20.7).



Mynd 20.7 Hávaði frá SN1 og SN2 milli mastra 70 og 71 í SN1, nálægt Vogaaflleggjara. SN2 lögð sem loftlína með einum 36 mm leiðara í fasa (Jón Bergmundsson, 2018).

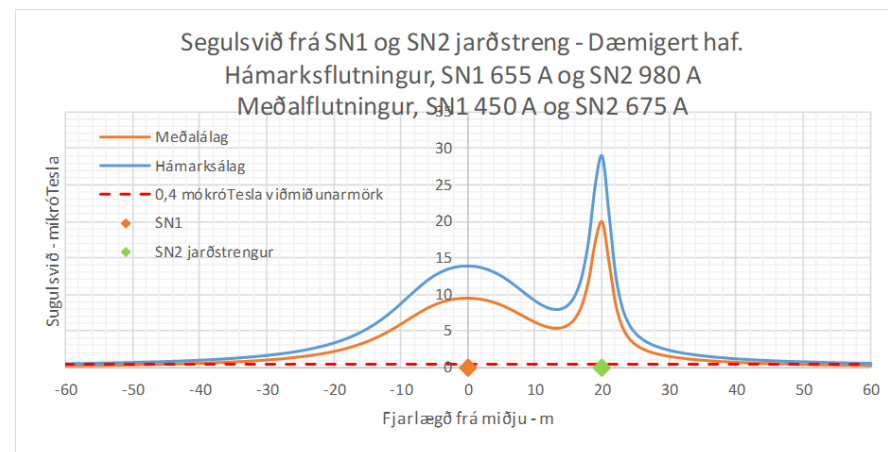
Rafsegulsvið er einnig innan marka en eykst frá núverandi ástandi og verða $0,4 \mu\text{T}$ varúðarmörkin fyrir segulsvið í 125 m fjarlægð frá Suðurnesjalínu 1 sunnan megin en í 70 m fjarlægð norðan megin, í stað tæpra 50 m í hvora átt í núverandi ástandi (Mynd 20.8).



Mynd 20.8 Segulsvið frá SN1 og SN2 reiknað í sniði á miðju hafi milli mastra 71 og 72 (Jón Bergmundsson, 2018).

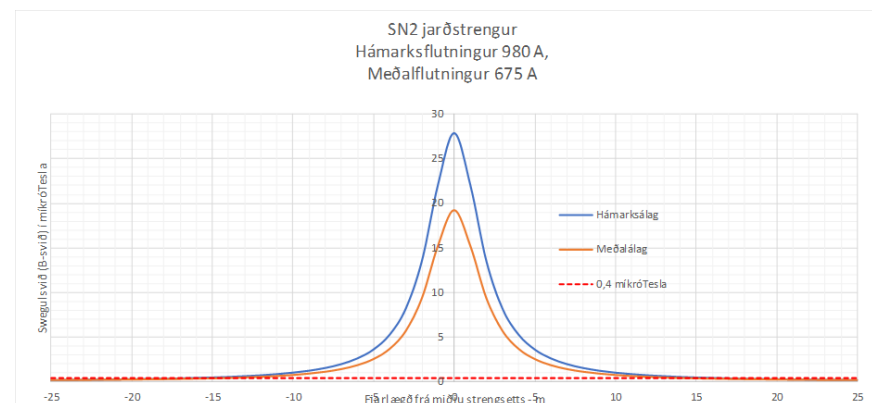
Jarðstrengur

Valkostur A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 mun ekki vera í fastri fjarlægð frá Suðurnesjalínu 1. Strengurinn mun fylgja núverandi línuslóð eins og kostur er og þvera línuna á nokkrum stöðum. Rafsvið og hljóð er einungis frá Suðurnesjalínu 1 en segulsvið frá jarðstrengnum bætist við segulsvið frá núverandi háspennulínu. Hámark segulsviðs yfir strengnum er hærra en frá loftlínu, en er á þröngu bili umhverfis lögnina og er komið niður að 0,4 μT varúðarmörkum á svipuðum stað og segulsvið Suðurnesjalínu 1 (Mynd 20.9).



Mynd 20.9 Segulsvið frá SN1 og SN2 jarðstreng, dæmigert haf (Jón Bergmundsson, 2018).

Jarðstrengur fjarri öðrum raforkumannvirkjum, t.d. meðfram Reykjanesbraut hefur áhrif á segulsvið eins og sýnt er á Mynd 20.10 hér fyrir neðan.



Mynd 20.10 Segulsvið frá SN2 jarðstreng fjarri öðrum raforkumannvirkjum, t.d. meðfram Reykjanesbraut (Jón Bergmundsson, 2018).

20.5.3 Strandarheiði

Loftlína

Þar sem aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur fylgir Suðurnesjalínu 1 eru áhrifin eins og lýst er innan Almennings. Hávaði undir Suðurnesjalínu 2 verður

35 dB miðað við einn leiðara í fasa og rigningu. Hljóðstigið er komið niður í 20 dB rúmlega 200 m sunnan við Suðurnesjalínu 1 en í 130 m norðan við SN1. Ef Suðurnesjalína 2 er með tvo leiðara í fasa verður hljóðstigið umhverfis línurnar svipað og í núverandi ástandi og er komið niður í 20 dB í 50 m fjarlægð sunnan við Suðurnesjalínu 1 (10 m sunnan við SN2) en í 15 m norðan við Suðurnesjalínu 1.

Rafsegulsvið er einnig innan marka en eykst frá núverandi ástandi og verða 0,4 μT varúðarmörkin fyrir segulsvið í 125 m fjarlægð frá Suðurnesjalínu 1 sunnan megin en í 70 m fjarlægð norðan megin, í stað tæpra 50 m í hvora átt í núverandi ástandi.

Jarðstrengur

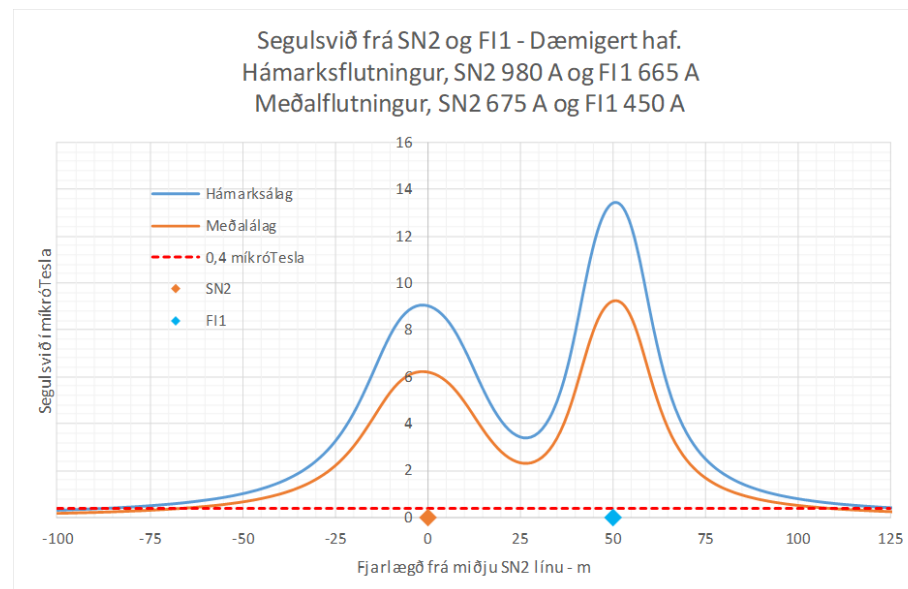
Núverandi ástand hljóðvistar verður óbreytt ef Suðurnesjalína 2 er lögð í jörðu. Áhrif A: Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1 og B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut á segulsvið eru sömu og lýst er innan Almennings.

20.5.4 Njarðvíkurheiði

Loftlína

Við aðalvalkost í nágrenni við Seltjörn og Snorrastaðatjarnir er útreiknaður hávaði frá Suðurnesjalínu 2 miðað við einn leiðara í fasa og blauta leiðara um 32,5 dB undir línunni, en undir Suðurnesjalínu 1 rúmlega 27 dB. Með tveimur leiðurum í fasa á Suðurnesjalínu 2 er reiknað hljóðstig í mikilli rigningu komið niður í um 20 dB undir línunni sem er svipað og það sem búast má við í lágværu dreifbýli og lækkar síðan þegar fjarlægst er línuna.

Lokakafli Suðurnesjalínu 2 þar sem línun tekur stefnu á Rauðamel, liggur samhliða Fitjalínu. Á þessum kafla verður línun sömu gerðar og línun frá Reykjanesvirkjun, með minna fasabili og grennri vír en aðrir hlutar Suðurnesjalínu 2. Útreiknaður hávaði er um 40 dB undir línun miðað við mikla rigningu en í 40 m fjarlægð frá línun er hljóðstigið komið í 35 dB þ.e. hávaðamörk undir húsvegg í frístundabyggð. Á þessum kafla er rafsvið og segulsvið er innan viðmiðunarmarka og segulsviðið er komið niður í 0,4 μT í 70 m fjarlægð frá miðri línun fyrir meðalálág (Mynd 20.11).



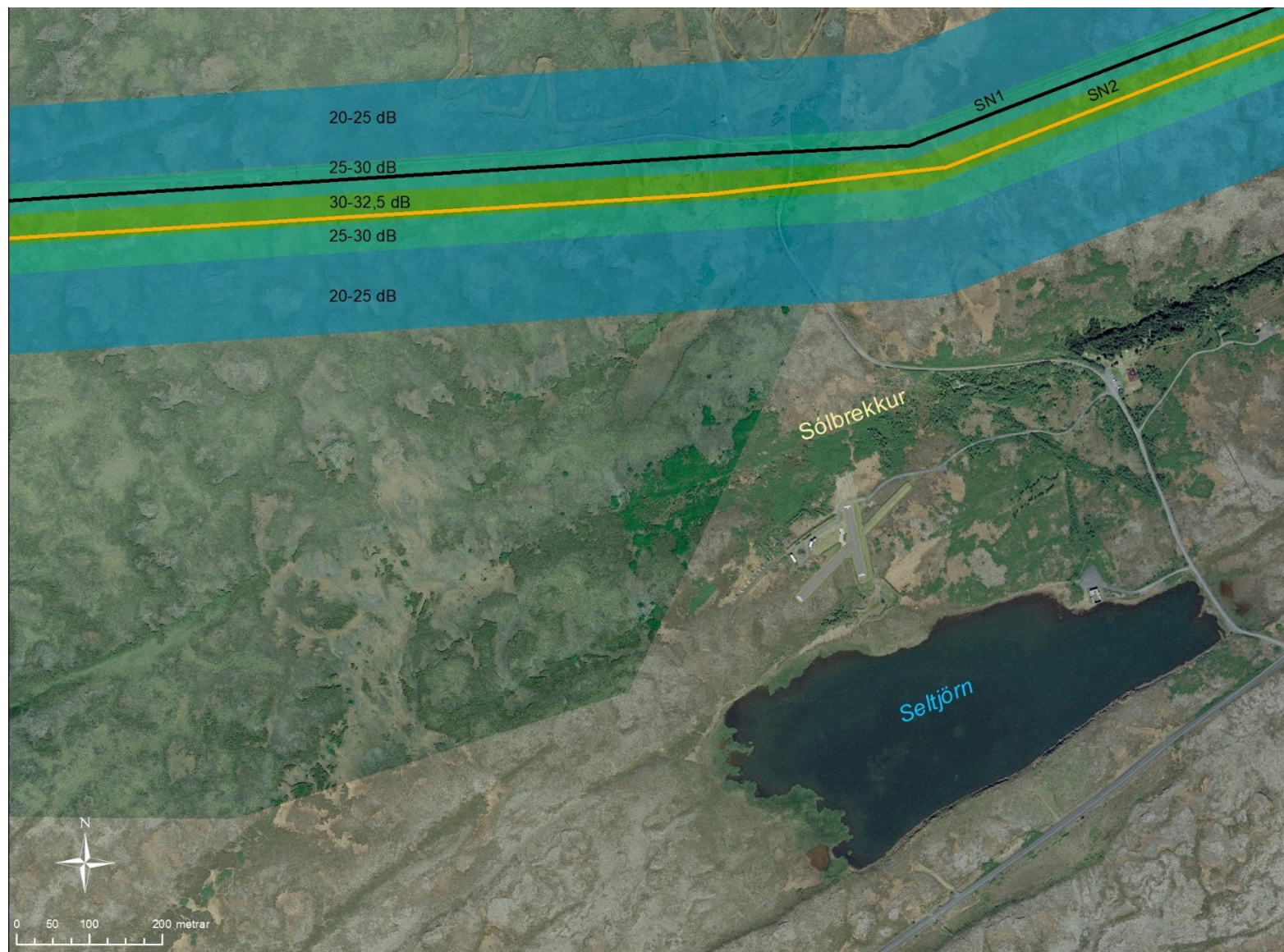
Mynd 20.11 Segulsvið frá SN2 og Fitjalínu, í dæmigerðu sniði á miðju hafi (Jón Bergmundsson, 2018).

Jarðstrengur

Núverandi ástand hljóðvistar og rafsviðs verður óbreytt ef Suðurnesjalína 2 er lögð í jörðu. Áhrif jarðstrengs á segulsvið á þessum kafla eru eins og lýst er innan Almennings og á Strandarheiði. Við meðalflutning er komið niður í 0,4 μT í 7 til 17 m fjarlægð frá strengmiðju, eftir m.a. fjarlægð milli einleiðara-strengjanna.

20.6 Mótvægisáðgerðir vegna hljóðs

Ekki er gert ráð fyrir sérstökum mótvægisáðgerðum vegna hljóðvistar og rafsegulssviðs þar sem áhrif fara hvergi yfir viðmið.



Mynd 20.12 Útreiknuð hljóðvist við Seltjörn.

21 NÁTTÚRUVÁ

21.1 Niðurstaða

Skoðaðar voru hlutfallslegar líkur á jarðhræringum milli svæða og framkvæmdakosta, byggt á greiningu Jarðvísindastofnunar Háskóla Íslands. Ógerlegt er að segja til um hvort og þá hvar jarðhræringar eigi sér stað en líkurnar má meta út frá sögu og jarðfræði svæðisins.

Líkur á áhrifum náttúruvár á framkvæmdir og mannvirkin eru metin lítil innan Hafnarfjarðar og Almennings í ljósi þess að svæðin eru utan helstu sprungu og eldsupptaka svæða. Þó getur runnið hraun ef til eldsupptaka kemur í Krísvíkurkerfinu. Hlutfallslega eru meiri líkur á náttúruvá á Strandarheiði og Njarðvíkurheiði en svæðið er talsvert sprungið og líkur á eldsupptökum og höggun meiri en á austari hluta línustæðis.

Varðandi samanburð á loftlínu og jarðstreng eru bæði mannvirkin viðkvæm fyrir höggun og geta skaðast við jarðhreyfingar. Loftlínukostir eru taldir viðkvæmari fyrir tjóni vegna hraunrennslis heldur en jarðstrengskostir þar sem strengir er varðir upp að vissu marki í jörðu. Þó þarf að hafa fyrirvara á þessu með tilliti til fylliefnanna í skurðinum og varmaeiginleika strengsandsins næst jarðstrengnum.

Truflun vegna veðurs er líklegri hjá loftlínukostum en jarðstrengskostum og eru eldingar þar helsti áhrifavaldurinn. Ef litið er til Suðurnesjalínu 1 hefur tíðni slíkra truflana verið lág á rekstrartíma línunnar.

Náttúruvá er ekki talin hafa áhrif á staðarval eða útfærslu á raflínu.

21.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum náttúruvár á framkvæmdakosti er leitast við að svara eftirfarandi spurningum:

- Hvar eru mestu líkur á eldsupptökum?
- Hverjar eru líklegustu hraunrennslisleiðir? Hver er líklegur viðbragðstími á framkvæmdasvæði?
- Hvar er mesti sprunguþéttleiki?
- Eru sprungur og/eða misgengi á framkvæmdasvæði sem eru líklegar til að hafa áhrif á staðarval?
- Hvaða líkur er á að veðurháð náttúruvá hafi áhrif á valkosti?
- Hefur náttúruvá áhrif á staðarval eða útfærslu á raflínu, þ.e. ákvörðun að leggja jarðstreng eða byggja loftlínu á tilteknum hluta línuleiðar?

21.3 Rannsóknir, fyrirliggjandi gögn og viðmið

Lagt var mat á hvar líkur væru á náttúruvá á framkvæmdasvæðinu og hvort og þá hvernig náttúruvá hefði áhrif á framkvæmdir og mannvirki, ef til þeirra kæmi. Skoðað var hvort náttúruvá hefði afgerandi áhrif á legu, gerð og hönnun valkosta. Matið byggist á niðurstöðum rannsókna og greininga Jarðvísindastofnunar Háskóla Íslands á náttúruvá á framkvæmdasvæðinu og gögnum Landsnets um áhrif veðurs á Suðurnesjalínu 1.

Gögn og viðmið sem eru lögð til grundvallar mati á áhrifum eru eftirfarandi:

- Náttúruvá á framkvæmdasvæði Suðurnesjalínu 2 - Samanburður valkosta með tilliti til jarðhræringa (Ármann Höskuldsson et al, 2018).

Mestu líkur eldsuppkomu eru metnar út frá gagnasöfnum um fyrri eldsuppkomu, sprungur og misgengi og mat sérfræðinga á mismundandi vægi þessara gagnasafna. Niðurstöður slíkrar greiningar eru settar fram í tjónnæmiskorti sem sýnir líkindadreifinguna á staðsetningu eldgoss á Reykjanesskaga eftir greiningu á fyrirliggjandi jarðfræðigögnum um svæðið.

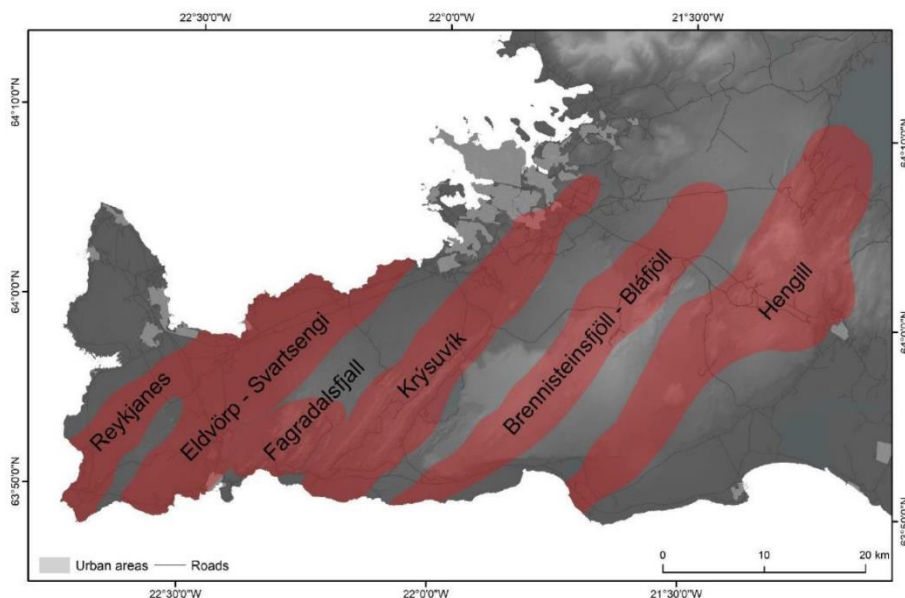
Viðbragðstími (hraunrennslisgreining) er unnin út frá upplýsingum um hraungos á Íslandi sem viðmið um hve langan tíma það tekur hraunflóðið að ná að fyrirhuguðum línustæðum. Notast er við upplýsingar um framrás hraunflæðis í upphafi atburðar frá Holuhraunsgosinu 2014-15.

Höggun og líkur á jarðhreyfingum er skoðuð út frá núverandi sprungukerfi, aldri jarðlaga og jarðsögu.

21.4 Lýsing á grunnástandi

Náttúruvá sem líkleg er að hafa áhrif á valkosti Suðurnesjalínu 2 felst fyrst og fremst í jarðhræringum á svæðinu og veðuraðstæðum.

Reykjanesgosbeltið er sniðreksbelti, sem er hvortveggja í senn þverbrotabelti og gliðnunarbelti. Þverbrotabeltið lýsir sér í sprungum með norður-suður stefnu. Gliðnunarbeltin hafa stefnu suðvestur–norðaustur sem er auðþekktanleg á loftmyndum út frá stefnu móbergsfjallagarða, gígaraða og sprungusveima.



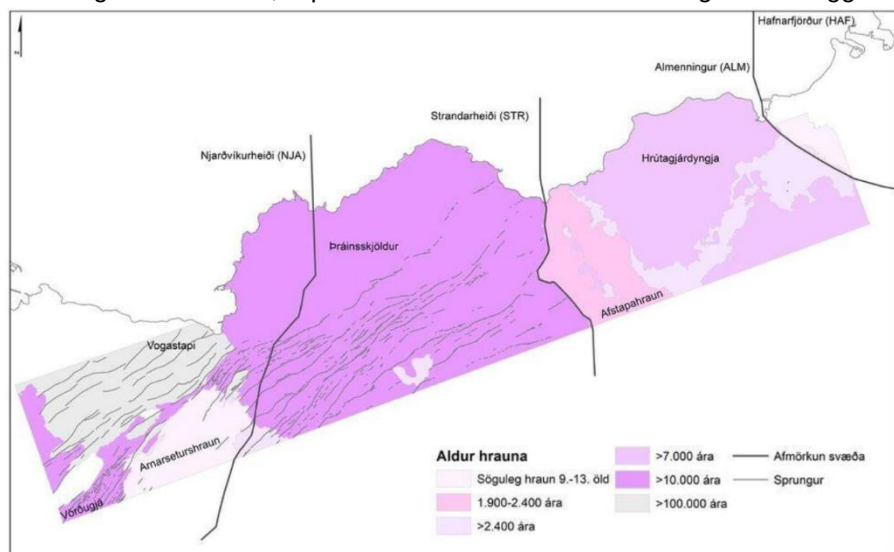
Mynd 21.1 Eldstöðvakerfin á Reykjanesskaga (Ármann Höskuldsson et al, 2018)

Þrjú eldstöðvakerfi eru á Reykjanesi og nefnast þau Reykjanes, Krýsuvík og Brennisteinsfjöll. Flóknast er Reykjaneskerfið og af þeim sökum er því stundum skipt upp í undirkerfin; Reykjanes, Eldvörp-Svartsengi og

Fagradalsfjall. Einnig er Hengilskerfið sýnt, sem er á mörkum Reykjanes- og Vesturgosbeltanna og oftast talið með síðarnefnda beltinu (Mynd 21.1).

Gossaga gefur góða mynd af dæmigerðum gosum í eldstöðvakerfum Reykjanesskaga og hefur því raunhæft spágildi/-vægi fyrir eldgos framtíðarinnar. Gosskeið á Reykjanesskaga skiptast upp í gossvirknitímabil, þar sem einstök gosskeið hafa staðið yfir í 400 til 500 ár. Gosskeiðin eru aðskilin af 600-1200 ára löngum goslausum tímabilum. Eldvirkni á síðasta gosskeiði var ekki einskorðuð við eitt eldstöðvakerfi, heldur færðist virknin frá einu kerfi til annars á 30-150 ára millibili og náði til allra kerfanna áður en gosskeiðinu lauk. Eldvirkni þess einkenndist af sprungugosum þar sem gaus úr sprunguköflum sem liggja með mislöngu millibili á sömu reininni. Berggrunnurinn á fyrirhuguðu línustæði er sýndur á Mynd 21.2. Að mestu liggur línan um hraun sem eru mynduð á síðustu 10.000 árum. Undanskilin er Vogastapinn, þ.e. Njarðvíkurheiðin, en hann er að mestu gerður úr hraunum frá síðasta hlýskeiði, sem eru eldri en 100.000 ára. Þegar jarðfræðigreining er borin saman við höggun svæðisins kemur í ljós aldur hreyfinga á sprungum og misgengi. Meginþorri misgengis á uppruna sinn að rekja til forsögulegs tíma, þó svo að sú aldursgreining útiloki ekki hreyfingu á þessu misgengi síðan land var numið. Þessar upplýsingar eru líka mikilvægar í þeim tilgangi að greina svæði sem hafa orðið fyrir lítilli sem engri höggun á undanförunum 10.000 árum. Ekki er hægt að útiloka hreyfingar á slíkum svæðum en þær verða að teljast mun ólíklegri en á þeim svæðum sem eru mikið sprungin. Aldur hrauna er mikilvægur fyrir greiningu á aldri á höggunarsprungum innan svæðisins. Yngri hraun sýna færri sprungur en eldri vegna þess að þau hafa farið í gegnum

færri gliðnunarhrinur, þ.e. séð færri tímabil eldgosa. höggunar.

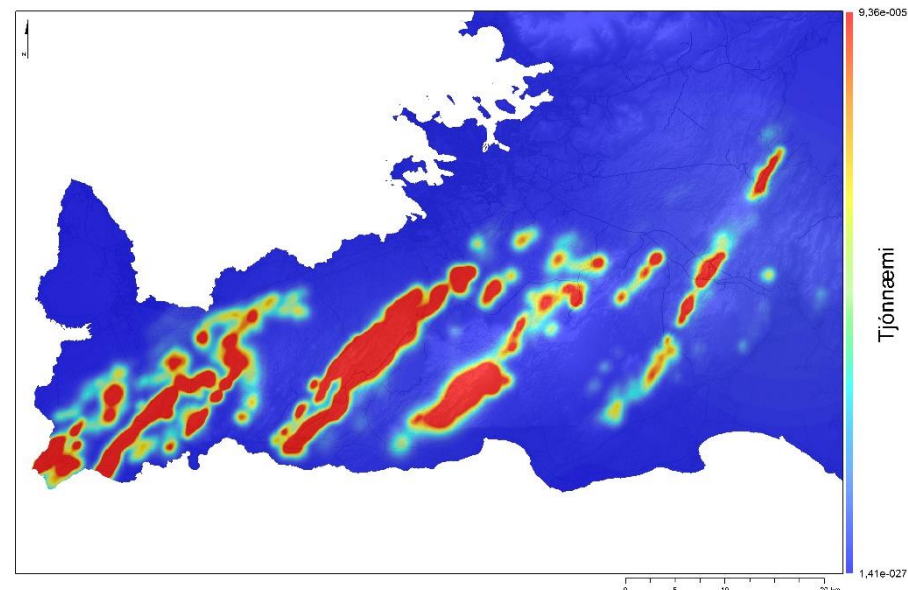


Mynd 21.2 Jarðfræðikort af athugunarsvæðinu. Aldur hrauna og lega gliðnunarprungna og misgengs á fyrirhuguðum línustæðum. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)

21.4.1 Eldsupptök

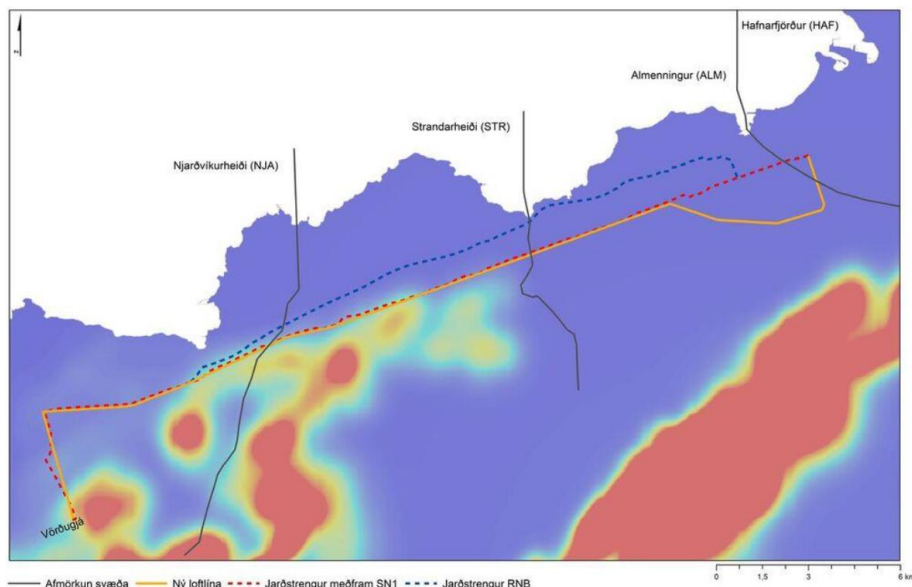
Í tjónnæmigreiningu eru metnar mestu líkur á eldsupptökum út frá gagnasöfnum um fyrri eldsuppkomur, sprungur og misgengi og mat sérfræðinga á mismundandi vægi þeirra. Niðurstöður eru settar fram í tjónnæmiskorti sem sýnir líkindadreifinguna á staðsetningu eldgoss á Reykjanesskaga eftir greiningu á fyrirliggjandi jarðfræðigögnum um svæðið (Mynd 21.3). Kortið gefur ekki líkurnar á eldgosi innan ákveðins tímaramma en sýnir einungis svæðin þar sem eldsuppkoma er líklegust (Mynd 21.3, rauð svæði).

Þegar þessi mynd er borin saman við Mynd 21.1 þá sést að líklegustu eldsuppkomusvæðin liggja innan eldstöðvarkerfa sem þegar hafa verið skilgreind á Reykjanesi en dreifingin á líklegum eldsuppkomustöðum er afmarkaðri. Úttlínur kerfanna gefa til kynna að tjónnæmi innan einstakra kerfa sé ekki einsleitt.



Mynd 21.3 Tjónnæmi greiningar á Reykjanesi sem gefa til kynna hvar líklegast er að eldur komi upp í framtíðinni. Rauð svæði eru miklar líkur, blá svæði litlar líkur. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)

Mest tjónnæmi á áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2 er þar sem fyrirhugað línustæði liggur yfir norður jaðar Reykjanes- og Krýsuvíkurkerfanna, þ.e. á Njarðvíkur og Strandarheiði (Mynd 21.4). Suðvestur hluti línunnar á Njarðvíkurheiði og Strandarheiði, liggur að mörkum rauða svæðisins í Reykjaneskerfinu og tengivirkið við Rauðamel er í jaðri svæðis sem talið er líklegt til að mynda nýtt eldvarp í framtíðinni. Hafnarfjörður og Almennungur liggja utan rauða svæðisins og því minni líkur á að ný eldvörp myndist þar.



Mynd 21.4 Tjónnæmi á línuleiðum valkosta vegna Suðurnesjalínu 2. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)

21.4.2 Hraunrennislisleiðir og tími

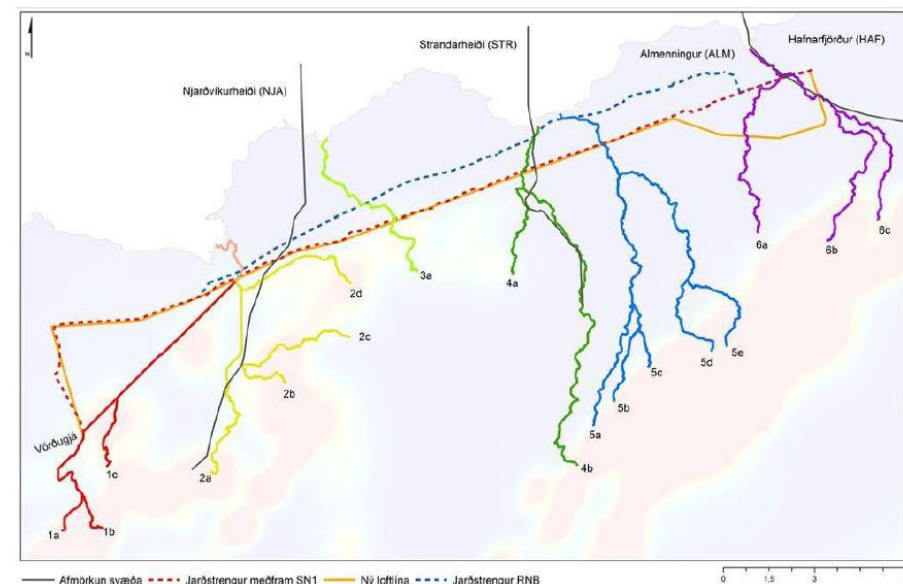
Mynd 21.5 sýnir hraunrennislisleiðir. Áætlaðar leiðir hrauns liggja í lægðum og þar mun hraun fyrst nálgast mannvirki Suðurnesjalínu 2, ef til eldsumbrota kemur. Í skýrslu Jarðvísindastofnunar Háskólans er gerð grein fyrir hvar ætla megi að hraun renni fyrst að mannvirkjunum. Hver og einn framkvæmdakostur er þar greindur sérstaklega.

Varðandi B: Jarðstreng meðfram Reykjanesbraut gefa rennislisgreiningar til kynna að hámarksviðbragðstími vegna hraunflæðis frá Krýsuvíkurkerfinu sé 4-5 dagar á Hafnarfjarðarsvæðinu og 8-12 dagar á mótum Almennings og Strandarheiðar, en aftur á móti 4-9 dagar á áhrifasvæði Reykjaneskerfisins. Samkvæmt greiningu er sá hluti línustæðis sem liggur um Vogastapa á Njarðvíkurheiði ekki í hættu vegna hraunflæðis (Mynd 21.5).

Varðandi línustæði aðalvalkostar, C: Loftlína um Hrauntungur gefa rennislisgreiningar til kynna að hámarksviðbragðstími vegna hraunflæðis frá

Krýsuvíkurkerfinu sé 3-4 dagar á Hafnarfjarðarsvæðinu og 7-9 dagar á mótum Almennings og Strandarheiðar, en aftur á móti 4-8 dagar á áhrifasvæði Reykjaneskerfisins. Línustæði á Vogastapa á Njarðvíkurheiði er ekki talið í hættu vegna hraunflæðis.

Varðandi A: Jarðstreng meðfram Suðurnesjalínu 1 gefa rennislisgreiningar til kynna að hámarksviðbragðstími vegna hraunflæðis frá Krýsuvíkurkerfinu sé 3-4 dagar á Hafnarfjarðarsvæðinu og 7-10 dagar á mótum Almennings og Strandarheiðar, en aftur á móti 4-8 dagar á áhrifasvæði Reykjaneskerfisins. Leiðin um Vogastapa á Njarðvíkurheiði er ekki talin í hættu vegna hraunflæðis.



Mynd 21.5 Kort sem sýnir helstu rennislisleiðir hraun er upp koma í eldsumbrotum (Ármann Höskuldsson et al, 2018)

21.4.3 Höggun

Höggun nær til allra sprungna og misgengis á svæðinu. Á Mynd 21.6 eru sýndar allar kortlagðar gliðunarsprungur og misgengi á svæðinu sem og fyrirhugað línustæði. Höggun er að mestu lotubundin og kemur fram í hrinum samfara eldsumbrotum sbr. Kröfluelda. Misgengi eru tvenns konar, með fall til

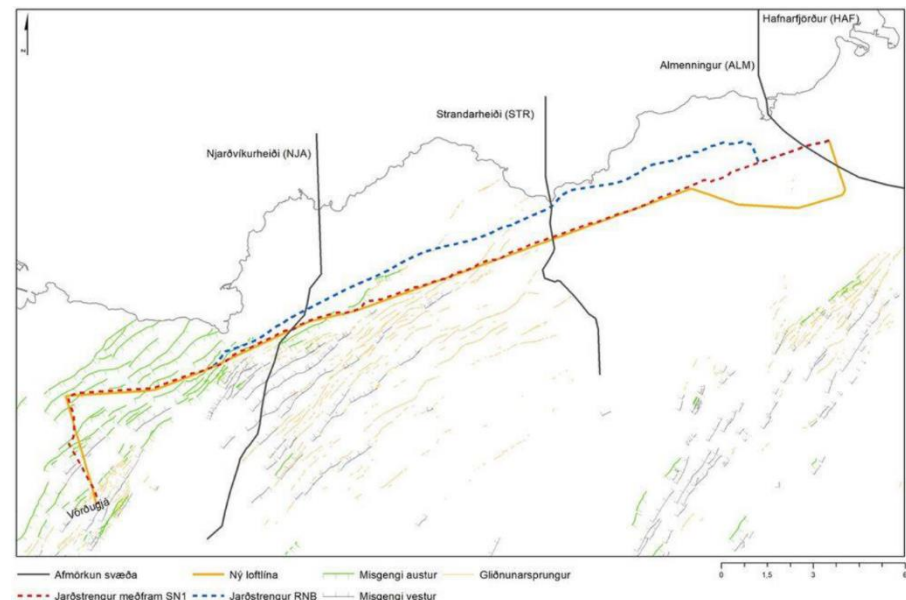
austurs og með fall til vesturs. Misgengi móta þannig sigdal eldstöðvarkerfanna. Mesta uppsafnaða fall um misgengi er tugir metrar og sést það glögglega í eldri jarðmyndunum. Gliðnunarprungur hafa eingöngu hreyfingu í plani og gliðna til suðausturs og norðvesturs.

Fyrirhugað línustæði valkosta er sýnt inn á höggunarkorti (Mynd 21.6). Frá Hafnarfirði og yfir Almenning liggja valkostir á svæði sem er án sýnilegra sprungna eða misgengis. Sprunguleysi elsta hraunsins er vísbending um að hér hafi land ekki hreyfst í allt að 7.000 ár. Suðvesturhluti fyrirhugaðs línustæðis, á Strand- og Njarðvíkurheiði, liggur aftur á móti yfir mjög sprungið svæði og að mestu yfir gamlar jarðmyndanir. Arnarseturshraun (frá 1210-1240) er í miðju eldstöðvarkerfinu og næstum sprungulaust. Af því má ráða að höggunarhreyfingar hafa verið litlar síðan hraunið rann. Þó má gera ráð fyrir að í næstu umbrotum verði hreyfing á sprungum sem fyrir eru ásamt myndun nýrra sprungna og misgengis.

Fyrir alla valkosti gildir að litlar líkur eru á áhrifum vegna höggunar í Hafnarfirði og Almenning. Svæðið er laust við misgengi og gliðnunarprungur og umbrot á svæðinu hafi ekki átt sér stað síðastliðin 7000 ár.

Línuleið **B: Jarðstrengs meðfram Reykjanesbraut** um Strandarheiði og Njarðvíkurheiði, liggur utan við sprungusveim Reykjaneskerfisins af þeim sökum má reikna með litlu raski á jarðstrengnum vegna höggunar í tengslum við næstu umbrotahrinu.

Leið sem aðalvalkostur, **C: Loftlína um Hrauntungur** og **A: Jarðstengur fara meðfram Suðurnesjalínu 1** á Strandarheiði og Njarðvíkurheiði liggur hins vegar yfir sprungusveim Reykjaneskerfisins og af þeim sökum má reikna með raski á jarðstreng og loftlínu vegna höggunar í tengslum við næstu umbrotahrinu.



Mynd 21.6 Sprungukort af svæðinu með fyrirhuguðum línustæðum SN1 og RNB. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)

21.4.4 Veðurháð náttúruvá

Veðurháð náttúruvá felst helst í eldingahættu og að lausahlutir fjúki á loftlínur í hvassviðri og eru því meiri líkur á slíkum truflunum á loftlínu heldur en jarðstreng. Ef litið er til Suðurnesjalínu 1 hafa fjórar truflanir átt sér stað á rekstartíma hennar sem hægt er að rekja til veðuraðstæðna. Eldingu hefur slegið þrisvar sinnum niður í loftlínuna og ein truflun hefur orðið vegna bárujárnsplötu sem fauk á línuna.

Línur verða yfirleitt ekki fyrir skemmdum af völdum eldinga en niðursláttur eldinga í línur leiðir til yfirsláttar yfir einangrunarkeðjur og jarðfeils í framhaldinu. Varnarbúnaður línanna leysir þær þá út og orkuflutningur eftir þeim stöðvast. Slíkar útleysingar geta leitt til mikillar áraunar á aðra kerfishluta og leitt til keðjuverkandi atburða. Jarðvírur (skjólvírar) eru hafðir fyrir ofan leiðara á háspennumöstrum til að verja línur og tengdan búnað fyrir skemmdum af völdum eldinga. Ákvörðun um notkun jarðvíra á línunum er byggð



á því að vega saman afleiðingar af völdum niðursláttar eldinga og áætlaða tíðni þeirra á línuleiðinni. Jarðvírur eru ávallt hafðir þar sem búnaður er viðkvæmur fyrir yfirspennu, eins og á 1-2 km kafla næst tengivirkjum. Ef um er að ræða línur sem fara um svæði þar sem eldingar eru tíðar og/eða ef línur eru mjög mikilvægar, þá eru jarðvírur hafðir á allri línunni. Ef jarðstrengir eru í línunni eykst rekstraráhætta af völdum eldinga, því að við niðurslátt eldinga geta jarðstrengir brunnið yfir og eyðilagst. Reynt er að verjast því með jarðvírur á línunni næst jarðstrengsenda, og sérstökum varnarbúnaði í jarðstrengsendavirki.

Í Suðurnesjalínu 2 er gert ráð fyrir jarðvír á um 1-2 km kafla í báðum endum línunnar næst tengivirkjum. Öll möstur verða jarðtengd með jarðskautsborða sem grafinn verður niður. Þar sem hægt verður að koma því við verður jarðskautsborði plægður í slóðina og möstrin tengd saman. Þar sem taldar eru líkur á mikilli umferð almennings nálægt mastri, verður sett spennujöfnunar-skaut til að draga úr hættu af völdum skref- og snertispenntu ef línan slær út.

21.5 Lýsing á áhrifum

Eldsupptökum á svæðinu getur fylgt hraunrennsli yfir línuleiðir. Fyrir jarðstrengi þá takmarkast áhrifin við hugsanlega upphitun á efsta metra berggrunnins vegna nýrra hrauna. Strengur mun liggja á um 1 metra dýpi. Fyllt verður að strengnum með varmaleiðandi efni, um 10 cm lag undir honum og 20–30 cm lag ofan á honum. Tilgangurinn með þessu varmaleiðandi efni er að leiða burt hita sem myndast í strengnum við flutning orku. Varmaflutningurinn virkar líka í hina áttina, þ.e. frá umhverfi að strengnum. Að jafnaði er miðað við að hiti á ytra byrði hlífðarkápu jarðstrengs sé ekki hærri en 50–55°C í stöðugum rekstri. Oft er síðan fyllt upp í skurðinn með því efni sem grafið var upp úr honum.

Út frá greiningu Jarðvísindastofnunar og ofangreindum upplýsingum frá Landsneti um efniseiginleika strengs og fyllingarefnis má ætla að jarðstrengur, sem lagður er með ofangreindum hætti, ætti ekki að verða var við hraun sem rynni yfir hann, nema um öfluga hraunelfu sé að ræða sem væri virk í marga daga eða vikur yfir strengnum. Þó þarf að hafa fyrirvara á þessu með tilliti til fylliefnanna í skurðinum og varmaeiginleika strengsandsins næst jarðstrengnum.

Möstur loftlínukosta geta orðið fyrir hnjaski vegna hraunflæðis, málmmöstur hitna og afmyndast og tré möstur brenna.

Við misgengi geta upp og niður hreyfingar raskað stöðugleika mastra og klippt á loftlínu og jarðstreng. Gliðnun um sprungur strekkir á taug sem liggur yfir þær hvort sem um er að ræða jarðstreng eða loftlínu.

Truflanir vegna veðurs geta leyst loftlínu út meðan staðið er að viðgerðum.

21.6 Mat á áhrifum

21.6.1 Náttúrvá innan Hafnarfjarðar (HAF) og Almennings (ALM)

Innan Hafnarfjarðar og Almennings eru ekki miklar líkur á nýjum eldsupptökum í Krýsuvíkurkerfinu. Þó svo að svæðið liggja utan líklegra eldsupptökumustaða og haggðrar jarðskorpu, þá myndu eldsupptök í Krýsuvíkurkerfinu líklega senda hraun í átt að Hafnarfirði og austasta hluta línuleiða fyrirhugaðra valkosta, ef til þeirra kæmi. Jafnframt gætu eldsupptök í sama kerfi veitt hraunum yfir Almenning, nánar tiltekið við Afstapahraun.

Svæðið Hafnarfjörður-Almenningur er laust við misgengi og gliðnunarprungur og aldursgreining á jarðlögum bendir til þess að umbrot á svæðinu hafi ekki átt sér stað síðastliðin 7000 ár. Þar af leiðandi eru litlar líkur á áhrifum á vegna höggunar. Litlar líkur eru á jarðhræringum innan Hafnarfjarðar og Almennings. Náttúruvá vegna veðurs er líklegri hjá loftlínunum en jarðstreng en slíkar truflanir eru ekki algengar á svæðinu. Náttúruvá er ekki talin hafa áhrif á staðarval eða útfærslu framkvæmdakosta.

21.6.2 Náttúruvá innan Strandarheiðar (STR) og Njarðvíkurheiðar (NJA)

Vestari hluti svæðis sem fyrirhugaðir valkostir liggja um, Strandarheiði og Njarðvíkurheiði, liggja við og innan líklegustu eldsupptakasvæða á Reykjaneskerfinu og af þeim sökum má búast við raski í næstu umbrotum. Tengivirkið við Rauðamel er í jaðri svæðis sem talið er líklegt til að mynda nýtt eldvarp í framtíðinni. Reikna má með verulegri röskun vegna hraunflæðis á öllu svæðinu, utan Vogastapa á Njarðvíkurheiði, í næstu umbrotum, og verulegri þekju hrauna vegna hraunflæðis. Jafnframt geta eldsupptök í



Krýsuvíkurkerfinu veitt hraunum yfir Strandarheiði, nánar tiltekið við Afstapahraun.

Valkostir innan svæðanna liggja yfir mjög sprungið svæði sem einkennist af misgengi og eru misgengis hreyfingar á línustæði nær allar með fall til austurs. Þessi misgengi hafa hreyfst á síðastliðnum 10.000 árum, og líklegast í síðustu lotu eldvirkni sem gekk yfir eldstöðvarkerfi Reykjanes á 13. öld. Næsta víst má telja að misgengið hreyfi sig í næstu umbrotahrinu Reykjaneskerfisins. Upp og niður hreyfingar um misgengi geta klippt á jarðstreng og loftlínu. Fjöldi gliðnunarprungna skera línustæði valkosta og eru gliðnunarprungur með hreyfingu í plani og togna norðvestur-suðaustur. Í næstu hrinu Reykjaneskerfisins gæti strengst á loftlínu og jarðstreng á Strandarheiði.

Gliðnunarprungur hafa eingöngu hreyfingu í plani og gliðna til suðaustur og norðvesturs. Línustæði valkosta liggur samsíða gliðnunarprungum Reykjaneskerfisins þar til komið er inn á Njarðvíkurheiði við Vörðugjá, valkostir enda síðan í miðjum sprungusveim Reykjaness eldstöðvarkerfisins við tengivirkið við Rauðamel.

Líkur á náttúruvá eru hlutfallslega meiri innan Strandarheiðar og Njarðvíkurheiðar en í Almennungi og Hafnarfirði og um leið eru meiri líkur á að mannvirki framkvæmda verði fyrir áhrifum þar en á austari hluta línuleiðanna. Líkur á náttúruvá eru ekki staðbundnar innan svæðanna tveggja og er váin talin hafa sambærileg áhrif á valkosti. Náttúruvá vegna veðurs er líklegri hjá loftlínukostum en jarðstrengjum en slíkar truflanir eru ekki algengar á svæðinu.

Náttúruvá er ekki talin hafa áhrif á staðarval eða útfærslu á raflínu.

22 LOFTSLAG

22.1 Niðurstaða mats á áhrifum

Valkostir Suðurnesjalínu 2 munu hafa áhrif á loftslag vegna losunar gróðurhúsalofttegunda á bæði framkvæmda- og rekstrartíma. Samkvæmt vistferilsgreiningu er ekki marktækur munur á milli jarðstrengs og loftlínu þegar litið er til losunar á heildarlíftíma mannvirkjanna. Með tilliti til umfangs framkvæmdar er losun sem mun eiga sér stað talin hafa óveruleg áhrif á markmið sem sett eru í aðgerðaáætlun stjórnvalda um loftslagsmál og skuldbindingar í Parísarsamkomulaginu.

Stjórnvöld hafa sett fram aðgerðaáætlun í loftslagsmálum þar sem ein megináherslan er orkuskipti í samgöngum. Í Raforkuspá 2018 - 2050 er spáð aukningu á raforkunotkun, m.a. vegna meiri mannfjölda og meiri iðnaðarnotkunar. Aðgerðaáætlunin, raforkuspá og uppbygging flutningskerfis raforku haldast í hendur. Segja má að forsenda þess að aðgerðaáætlun í loftslagsmálum nái fram að ganga í takti við raforkuspá sé að flutningskerfi raforku beri aukningu í notkun sem þarf til. Óbein áhrif framkvæmdarinnar eru því jákvæð þegar horft er til loftslagsmála. Framkvæmdin er talin hafa óveruleg áhrif á loftslag, einkum ef hafðar eru í huga mótvægisáðgerðir sem nefndar eru hér að neðan.

Ef horft er til núllkostar og ekki verður af framkvæmdum verður engin losun gróðurhúsalofttegunda frá vinnuvélum vegna við vinnu við framkvæmdina. Núllkostur getur hins vegar haft áhrif á aðgerðaáætlun stjórnvalda í loftslagsmálum að því leyti að hann takmarki möguleika til orkuskipta og uppbyggingu á starfsemi sem nýtir raforku með lágt kolefnisspor.

22.2 Matsspurningar

Í mati á áhrifum valkosta á loftslag er leitast við að svara eftirfarandi matsspurningum:

- Með hvaða hætti munu valkostir mögulega auka og/eða draga úr losun gróðurhúsalofttegunda?
- Hvaða áhrif munu valkostir mögulega hafa á markmið stjórnvalda um losun gróðurhúsalofttegunda?

22.3 Rannsóknir, fyrirbyggjandi gögn og viðmið

Gögn sem voru lögð til grundvallar eru eftirfarandi:

- Aðgerðaáætlun stjórnvalda um loftslagsmál (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2018).
- Raforkuspá 2018-2050 (Orkuspárnefnd, 2018).
- Möguleg orkuskipti á Íslandi. Samantekt á aflþörf og sparnaði í losun CO₂ (Landsnet og VSÓ Ráðgjöf 2016).

22.4 Grunnástand

Ísland hefur verið aðili að alþjóðasamkomulagi um losun gróðurhúsalofttegunda frá upphafi en fyrsti samningurinn var samþykktur á Ráðstefnu Sameinuðu þjóðanna árið 1992. Kyoto bókunin með bindandi markmiðum um minnkun á losun var samþykkt 1995 og tók gildi árið 2005. Framhald var sett fram í Parísarsamningnum um Loftslagsmál árið 2015. Ísland hefur undirritað og fullgilt samninginn og hyggst taka þátt í sameiginlegu markmiði ESB um að draga úr losun um 40% fram til 2030, miðað við árið 1990. Auk þess hefur ríkisstjórn Íslands sett fram markmið um kolefnishlutleysi árið 2040. Ísland hyggst gera þetta með þrennum hætti:

- Þátttaka í viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir (ETS: Emission Trading System). Það tekur til orkuframleiðslu, stærri iðnfyrirtækja og flugs innan Evrópu.
- Kerfi um skiptingu ábyrgðar (Effort sharing) sem tekur til losunar sem ekki fellur undir viðskiptakerfið, þ.e. samgöngur, landbúnaður, meðferð úrgangs, sjávarútvegur, orkuframleiðsla og önnur losun.
- Losun og binding vegna landnotkunar (lulucf: Land use, Land-Use change and Forestry). Hér undir fellur breytt landnotkun og skógrækt.

Losun sem fellur undir Parísarsamkomulagið fellur undir fyrri flokkanna tvo að ofan, án alþjóðaflugs. Þegar horft er til markmiðs um kolefnishlutleysi þá er einnig tekið tillit til losunar og bindingar vegna landnotkunar.

Stjórnvöld hafa sett fram aðgerðaáætlun í loftslagsmálum. Gildandi áætlun kom út í september 2018 og þar eru skilgreindar 34 aðgerðir. Megináherslurnar eru tvær, annars vegar orkuskipti í samgöngum með sérstaka áherslu á rafvæðingu í vegsamgöngum og hins vegar áttak í kolefnisbindingu, þar sem skógrækt og landgræðsla gegna lykilhlutverki (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2018). Upplýsingar um losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi eru settar fram í Landsskýrslu um losun gróðurhúsalofttegunda (Umhverfisstofnun, 2018).

Í stefnu og megináherslum Landsnets í samfélagsábyrgð er stefnt að lágmörkun í losun gróðurhúsalofttegunda og kolefnishlutlausu fyrirtæki árið 2030 og að samkeppnishæfni endurnýjanlegrar orku gagnvart mengandi orkugjöfum verði tryggð.

Hjá Landsneti er unnið eftir stefnu sem leggur áherslu á mikilvægi umhverfisvænna lausna og er þar m.a. sett fram markmið um loftslagsmál (Landsnet, 2018). Stærstu þættirnir í kolefnisspori Landsnets eru losun brennisteinshexaflúoríðs (SF_6 gas) vegna leka af rafbúnaði, losun vegna framleiðslu orku sem þarf vegna raforkutapa í flutningskerfinu og losun vegna keyrslu varaafstöðva vegna truflana í kerfinu.

Markmið sem Landsnet hefur sett sér til ársins 2018 og tengjast framkvæmdum eru eftirfarandi:

- Losun SF_6 verði að hámarki 90 kg (samsvarar 2052 tonnum CO_2 -ígilda) á ári og leki af búnaði ekki meiri en 0,35%
- Losun vegna varaafskeyrslna verði í lágmarki. Nýtni véla í varaafstöðvum Landsnets verði ekki undir 35% við framleiðslu varaafs
- Töpuð orka við flutning á raforku um flutningskerfið verði ekki meiri en 2% af heildar innmötun í kerfið.

22.5 Lýsing á áhrifum

Áhrif Suðurnesjalínu 2 á framkvæmdatíma felast fyrst og fremst í losun frá vinnuvélum á framkvæmdatíma og umferð þungaflutninga og starfsmanna. Á rekstrartíma felst losun gróðurhúsalofttegunda í losun SF_6 gass frá loftlínukostum, en gasið er notað sem neistavari í rafbúnaði flutningslínu. Einnig má búast við losun vegna framleiðslu orku sem þarf vegna raforkutapa í flutningskerfinu og losun vegna keyrslu varaafstöðva vegna truflana í kerfinu.

Unnin var vistferilsgreining fyrir Landsnet þar sem borin voru saman jarðstrengjakerfi og loftlínakerfi (Efla og Landsnet, 2016). Skoðuð var losun yfir heildarlíftíma raforkuflutningskerfa. Helstu niðurstöður vistferilsgreiningar voru:

- **Uppbygging innviða:** Gróðurhúsaáhrif vegna innviða og lagningu jarðstrengjakerfis eru um helmingi meiri en vegna sambærilegs loftlínakerfis.
- **Rekstrartími:** Gróðurhúsaáhrif á rekstrartíma eru mun minni fyrir jarðstreng en loftlínu, vegna minni flutningstapa í jarðstrengjakerfinu.
- **Heildarlíftími:** Samanlagt fyrir uppbyggingu innviða og rekstrartíma eru gróðurhúsaáhrif yfir heildarlíftíma sambærileg fyrir jarðstreng og loftlínu við íslenskar aðstæður. Almennu munu meiri flutningstöp í loftlínu vega upp muninn sem er við uppbygginguna.

Niðurstaðan er því sú að ef horft er til heildarlíftíma mannvirkja og rekstrar þeirra þá jafnast gróðurhúsaáhrifin út. Því er óverulegur munur á milli valkosta hvað varðar áhrif á loftslag við íslenskar aðstæður.

Óbein áhrif framkvæmdanna koma fram ef bornir eru saman valkostir um uppbyggingu og núllkost. Miðað við núllkost mun framkvæmdin styrkja orkuskipti í vegsamgöngum, höfnum og flugvöllum á Suðurnesjum. Í ljósi þess að spáð er fjölgun íbúa á svæðinu og uppbyggingu á flugstarfsemi þá mun framkvæmdin styðja við orkuskipti í vegsamgöngum og flugstarfsemi, sem og í höfnum og hafnarstarfsemi á svæðinu. Einnig getur framkvæmdin stutt við áframhaldandi notkun grænnar raforku í t.d. gagnaverum, iðnaði og þjónustu á svæðinu.



Í aðgerðum sem tiltekna eru í aðgerðaáætlun í loftslagsmálum, sem snúa að uppbyggingu innviða fyrir rafbíla er sértaklega tekið fram að huga þurfi að fjölgun hleðslustöðva á Leifsstöð og að auka þurfi möguleika ferðaþjónustu á að bjóða rafbíla til leigu fyrir ferðamenn, en fjölmargir bílaleigubílar eru afhentir við Leifsstöð. Einnig er fjallað sérstaklega um orkuskipti bílaleigubíla og þörf á uppbyggingu innviða, m.a. á Suðurnesjum í skýrslu um orkuskipti í vegsamgöngum (Sigurður Ingi Friðleifsson, 2018). Til að svo geti orðið þurfa að vera til staðar áreiðanlegir innviðir til að flytja orku til þessarar notkunar.

22.6 Mótvægisáðgerðir

Sett verða eftirfarandi tilmæli í útboðsgögnum til verktaka sem koma að framkvæmdunum með það að markmiði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda:

- Ökutækjum og vinnuvélum skal eingöngu haldið í gangi þegar þau eru í notkun, nema tilefni sé til annars.
- Viðhald vélbúnaðar skal vera þannig að tryggt sé að hann valdi ekki óeðlilega mikilli mengun.
- Eftirlit skal vera með ökutækjum og vinnuvélum til að tryggja að losun útblásturs sé innan eðlilegra marka.

23 SAMANTEKT UMHVERFISÁHRIFA

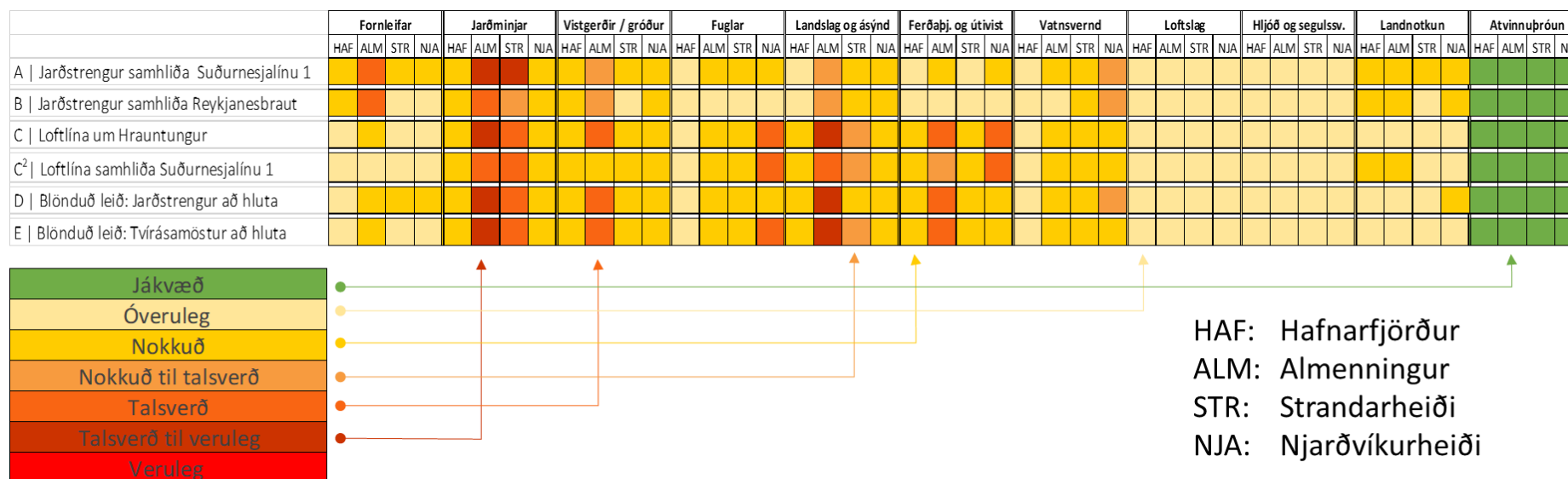
Helstu umhverfispættir sem verða fyrir neikvæðum áhrifum valkosta eru jarðminjar, vistgerðir og gróður, landslag og ásynd og ferðaþjónusta og útivist. Áhrif valkosta koma helst fram innan Almennings fyrir alla umhverfispætti, auk þess sem neikvæð áhrif koma fram innan Strandarheiðar fyrir jarðminjar og Njarðvíkurheiðar fyrir ferðaþjónustu og útivist.

Allir valkostirnir hafa talsverð jákvæð áhrif á atvinnuþróun á Suðurnesjum og er Suðurnesjalína 2 nauðsynleg forsenda fyrir því að áætlanir sveitarfélaga gangi eftir hvað varðar uppbyggingu atvinnusvæða. Jafnframt hefur verið litið til þess hvort að raflínur komi til með að draga úr eða takmarka möguleika ferðaþjónustunnar.

Ekki er metinn munur á milli valkosta eða svæða fyrir umhverfispættina loftslag og hljóðvist og raf-og segulsvið. Náttúruvá er ekki talin hafa áhrif á staðarval eða útfærslu á raflínu.

Niðurstaða matsins sýnir að ástand helstu náttúrufarsþátta og staða útivistar og ferðaþjónustu er mismunandi eftir svæðum á línuleiðinni, en jafnframt kemur fram breytileiki sem ræðst af staðsetningu valkostanna. Umhverfið einkennist af ungu hrauni og gróðri í framvindu, en framkvæmdasvæðið sem er næst þéttbýli, slóðum og vegum, ber merki töluverðar röskunar. Innan framkvæmdasvæðis eru 132 kV raflínur, Suðurnesjalína 1 og Fitjalína 1.

Sá kostur sem Landsnet leggur fram sem aðalvalkost, **C: Loftlína um Hrauntungur**, hefur í heild neikvæðari umhverfisáhrif en jarðstrengsvalkostir. Í samræmi við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína felur aðalvalkostur í sér að línán verður lögð sem jarðstrengur að hluta innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar. Með vísun í niðurstöður umhverfismatsins og samanburðar á umhverfisáhrifum aðalvalkostar og annarra valkosta telur Landsnet að umhverfissjónarmið gefi ekki tilefni til þess að vikið sé frá þeirri meginreglu stjórnvalda um að notast skuli við loftlínu í meginflutningskerfi raforku. Sér í lagi þar sem kostnaður við loftlínu er mun lægri en jarðstreng. Þrátt fyrir að áhrif aðalvalkostar séu sambærileg eða meiri en annarra valkosta, þá sé munur áhrifa ekki það mikill að hann réttlæti val á mun dýrari valkosti.



Mynd 23.1 Yfirlit um umhverfisáhrif valkosta eftir svæðum.

24 MÓTVÆGISAÐGERÐIR OG VÖKTUNARÁÆTLUN**24.1 Vöktunaráætlun**

Við undirbúning framkvæmdaleyfis og gerð útboðsgagna verður gerð ítarleg umhverfis-, öryggis- og heilbrigðisáætlun þar sem tekið verður á þáttum sem lúta að mengunarhættu, öryggi og umgengni á framkvæmdatíma. Einnig verða tryggðar reglulegar skoðunar- og eftirlitsferðir með eftirlitsmönnum verkkaupa og sveitarfélaga, fulltrúum Umhverfisstofnunar og heilbrigðiseftirlita. Landsnet mun vinna umhverfisúttekt í lok verks í samráði við þessa aðila.

Hvað varðar vöktun umhverfisþátta skal nefna eftirtalin atriði:

- **Vöktun slóða:** Slóðir verða vaktaðar í 5 ár frá byggingu línunnar með tilliti til úrrennslis. Verkið verður unnið af starfsmönnum Landsnets og úrrennsli lagfært, af þeim, eftir þörfum.
- **Vöktun uppgræðslu:** Fylgst verður með uppgræðslu á jarðraski í 5 ár frá byggingu línunnar. Eftirlitið verður unnið af starfsmönnum Landsnets, í samráði við sérfræðiaðila.
- **Vöktun á áflugi:** Fylgst verður með áflugi milli mastra 74-97, bæði með myndavélavöktun auk þess sem gengið verður meðfram línu. Niðurstöður verða bornar undir sérfræðinga og ákvarðanir um frekari vöktun eða mótvægisáðgerðir teknar í samráði við þá.
- **Vöktun á mosa:** Fylgst verður með hvort mengunaráhrifa gæti við möstur með tilliti til sinkmengunar. Gert er ráð fyrir að vöktunin standi yfir í 5 ár frá byggingu línunnar og gerð í samráði við sérfræðinga.

24.2 Mótvægisáðgerðir og lágmörkun umhverfisáhrifa

Tafla 24.1 Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir og vöktunaráætlun

Umhverfisþáttur	Mótvægisáðgerð / vöktun	Tímasetning	Ábyrgð
Jarðminjar	Við hönnun línunnar hefur verið tekið tillit til jarðmyndana og umhverfis eins og kostur er. Línuleiðin fylgir í meginatriðum núverandi Suðurnesjalínu 1 og nýtir því meðal annars slóðir sem fylgja þeirri leið. Línuleiðin er víðast á burðarhæfu landi, þannig er efnisþörf og efnisflutningum haldið í lágmarki.	Undirbúningur	Landsnet
Landslag og ásýnd	Leiðir til að minnka bein áhrif á landslag og ásýnd felast fyrst og fremst í því að halda raski við mastrastæði og slóðagerð í lágmarki.	Undirbúningur/ Framkvæmdatími	Landsnet
	Leitast verður við að halda slóðagerð í lágmarki og takmarka umfang þeirra og efnisnotkun eins og kostur er. Það verður gert með skilyrðum um tækjakost í útboðsgögnum og tryggt verður að eftirlitsmenn framkvæmdaraðila verði á verkstað á meðan framkvæmdir standa yfir.	Undirbúningur/ Framkvæmdatími	Landsnet
Vistgerðir og gróður	Leitast verður við að takmarka umfang slóða eins og kostur er á grónum svæðum. Til þess að tryggja það, verða sett takmörk á stærð vinnuvéla í útboðsgögnum.	Undirbúningur/ Framkvæmdatími	Landsnet/verktaki

Umhverfispáttur	Mótvægisáðgerð / vöktun	Tímasetning	Ábyrgð
	Lögð verður áhersla á að svarðlag verði varðveitt þannig að það skemmist ekki og það endurnýtt eins og kostur er við frágang slóða, mastra og efnistökusvæða. Verklagið verður skilgreint í verklýsingu, sem og forskrift endurnýtingar. Ef ekki er hægt að nýta það þar sem það er grafið upp, verður því komið fyrir utan á fláa slóðar og/eða vinnuplana til að minnka sýnileika þeirra.	Framkvæmdatími	Landsnet
	Landsnet mun leggja áherslu á viðvarandi eftirlit með framkvæmdum og slóðagerð. Það þýðir að eftirlitsmenn með framkvæmdum verða á verkstað á meðan framkvæmdir standa yfir. Eftirlitsmenn munu hafa eftirlit með því að verktakar fari að lögum og reglugerðum, valdi ekki meiri röskun á landi en þörf krefur og gangi vel um framkvæmdasvæðið.	Framkvæmdatími	Landsnet
	Almennt er gert ráð fyrir að haft sé samráð við fulltrúa Umhverfisstofnunar um útlagningu vegslóða á viðkvæmum svæðum, m.a. mosavöxnum hraunum.	Undirbúningur	Landsnet
	Í lok verks verða slóðir lagfærðar og ráðstafanir gerðar til að hindra úrrennsli í leysingum og stórrigningum.	Verklok	Landsnet/verktaki
	Leitast verður við að tryggja að endurheimt raskaðra svæða verði í samræmi við það gróðurfar sem fyrir er. Haft verður samráð við sérfræðiaðila um uppgræðsluáðferðir, þ.m.t. plöntutegundir og áburðargjöf.	Verklok	Landsnet/sérfræðiaðilar
	Vöktun verður gerð í samráði við sérfræðinga á mosa við möstur, með tilliti til mögulegra skemmda af völdum sinkmengunar. Áætlað er að vöktunin taki til fimm ára frá því línan fer í rekstur.	Rekstartími	Landsnet/sérfræðiaðilar
Fuglalíf	Fylgst verður með áflugi á milli mastra 74-97, bæði myndavélavöktun auk þess sem gengið verður meðfram línu. Niðurstöður verða bornar undir sérfræðinga og ákvarðanir um frekari vöktun eða mótvægisáðgerðir teknar í samráði við þá.	Rekstartími	Landsnet/sérfræðiaðilar
Fornleifar	Ef fyrirsjáanlegt er að minjastaður spillist vegna framkvæmda skal framkvæmdaraðili gera Minjastofnun viðvart og lýsa breytingum er af framkvæmd munu leiða. Minjastofnun ákveður hvort frekari rannsóknar er þörf eða hvort fornleifarnar megji víkja og þá með hvaða skilmálum. Óheimilt er að veita leyfi til framkvæmda fyrr en ákvörðun Minjastofnunar liggur fyrir.	Framkvæmdatími	Landsnet
	Ef fornminjar sem áður voru ókunnar finnast við framkvæmd verks skal sá sem fyrir því stendur stöðva framkvæmd án tafar og skýra Minjastofnun frá fundinum svo fljótt sem unnt er. Óheimilt er að halda framkvæmdum áfram nema með skriflegu leyfi Minjastofnunar.	Framkvæmdatími	Landsnet/verktaki
	Varast ber að nýta svæðin í kringum fornleifar sem geymslustaði eða brautir fyrir vélar og tæki, eða efnisgeymslur nema með leyfi Minjastofnunar og settum skilmálum hennar.	Framkvæmdatími	Verktaki

Umhverfispáttur	Mótvægisáðgerð / vöktun	Tímasetning	Ábyrgð
Vatnsvernd	Í lögum nr. 46/1980 um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum, er atvinnurekanda skylt að tilkynna Vinnueftirliti ríkisins um hvers kyns mengunaráhöpp.	Framkvæmdatími	Verktaki
	Fylgt verður reglugerð nr. 160/2007 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna þar sem fram kemur að rekstraraðila beri að tilkynna tafarlaust um stórslys til slökkviliðs og lögreglu, en starfsemi slökkviliðs felst m.a. í viðbrögðum við mengunaráhappi á landi skv. lögum um brunavarnir nr. 75/2000.	Framkvæmdatími	Verktaki
	Í útboðsgögnum verður sett fram verklag með mótvægisáðgerðum og áhættuminnkandi aðgerðum sem vinna þarf eftir á framkvæmda- og rekstrarstigi (sjá kafla 16.7)	Undirbúningur	Landsnet/verktaki
Ferðaþjónusta og útivist	Sjá mótvægisáðgerðir í umfjöllun um landslag og ásynd	Framkvæmdatími	Landsnet
Loftslag	Í útboðsgögnum verða sett fram tilmæli til verktaka með það að markmiði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda (sjá kafla 22.6)	Framkvæmdatími	Verktaki

25 SAMRÁÐ, ÁBENDINGAR OG VIÐBRÖGÐ LANDSNETS**25.1 Ný nálgun**

Suðurnesjalína 2 fer um stórt landsvæði og snertir hagsmuni margra. Það er Landsneti mikilvægt að vinna í samráði og samvinnu við aðila í nærsamfélaginu. Fljótlega eftir að ákveðið var að hefja vinnu við nýtt mat á umhverfisáhrifum var stofnað verkefniráð, sem í sitja hagaðilar á framkvæmdasvæðinu. Landeigendur eru ekki hluti af verkefnaráði en haldnir hafa verið upplýsingafundir fyrir landeigendur. Efnistöð fundu eru svipuð og fundum verkefnaráðs. Með þessu er Landsnet að leggja til nýja nálgun í samráði og samskiptum við hagaðila við undirbúning og byggingu framkvæmda.

Auk ofangreinds samráðs hefur verið hið formlega samráð sem fylgir lögum um mat á umhverfisáhrifum við kynningu á drögum að matsáætlun og tillögu að matsáætlun.

Á þessum samráðsvettvangi hafa komið fram ýmsar ábendingar og áherslur, sem tekið hefur verið tillit til, m.a. við ákvörðun um rannsóknir, rannsóknarspurningar, útfærslu valkosta og rökstuðning í ákvörðunum.

25.2 Verkefnaráð

Verkefnaráðið er skipað fulltrúum hagaðila í Hafnarfirði og á Suðurnesjum. Megin tilgangur verkefnaráðs er að tryggja virkara samtal, skilning og betra upplýsingaflæði á milli hagaðila. Með verkefnaráði er áhersla á að fá sjónarmið og viðbrögð við því sem Landsnet er að vinna, þannig að hægt sé að ræða og bregðast við.

Við skipan þess var lögð áhersla á að þar væru fulltrúar helstu hagaðila og að þar sætu fulltrúar hagsmuna sveitarfélaga, náttúruverndar, atvinnu, og háskólasamfélags. Í ráðinu eru 17 fulltrúar og eru skipaðir aðalfulltrúar og varafulltrúar fyrir hvern aðila (Tafla 25.1). Fram til þessa hafa verið haldnir sex fundir í verkefnaráði.

Tafla 25.1 Fulltrúar í verkefnaráði Suðurnesjalínu 2

Hagaðili	Fulltrúi
Grindavíkurbær	Sigurður Ólafsson / Marta Sigurðardóttir
Reykjanesbær	Gunnar Kr. Ottósson / Kolbrún J. Pétursdóttir
Sveitarfélagið Vogar	Ásgeir Eiríksson / Inga Rut Hlökkversdóttir
Hafnarfjörður	Helga Stefánsdóttir / Þormóður Sveinsson
Samtök atvinnurekenda á Reykjanesi	Guðjón Skúlason
Heklan / Reykjanes Geopark	Hanna María Kristjánsdóttir
Náttúruverndarsamtök Suðvesturlands	Eydís Franzdóttir / Lárus Vilhjálmsson
Hraunavinir	Ragnar Unnarsson / Kristinn Guðmundsson
Keilir	Hjálmar Árnason /
Svæðisskipulagsnefnd	Magnús Stefánsson
Landsnet	Elín S. Óladóttir og Smári Jóhannsson

Ýmsar ábendingar hafa komið fram í verkefnaráðinu, sem fjallað hefur verið um og Landsnet brugðist við. Eftirfarandi er samantekt á helstu viðfangsefnum sem rætt hefur verið um. Gerð er grein fyrir umræðu og spurningum sem hafa verið lagðar fram í ráðinu og viðbrögðum Landsnets við þeim. Ekki er um tæmandi lista að ræða, en hægt er að nálgast samantektir á verkefnaráðsfundum á heimasíðu Landsnets.

Þörf

- Hvað þýðir að United Silicon sé ekki hluti af forsendum Suðurnesjalínu 2?

Viðbrögð: Í áætlunum um framtíðarvöxt hefur verið tekið tillit til íbúafjölgunar, stækkun gagnavera, aukin umsvif á Keflavíkurflugvelli, aukinnar framleiðslu virkjana á svæðinu og fleiri þátta. Einnig er gert ráð fyrir fyrsta áfanga United Silicon/Stakksbergs. Hins vegar hefur ekki verið gert ráð fyrir stækkun United Silicon/Stakksbergs í þessum áætlunum eða í raforkuspá Orkusparnefndar fyrir Suðurnes.

Valkostir

- Talsverð umræða um valkosti sem ætti að skoða á upphafsstigum. Bent á margvíslega kosti s.s. sæstreng og leggja raflínu með suðurströnd Reykjanesskagans.

Viðbrögð: Byggt á umræðum í verkefnaráði voru á upphafsstigum teknar til skoðunar fjölmargar hugmyndir að valkostum, alls 11 talsins, sjá kafla 6.2. Í samanburði hugmynda voru vinsaðir út fimm valkostir til að vinna með áfram í mati á umhverfisáhrifum. Við gerð frummatsskýrslu var sjötta valkostinum bætt við. Landsnet skoðaði allar hugmyndir og greindi kosti þeirra og galla, og kynnti þá greiningu á verkefnaráðsfundum og í tillögu að matsáætlun. Að mati Landsnets fólst ekki ávinningur í að skoða frekar þær sex hugmyndir (sem báru heitin F-K) sem vinsaðar voru út á matsáætlunarstigi.

- Almennt var samstaða um að kostir F (lega norðan við Reykjanessfjallgarðinn á öröskuðu svæði) og G (fylgir Suðurstrandavegi og síðan Krísavíkurvegi að Hafnarfirði) væru ekki góðir kostir og hefðu ekki ávinning í för með sér fram yfir aðra kosti. Ókostir þessara kosta voru taldir lega um verndarsvæði, útivistarsvæði og nýtt mannvirkjabelti. Með tilliti til umhverfisins væri best að gera ekki neitt, en það er ljóst að hvergi er meiri vöxtur í atvinnu og íbúafjölda en á Suðurnesjum. Það er þörf á að styrkja raforkukerfið og því lagt til að skoða A-E (loftlína, jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1, jarðstreng meðfram Reykjanessbraut, blandaðir kostir loftlínu og jarðstrengs, og loftlína og tvírásamöstur fyrir Suðurnesjalínu 1 og 2 (sjá kafla 6 og Mynd 6.1)).

Viðbrögð: Sjónarmið verkefnaráðs voru hluti af vinsun hugmynda á upphafsstigum mats á umhverfisáhrifum.

- Mikilvægt að halda suðurströnd Reykjanesskagans eins og hún er.
- Af hverju er H kosturinn (sæstrengur: Straumsvík-Fitjar) ekki talinn raunhæfur?

Viðbrögð: Framkvæmdakostnaður er talsvert meiri en kostir A-E. Hugmyndin gengur meira á hámarkskvóta jarðstrengja á Suðvesturlandi en kostir A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1 og B: Jarðstrengur samhliða

Reykjanesbraut. Viðgerðarkostnaður er mjög hár og viðgerðartíminn er langur, sem hefur neikvæð áhrif á rekstrar- og afhendingaröryggi.

- Ábending kom um að skoða valkosti einnig með tilliti til framtíðarvirkjana s.s. við Sandfell, Austurengjar og Sveifluháls. Mikilvægt að skoða þessa þætti m.t.t. markmiða framkvæmda um framtíðarlausn.

Viðbrögð: Landsnet fór yfir þessa ábendingu og var niðurstaðan sú að ekki liggja fyrir ákvarðanir um framtíðarvirkjanir við Sandfell, Austurengjar og Sveifluháls. Það væri því óraunhæft að taka tillit til þeirra við ákvörðun um legu Suðurnesjalínu 2. Líklegt er að ef kemur til ofangreindra framkvæmda verði þörf á að ráðast í framkvæmdir á nýrri raflínu á Suðurnesjum, til að anna flutningi frá nýjum virkjunum.

- Bent var á að í valkostaskýrslu Landsnets fyrir Suðurnesjalínu 2 frá árinu 2016 var gerð grein fyrir því að Vegagerðin hefði fallist á að strengur væri í vegöxl. Biðja þyrfti um frekari skýringar og rök frá Vegagerðinni, af hverju slíkt á ekki lengur við.
- Óskað eftir að sjá gögn frá Vegagerðinni um tilvísun í lög, hönnunarleiðbeiningar og annað sem Vegagerðin hefur lagt fram. Svo virðist sem um mismunandi upplýsingar sé að ræða frá Vegagerðinni sem getið hefur verið í umhverfismati Suðvesturlína, valkostaskýrslu (2016) og umsögnum Vegagerðarinnar við matsáætlun Suðurnesjalínu 2.

Viðbrögð: Landsnet hefur rætt við Vegagerðina um útfærslu og hvort unnt sé að færa legu jarðstrengs nær en 10 m frá kantlínu, þar sem það væri talsvert unnið með því að geta verið á röskuðu svæði. Vegagerðin hefur sent skriflegt svar með rökstuðningi fyrir afstöðu sinni, sem gerð er grein fyrir í kafla 6.5. hér að framan. Einnig er rétt að taka tillit til þess að í umræddri valkostaskýrslu var gerð grein fyrir að helgunarsvæði jarðstrengs sé að mestu innan veghelgunarsvæðis undir skilmálum Vegagerðarinnar. Við snið sem sýnd eru í valkostaskýrslu (2016) kemur fram að gefin sé sú forsenda að Vegagerðin muni veita heimild til að leggja jarðstreng innan veghelgunarsvæðis. Vegagerðin hefur því ekki gefið út að heimilt sé að leggja jarðstreng 5 m frá kantlínu.

- Af hverju er ekki sýndur blandaður kostur, þ.e. jarðstrengur, í Reykjanesbæ þar sem það hafi komið fram í umsögn Reykjanesbæjar?

Viðbrögð: Í umsögn við drög að matsáætlun kom fram sú áhersla Reykjanesbæjar að þar sem línustæði fari um líkleg framtíðaríbúðarsvæði verði línur í jörðu. Að svo stöddu eru ekki fyrirliggjandi upplýsingar um þróun íbúðarbyggðar og hvar sé stefnt að nýrri framtíðaríbúðarbyggð.

Við mótun blandaðrar leiðar, þ.e. loftlínu og jarðstrengs, var m.a. litið til þessarar umsagnar Reykjanesbæjar. Því eru þeir valkostir sem sýna jarðstreng við þéttbýlismörk sveitarfélagsins, sjá kafla 6.4, 6.5 og 6.7.

- Af hverju er verið að fara í Hrauntungur?

Viðbrögð: Það er verið að horfa til þess að línur færist fjær þéttbýlinu í Hafnarfirði. Við hönnun á framtíðarflutningskerfinu hefur verið litið til þess að háspennulínur færist út fyrir þéttbýlið og því var ákveðið að staðsetja framtíðartengivirki utan þéttbýlisins. Hrauntungur eru taldar henta vel til að tengja saman framtíðarraflínur á höfuðborgarsvæðinu.

- Er einhver ávinningur af blönduðum kosti að teknu tilliti til kostnaðar?

Viðbrögð: Ávinningur felst í að dregið er úr sjónrænum áhrifum mannvirkja þar sem línan liggur næst Reykjanesbrautinni og útivistarsvæðum í Vogum og Reykjanesbæ. Stofnkostnaður við blandaða leið er lægri en við jarðstrengskost alla leið frá Hamranesi að Rauðamel.

Jarðstrengir

- Er erfiðara að leggja jarðstrengi á Íslandi en annars staðar vegna jarðvegsskilyrða?

Viðbrögð: Það er ekki hægt að fullyrða um slíkt og er það háð aðstæðum hverju sinni. Hraun eru t.d. erfið, þau eru oft gropin og halda því fyllingarefni og raka illa. Vegna jarðvegsaðstæðna þarf oft að skoða aðra legu á jarðstrengjum en loftlínu. Í Danmörku er jarðvegur hins vegar almennt hentugri fyrir jarðstrengi.

- Eru vandamál við að leggja jarðstreng í vegöxl Reykjanesbrautar?

Viðbrögð: Landsnet hefur skoðað betur útfærslu á jarðstreng meðfram Reykjanesbraut. Skoðuð hafa verið snið í veginn, hvernig var staðið að jarðvegsundirbúningi við lagningu Reykjanesbrautar og hvort líkur eru á að klöpp sé á línuleiðinni. Einnig var rætt við fulltrúa Vegagerðarinnar um möguleika á að vera innan helgunarsvæðis vegar og aflað ýmissa tæknilegra upplýsinga.

Það er tæknilega mögulegt að leggja jarðstreng í vegöxl Reykjanesbrautar. Það sem hefur helst verið til skoðunar er hversu nálægt brautinni heimilt er að leggja jarðstreng og þar skipta öryggismál umferðar miklu máli.

- Af hverju er tekið mikið mark á leiðbeiningum Vegagerðarinnar um veghelgun og fjarlægð línu frá vegi, en ekki horft á náttúruverndarlög eða hugað að raska ekki ósnortnum svæðum? Lög hljóta að vega þyngra en leiðbeiningar.

Viðbrögð: Það er og verður alltaf tekið fullt tillit til náttúruverndarlaga við hönnun og útfærslu á framkvæmdum.

- Þurfa launafsstöðvar að vera með ákveðnu millibili á jarðstrengsleiðinni?

Viðbrögð: Almennt er það háð aðstæðum, en fyrir Suðurnesjalínu 2 er mögulegt að ekki þurfi að byggja slíka stöð á leiðinni sjálfri þar sem það dugar að byggja slík mannviki í endamannvirkjum línunnar (Hamranes og Njarðvíkurheiði/Rauðimelur).

Kostnaður

- Óskað eftir að fá nánari upplýsingar um kostnaðarmun á milli valkosta, þar sem tekið væri tillit til stofnkostnaðar og rekstrarkostnaðar.
- Óskað eftir upplýsingum um kostnað við blandaðar leiðir. Spurt hvort tekið sé tillit til kostnaðar við að setja í jörð og aftur upp? Getur verið að það verði sambærilegur kostnaður og leggja jarðstreng alla leið? Þegar tekið er tillit til kostnaðar er spurning hvort það verði raunverulegur ávinningur með blönduðum leiðum.

Viðbrögð: Í kafla 6.10 er gerð grein fyrir stofnkostnaði valkosta. Síðar verða birtar eru upplýsingar um núvirðisreikninga valkostanna, sem taka tillit til líftíma og ákveðinna forsendna t.d. reiknivextir, flutningstöp og viðhalds- og

bilanakostnaður. Við útreikninga á kostnaði er byggt á öllum helstu kostnaðarþáttum valkosta. Í blönduðum leiðum jarðstrengs og loftlínu er t.d. tekið tillit til strengendavirkja.

- Er kostnaður við jarðstreng meðfram Reykjanesbraut ekki lægri, þar sem ákveðin jarðvegsskipti hafa átt sér stað?

Viðbrögð: Landsnet hefur farið yfir kostnað, sem fólst m.a. í að kanna umfang klappar í strengleiðinni og reynslu við lagningu ljósleiðara innan framkvæmdasvæðis Reykjanesbrautar. Út frá þeirri skoðun er ekki veruleg lækkun á framkvæmdakostnaði. Klöpp er á stóru svæði á jarðstrengsleið, sem hefur í för með sér kostnaðarauka. Í upplýsingum um lagningu ljósleiðara kom í ljós að raunkostnaður var um 90 m.kr. en kostnaðaráætlun var 55 m.kr. Stór þáttur í auknum kostnaði var að meiri klöpp var á framkvæmdasvæðinu en gert var ráð fyrir. Sjá kostnaðartölur í kafla 6.10.

- Umræða: Rætt var um þjóðhagslega hagkvæmni og hvort ekki væri þörf á að meta hana fyrir Suðurnesjalínu 2. Bent var á að í 1. gr. raforkulaga sé tilgangur að stuðla að þjóðhagslega hagkvæmu raforkukerfi.

Viðbrögð: Landsnet telur að líta beri til þess að 1. gr. raforkulaganna eigi við raforkukerfið í heild sinni en ekki einstakar framkvæmdir. Í 8. gr. í reglugerð nr. 870/2016 um kerfisáætlun, kemur fram að: *Langtímaáætlun skuli innihalda mat á þjóðhagslegri hagkvæmni þess að styrkja flutningskerfið skv. 1. gr. raforkulaga nr. 65/2003. Í framkvæmdaáætlun, þ.e. þriggja ára áætlun, skuli gera grein fyrir áætluðum heildarfjárfestingarkostnaður framkvæmdar og þeim áhrifum sem framkvæmdin hefur á rekstrarkostnað flutningskerfisins.*

- Rætt var um þörf á að meta umhverfiskostnað framkvæmda, m.a. til að stuðla að því að ákvörðun verði ekki eingöngu tekin út frá framkvæmdakostnaði.

Viðbrögð: Landsnet hefur fengið Hagfræðistofnun Háskóla Íslands til að vinna verkefni sem snýr að nálgun þess að meta umhverfiskostnað framkvæmda. Jafnframt er stofnunin að leggja mat á þjóðhagslega hagkvæmni raforkukerfisins. Það liggur hins vegar fyrir að umhverfiskostnaður verður ekki metinn í umhverfismati Suðurnesjalínu 2.

Hins vegar verður gerð grein fyrir stofnkostnaði og ítarlegum samanburði á umhverfisáhrifum valkosta. Þessi nálgun er í fullu samræmi við lög og reglugerðir um framkvæmdir á vegum Landsnets, mat á umhverfisáhrifum, stefnu stjórnvalda um lagningu raflína og uppbyggingu flutningskerfis raforku.

Í mati á umhverfisáhrifum framkvæmda eða umhverfismati áætlana hefur fram að þessu ekki verið gerð krafa um að lagt sé mat á umhverfislegan kostnað. Hvorki hefur skapast hefð fyrir því að beita slíkum aðferðum við umhverfismat hérlandis, né verður séð af ákvæðum laga eða reglugerðar um mat á umhverfisáhrifum að gert sé ráð fyrir því að beita kostnaðarmati vegna umhverfisáhrifa.

Umhverfisþáttur

- Mikilvægt er að skoða náttúruvá á svæðinu og hvernig sá þáttur komi inn í valkostagreiningu. Tilgreina hvers konar náttúruvá geti haft hvaða áhrif.

Viðbrögð: Landsnet hefur fundað með fulltrúum Veðurstofu Íslands til að ræða náttúruvá á Suðurnesjum og fyrirhugðu framkvæmdasvæði. Í kjölfar umræðu í verkefnaráði og fundi með Veðurstofu var ákveðið að óska eftir því að Jarðvísindastofnun Háskóla Ísland ynni úttekt á náttúruvá á framkvæmdasvæðinu og bæri saman valkosti m.t.t. áhættu, sjá kafla 21.

- Mikilvægt er að meta verðmæti svæða, þ.e. ekki horfa eingöngu á áhrif á atvinnuþróun. Hraunið hefur t.d. gildi í sjálfa sér, þótt það sé ekki endilega nýtt til einhvers.

Viðbrögð: Það verður gerð grein fyrir verðmæti svæða og tekið tillit til þeirra í mati á umhverfisáhrifum. Það að svæði njóti verndar s.s. sé friðlýst, sé á náttúruverndarsvæði eða njóti sérstakrar verndar skv. náttúruverndarlögum er skýr vísbending um að viðkomandi svæði séu verðmæt, sjá kafla 7 um verndarsvæði. Einnig hefur verið tekið tillit til gildis einstakra svæði í landslagsgreiningu, sem gerð er skil í kafla 12.4. Landsnet hefur því reynt að koma til móts við þessa ábendingu í viðeigandi köflum frummatsskýrslu.

- Bent var á að ekki væri gerð grein fyrir afmörkun nýs vatnsverndarsvæðis í Vogum á yfirlitskortum sem fylgja matsáætlun.

Viðbrögð: Upplýsingar og afmörkun vatnsverndarsvæða á yfirlitskortum byggja á aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaganna. Ekki liggur fyrir staðfest aðalskipulagsbreyting vegna nýs vatnsbóls. Landsnet hefur hins vegar afmarkað nýtt vatnsbóli í Vogum á öll viðeigandi kort og skýringarmyndum. Einnig er tekið tillit til þess í kafla 16.5 um áhrif framkvæmda á vatnsvernd.

- Rætt er um að vinna áhættumat fyrir vatnsverndina. Er ekki þörf á að vinna neyðaráætlun?

Viðbrögð: Áhættumatið er lifandi skjal sem leiðir til verkefna sem segja til um hvort hægt sé að fjarlægja hættuvaldinn, hlutleysa hann eða þörf er á að eiga viðbragðsáætlun til að taka á málum ef eitthvað fer úrskeiðis. Neyðaráætlun er hluti af slíkum viðbrögðum. Mat á áhrifum valkosta á vatnsvernd byggir m.a. á áhættumati við framkvæmdir og rekstur háspennulínu.

- Bent er á að Reykjanesið er inngangur að Íslandi. Þar koma langflestir gestir. Reykjanesið skiptir miklu máli fyrir þjóðarbúið. Þetta er fyrsta sem ferðamaðurinn sér þegar kemur til landsins.

Viðbrögð: Rannsóknarmiðstöð ferðamála, sem vann rannsókn á áhrifum Suðurnesjalínu 2 á ferðaþjónustu og útivist, lagði áherslu á mikilvægi svæðisins. Landsnet fékk einnig Gallup til að vinna skoðanakönnun á meðal ferðamanna um upplifun þeirra af Reykjanesinu þegar ferðast er um Reykjanesbraut. Gerð er grein fyrir þessum niðurstöðu í frummatsskýrslu, sjá kafla 16.1.

Leyfismál

- Hvað gerist ef þetta fer sömu leið og síðast, þ.e. leyfi verði felld úr gildi? Hættir Landsnet þá við framkvæmdir?

Viðbrögð: Undirbúningur fyrir Suðurnesjalínu 2 miðar að því að málsmeðferð sé rétt og í samræmi við lög og reglur. Auk þess er Landsnet að auka samráð og samtal við undirbúning framkvæmdarinnar, þ.e. strax á fyrstu stigum. Tilgangur vinnunnar er að finna ákjósanlegastan kost m.t.t. margvíslegra sjónarmiða.

Stefna stjórnvalda um lagningu raflína

- Af hverju er ekki tekið tillit til flugvallar í Hvassahrauni, þegar litið er til samræmis valkosta um jarðstrengi við stefnu stjórnvalda?

Ef það kemur flugvöllur, er þá búið að taka tillit til kostnaðar við niðurrif loftlínu í kerfisáætlun?

Viðbrögð: Flugvöllur í Hvassahrauni er einn af valkostum sem koma til greina, ef Reykjavíkflugvöllur verður ekki áfram í Vatnsmýrinni. Unnið er að frekari skoðun á möguleikum í Hvassahrauni ásamt útfærslu Reykjavíkflugvallar í Vatnsmýrinni. Þessi úttekt er á hugmyndastigi og engar ákvarðanir liggja fyrir um færslu flugvallar eða byggingu flugvallar í Hvassahrauni og ekki hefur verið tekið frá land fyrir þess háttar not á svæðinu. Það er því ljóst að hugmynd um flugvöll í Hvassahrauni getur ekki fallið undir þau viðmið sem koma fram í stefnu stjórnvalda.

Það hefur ekki verið tekið tillit til kostnaðar við niðurrif, þar sem engar opinberar áætlanir liggja fyrir um flugvöll eða ákvörðun um að byggja eigi nýjan flugvöll. Í frummatsskýrslu er hins vegar gerð grein fyrir hugmyndum um flugvöll í Hvassahrauni og hvaða áhrif flugvöllur kunni að hafa á framkvæmdir, sjá kafla 7.3.2.

Kerfisáætlun

- Byggist kerfisáætlun fyrst og fremst á raforkulögum?

Viðbrögð: Kerfisáætlun er unnin í samræmi við raforkulög og reglugerð um kerfisáætlun. En jafnframt er litið til fleiri laga og reglugerða, m.a. lög um umhverfismat áætlana og náttúruverndarlög.

- Er ekki eðlilegt að umhverfismati framkvæmda sé lokið áður en framkvæmd er lögð fram í framkvæmdaáætlun?

Viðbrögð: Út af mikilvægi Suðurnesjalínu 2, er kerfisáætlun og umhverfismat Suðurnesjalínu 2 unnið að hluta til samhliða.

- Samkvæmt raforkulögum á að kanna þjóðhagslega hagkvæmni. Af hverju er það ekki reiknað? En hvaða fórnarkostnaður sem felst í framkvæmdum að ekki er hægt að nýta landið á annan hátt?

Viðbrögð: Í kerfisáætlun er reiknuð þjóðhagsleg hagkvæmni af framtíðaruppbyggingu raforkukerfisins. Landsnet hefur fengið Hagfræðistofnun Háskóla Íslands til að vinna að nálgun og aðferðarfræði að útvíkkun á útreikningum á þjóðhagslegri hagkvæmni. Sú vinna stendur yfir. Varðandi fórnarkostnað er rétt að benda á að í samræmi við úrskurði úrskurðarnefndar eignarnámsbóta eru reiknaðar hærri bætur fyrir loftlínur en jarðstrengi, sem endurspeglar að ákveðnu leyti fórnarkostnað framkvæmda.

Lestarsamgöngur

- Stefna stjórnvalda fjallar ekki um lestarsamgöngur meðfram Reykjanesbraut. Geti áform um lest verið áhrifavaldur og haft áhrif á matsniðurstöður? Það er gert ráð fyrir lestarsamgöngum í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaganna og því eru líkur á því að þetta geti orðið að veruleika.

Viðbrögð: Áform um lest getur haft áhrif á matsniðurstöður s.s. vegna legu valkosta, samnýtingu innviða og samlegðaráhrif á ákveðna umhverfisþætti. Litið hefur verið til lestarsamganga í undirbúningi og umhverfismati Suðurnesjalínu 2. Leitað hefur verið upplýsinga um nákvæmari legu á lestarspori, en þær liggja ekki fyrir að svo stöddu.

- Bent er á að skoða möguleika á að nýta önnur mannvirki, t.d. hjólastíg á Suðurnesjum.

Viðbrögð: Landsnet mun skoða áform um hjólastíg á Suðurnesjum og hvort að það geti fallið saman við einhverja af valkostum til skoðunar eða nýjan valkost. Vegagerðin hefur bent á að ekki er heimilt að hafa stíg með óvarða umferð innan veghelgunarsvæðis á stofnvegi sem er með 90 km/klst umferðarhraða.

Málsmeðferð

Umræða var um hlutverk sveitarfélaga í verkefninu. Sveitarfélögin hafa skipulagsvald, veita umsagnir í matsferlinu og eru leyfisveitandi fyrir framkvæmdum. Jafnframt hafa þau rannsóknarskyldu. Sveitarfélögin geta t.d. óskað eftir ákveðnum rannsóknum eða að ákveðnar upplýsingar komi fram í mati á umhverfisáhrifum. Auk þess, við afgreiðslu á framkvæmdaleyfisumsókn, geta þau aflað frekari gagna eða óskað eftir frekari

gögnum ef talin er þörf á. Til dæmis ef það er óvissa í niðurstöðum umhverfismatsins.

- Hversu oft og hvernig er aðkoma Skipulagsstofnunar í ferlinu?

Viðbrögð: Skipulagsstofnun kemur oft að ferlinu. (1) Hún fer yfir tillögu að matsáætlun og kannar hvort hún uppfyllir lög og reglur. (2) Stofnunin leitar umsagna og athugasemda við tillöguna og óskar eftir viðbrögðum frá Landsneti. Hún tekur ákvörðun um matsáætlunina, þ.e. samþykkir með eða án athugasemda, eða hafnar henni. (3) Hún fer yfir drög að frummatsskýrslu og metur hvort hún uppfylli lög og reglur, sé í samræmi við matsáætlun, og efnistöð séu ásættanleg. (4) Stofnunin leitar umsagna og athugasemda við frummatsskýrsluna. (5) Stofnunin fer yfir drög að matsskýrslu og hvort hún uppfylli kröfur og fer yfir viðbrögð Landsnets við umsögnum og athugasemdum. (6) Stofnunin fer yfir matsskýrslu og gefur út álit um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdar.

- Er hvergi rætt um fjárhagslega þætti framkvæmda í mati á umhverfisáhrifum?

Viðbrögð: Í frummatsskýrslunni er gerð grein fyrir stofnkostnaði valkosta. Fjallað verður um þá þætti sem eru fyrirbyggjandi og geta tengst útreikningum á líftímakostnaði á samráðsvettvangi verkefnaráðsins.

25.3 Landeigendur

Öllum landeigendum hefur verið boðið til fundar á undirbúningsstigi. Alls hafa verið haldnir þrír fundir. Á hvern fund hafa mætt á bilinu 17-35 gestir.

Á landeigendafundum hefur svipað efni verið kynnt og á verkefnaráðsfundum. Á þessum fundum hafa verið líflegar umræður og margvíslegar ábendingar komið fram.

Eftirfarandi er samantekt á því sem fram hefur komið á fundunum. Ítarlegri upplýsingar er hægt að finna á heimasíðu Landsnets.

Valkostir

- Hvort er gert ráð fyrir að jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut, liggja sunnan eða norðan við brautina?

Viðbrögð: Ákvörðun er um að jarðstrengur liggi sunnanverðu við Reykjanesbraut. Helstu ókostir að vera norðanverðu er að þá þarf strengurinn að þvera Reykjanesbrautina í tvígang.

- Hver eru rök fyrir því að H kosturinn (sæstrengur: Straumsvík-Fitjar) er ekki talinn raunhæfur?

Viðbrögð: Framkvæmdakostnaður valkostar H er talsvert meiri en kostnaður kosta A-E. Kosturinn gengur meira á hámarkskvóta jarðstrengja á Suðvesturlandi en kostir um jarðstrengi samhliða Suðurnesjalínu 1 og Reykjanesbraut. Þá er viðgerðarkostnaður hár og viðgerðartími langur, sem hefur neikvæð áhrif á rekstrar- og afhendingaröryggi.

- Óskað eftir því að fá betri rök fyrir því að J valkostur, þ.e. að fara með Suðurnesjalínu á sunnanverðan Reykjanesskaga, verði ekki með í mati á umhverfisáhrifum.

Viðbrögð: Landsnet hefur farið yfir alla valkosti og fært rök fyrir því hvaða kostir verði í mati á umhverfisáhrifum. Í tillögu að matsáætlun var birt greining á öllum 11 kostunum. Sjá einnig kafla 6.2. J valkosturinn er talsvert lengri en þeir kostir sem eru í mati á umhverfisáhrifum og er mjög líklegt að umhverfisáhrifin séu umfangsmeiri. Einnig fellur J ekki eins vel að stefnu stjórnvalda.

- Hversu nálægt myndi jarðstrengurinn liggja við Reykjanesbrautina? Er búið að vinna með Vegagerðinni til að færa strenginn nær kantlínu vegarins? Margir telja talsverðan ávinning í því að færa strenginn nær til að draga úr raski.

Viðbrögð: Landsnet hefur skoðað mismunandi útfærslur á jarðstreng meðfram Reykjanesbraut og hafa orðið ýmsar breytingar á þessum kosti, m.a. vegna ábendinga frá landeigendum og verkefnaráði. Rætt hefur verið við Vegagerðina um forsendur fyrir fjarlægðum milli vegar og jarðstrengs og þar skipa öryggismál háan sess.

Landsnet hefur rætt við Vegagerðina um möguleika þess að fara með streng nær kantlínu. Vegagerðin hefur lagt fram rök fyrir því að jarðstrengur fari ekki

nær kantlínu en 10 m (sjá kafla 6.5). Jarðstrengurinn verður hins vegar alltaf innan veghelgunarsvæðis.

Í skoðun á útfærslum hefur m.a. verið kannað hvert raskið væri ef jarðstrengur lægi í 5 m fjarlægð frá kantlínu Reykjanesbrautar. Einnig hefur lega jarðstrengsins verið breytt í Almennungi vegna niðurstöðu rannsókna Náttúrufræðistofnunar á jarðfræði og gróðri til að draga úr neikvæðum umhverfisáhrifum.

Skipulag og aðrar framkvæmdir

- Hefur það verið skoðað hvar lest myndi liggja og hvort hún hafi áhrif á legu jarðstrengs eða hvort hægt er að samnýta mannvirkjabelti, þ.e. strengur og lest?

Viðbrögð: Það hefur verið skoðað, en það liggja ekki fyrir upplýsingar um nákvæma legu lestarinnar. Legan er sýnd á aðalskipulagi sveitarfélagsins Voga og Reykjanesbæjar. Þar kemur fram að hún liggi sunnanverðu við brautina. Þótt nákvæm lega liggja ekki fyrir er talið líklegt að lestarspor muni liggja utar en jarðstrengur og utan við veghelgunarsvæði Reykjanesbrautar.

- Aðilar sem standa að þróun svæðis í Reykjanesbæ við Grindavíkurgatnamót munu að öllum líkindum gera kröfu um að línar fari í jörðu við svokallað Motopark-svæði. Í dag er svæðið skilgreint sem verslun og þjónusta og íþróttasvæði. Vestan við það er gert ráð fyrir íbúðarbyggðarsvæði til framtíðar.

Viðbrögð: Landsnet mun leita eftir upplýsingum um þróun svæðisins, hvers konar nýting er fyrirhuguð og hvernig og hvort það falli undir viðmið stjórnvalda um lagningu raflína, sjá kafla 7.3.

- Ábending um að aðalskipulag Voga sé ekki í gildi vegna dóms hæstaréttar.

Viðbrögð: Landsnet hefur fundað með fulltrúum Voga til að spyrja um gildi skipulagsins. Þar kom fram að sveitarfélagið telur aðalskipulagið sé í gildi.

- Er gert ráð fyrir framtíðarvatnsbóli í Vogum? Er gert ráð fyrir að núverandi vatnsból í Vogavík verði fellt úr gildi?

Viðbrögð: Já, í umhverfismatinu er tekið tillit til nýs vatnsbóls. Einnig er gerð grein fyrir þeirri stefnu að þegar nýtt vatnsból sunnan Reykjanesbrautar er tekið í notkun verði vatnsvernd aflétt í Vogavík, sjá kafla 16.4.

Samráð

- Bent var á að huga að framsetningu og orðalagi í gögnum Landsnets. Þrátt fyrir nýja nálgun Landsnets eimir enn af eldri orðræðu.

Viðbrögð: Landsnet tekur undir ábendingu og telur mikilvægt að fá umræðu um nýja nálgun í samráðsmálum, til þess að bæta ferlið og samtalið.

Umhverfispættir

- Er eingöngu horft til ásýndar/sjónrænna áhrifa við afmörkun á viðkvæmum svæðum?

Viðbrögð: Nei, það er litið til fleiri þátta. Áherslan er lögð á umhverfispætti þar sem áhrifin kunna að verða talsverð til veruleg neikvæð.

- Bent var á mikilvægi þess að skoða áhrif framkvæmda á búsetuskilyrði, þ.e. hvort að framkvæmdir verði til þess að fleiri eða færri geti hugsað sér að búa á svæðinu.

Viðbrögð: Landsnet mun skoða hvernig hægt væri að standa að slíku. Landsnet mun m.a. nálgast gögn hjá Samtökum sveitarfélaga á Suðurnesjum um viðhorf landsmanna til búsetuskilyrða á Suðurnesjum.

Kostnaður

- Er verðlag á jarðstrengjum að lækka hratt?

Viðbrögð: Já, kostnaður hefur lækkað talsvert á undanförunum árum, en verð er orðið nokkuð stöðugt.

- Af hverju er ekki tekið tillit til líftímakostnaðar? Hvernig er ekki hægt að taka tillit til þess, því það hlýtur að vera hluti af markmiðum um þjóðhagslegu hagkvæmni í raforkulögunum.

Viðbrögð: Í kjölfar ábendingar hefur verið ákveðið að gera grein fyrir líftímakostnaði valkostanna á samráðsvettvangi landeigenda.

- Við skilgreiningu á kostnaði, er tekið tillit til þess að færa þurfi línuna í Vogum í samræmi við samkomulagi, þar sem fjallað er um að breyta þurfi línu eftir 20 ár? Er tekið tillit til þess að færa þurfi línuna?

Viðbrögð: Landsnet hefur farið yfir samkomulagið, sem í grundvallaratriðum segir að Landsneti sé heimilt að leggja 220 kV loftlínur um sveitarfélagið. Landsnet mun taka til athugunar að leggja jarðstrengi í stað loftlínu ef forsendur breytast verulega. Með verulegum breytingum á forsendum er eftirfarandi haft í huga: (1) að kostnaður við jarðstrengi lækki og verði sambærilegur við loftlínu, (2) að lögum verði breytt á þann veg að skylt verði að leggja jarðstrengi á umræddu svæði og (3) að loftlína hamli því verulega að samfelld byggð geti þróast á svæðinu, 20 árum eftir að raflínan sé tekin í notkun.

Landsnet hefur tekið til skoðunar alla umrædda þætti. Miðað við fyrirliggjandi lög og reglugerðir, aðalskipulags Sveitarfélagsins Voga og þróun á kostnaði jarðstrengja, eiga viðkomandi forsendur ekki við sem stendur. Landsnet hefur engu síður kannað hver kostnaður yrði ef færa þarf eða breyta loftlínu á ákveðnum hluta línuleiðarinnar.

Kerfisáætlun

- Er sett vægi á mikilvægi umhverfisáhrifa í samanburði valkosta í kerfisáætlun? Hvað með þegar línur fara um vatnsvernd?

Viðbrögð: Nei, það var ekki sett vægi á einstaka umhverfispætti í umhverfismati kerfisáætlunar. Gerð er grein fyrir umhverfisáhrifum á ákveðna umhverfispætti s.s. landslag, jarðminjar, vatnafar, lífríki, menningarminjar, ferðaþjónustu og loftslag. Litið var til umhverfissjónarmiða við ákvörðun um aðalvalkost.

- Lítur Landsnet svo á að stefna stjórnvalda sé æðri en raforkulögum? Hvort er æðra?

Viðbrögð: Það er samræmi milli raforkulaganna og stefnu stjórnvalda. Kerfisáætlun miðar að því að vera í samræmi við hvort tveggja.

- Ábendingar um að Landsnet sé að túlka raforkulög þannig að það þurfi að velja hagkvæmasta kostinn í kerfisáætlun. Ekki allir sammála um þá túlkun.

Viðbrögð: Við val á aðalvalkosti í kerfisáætlun er fylgt raforkulögum og þeirri umgjörð sem ákveðin var eftir leiðbeiningum frá Orkustofnun.

- Fyrirspurn um það hvort að skilja beri að kerfisáætlun boði Suðurnesjalínu 2 sem loftlínu, en það geti breyst því umhverfismat framkvæmdarinnar er eftir. Er það rétt?

Viðbrögð: Eftir er að ljúka við umhverfismat Suðurnesjalínu 2, mögulega þarf að ráðast í skipulagsbreytingar og fá tilskilin leyfi fyrir framkvæmdinni. Það er því ljóst að margt getur breyst í málsmeðferðinni fram að því að framkvæmdir hefjist. Í mati á umhverfisáhrifum, skipulagsgerð og leyfisumsókn ber m.a. að skoða þætti, sem ekki koma fram í raforkulögum.

- Ábending um að fresta Suðurnesjalínu 2 og setja á langtímaáætlun (10 ára áætlun) og taka út af framkvæmdaáætlun (3ja ára áætlun).
- Ef Orkustofnun velur einn valkost, er það ekki jafnólöglegt og velja einn kost án valkostagreiningu?

Viðbrögð: Í samræmi við raforkulög og reglugerð um kerfisáætlun, byggir kerfisáætlun Landsnet á valkostagreiningu, bæði í langtímaáætlun og í framkvæmdaáætlun.

Drög að umhverfisáhrifum

- Það er verið að gefa aukaatriðum meira vægi en þarf. Það er nýting landsins, sem skiptir mestu máli. Það er t.d. ekki metið hvar sé gott byggingarland. Verðmæti jarðarinnar og nýting til framtíðar skiptir mestu máli.

Viðbrögð: Það er lagt mat á áhrif á landnotkun og atvinnuþróun. Þar er m.a. litið til skipulagsáætlana sveitarfélaganna um framtíðarlandnotkun.

- Athuga þarf að horfa til nýtingu lands til langs tíma. Ekki bara til 50 ára. Það vantar að hugsa um framtíðarsýnina. Eðlileg þróun höfuðborgarsvæðisins er til suðurs, sem hefur áhrif verðmæti lands.

Viðbrögð: Landsnet horfir til fyrirliggjandi gagna, s.s. skipulagsáætlanir sveitarfélaganna, til að gera grein fyrir framtíðarsýn um landnotkun. Þá er rétt að benda á að líftími mannvirkja sem tengjast Suðurnesjalínu 2 er 50-70 ár.

- Á ekki að skoða mögulegan flugvöll í Hvassahrauni?

Viðbrögð: Það er gerð grein fyrir hugmyndum um flugvöll í Hvassahrauni og áhrif sem hann hefði á framkvæmdir, sjá kafla 7.3.2.

- Samkvæmt drögum að niðurstöðum virðist jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut hafi minnstu umhverfisáhrifin af valkostum. Ef farið er nær Reykjanesbrautinni, er þá ekki hægt að draga úr raski á fornminjum og jarðminjum? Skoða einnig hvort hægt sé að fara með frönsku leiðinni.

Viðbrögð: Það myndi draga úr raski á jarðminjum, en það yrði ekki mikill munur á áhrifum á fornleifum, þar sem þau verða fyrst og fremst í Almennungi en þar liggur strengurinn ekki samhliða Reykjanesbrautinni. Landsnet mun taka saman upplýsingar um mögulegt rask ef jarðstrengur er 5 m frá kantlínu.

- Samkvæmt þessum samanburði á umhverfisáhrifum er ekki hægt að sjá að loftlína geti verið aðalvalkostur.

Viðbrögð: Við val á aðalvalkosti er horft á samspil margra þátta. Einn af þeim er samanburður á umhverfisáhrifum, en einnig er horft til rekstraröryggis, stofn- og rekstrarkostnaðar og stefnu stjórnvalda.

- Óskað eftir því að valkostir verði sýndir á korti sem sýnir afmörkun einstakra jarða.

Viðbrögð: Landsnet mun taka saman slík gögn og birta í frummatsskýrslu.

25.4 Ábendingar og athugasemdir við matsáætlun

Á kynningartíma draga að matsáætlun og tillögu að matsáætlun bárust 14 umsagnir og athugasemdir við hvora áætlun.

Tekið hefur verið tillit til þeirra við vinnslu frummatsskýrslu. Helstu viðfangsefni athugasemda og ábendinga voru um hljóðvist, vatnsvernd, þörf fyrir framkvæmdir, vinsun valkosta, þjóðhagsleg hagkvæmni, líftímakostnað, ábendingar um viðbótargögn um ferðaþjónustu, gildi aðalskipulagsáætlana á framkvæmdasvæðinu, Hvassahraunsflugvöll, áhrif jarðstrengja á jarðstrengjakvótann, sinkmengun, náttúruvá og mótvægisáðgerðir. Landsnet hefur brugðist við umsögnum og athugasemdum t.d. með því að bæta við gögnum, rannsóknarspurningum, bæta rökstuðning og bæta við umfjöllun um



áhrif. Ítarleg samantekt á umsögnum og viðbrögðum, ásamt viðbrögðum Landsnets er að finna á heimasíðu Landsnets.

25.5 Annað samráð og kynningar

Á undirbúningstíma hefur sérstök heimasíða verið gerð fyrir Suðurnesjalínu 2. Þar hefur verið og verður áfram hægt að nálgast flest gögn sem tengjast verkefninu. Á heimasíðunni hefur verið unnt að senda inn fyrirspurnir.

25.6 Viðbrögð Landsnets

Landsnet hefur brugðist við nær öllum ábendingum sem hafa komið fram. Þar sem ekki var mögulegt að bregðast við á þann hátt sem óskað var eftir, hafa verið færð rök fyrir því. Eftirfarandi er samantekt á nokkrum þáttum sem brugðist hefur verið við:

- **Valkostir og útfærsla þeirra:** Ítarlegri lýsing er á svokölluðum blönduðum valkostum, í kjölfar þess að rannsóknarniðurstöður lágu fyrir. Frekari útfærslur á valkostum hafa einnig verið til skoðunar, til að draga úr neikvæðum umhverfisáhrifum s.s. loftlína sem fylgir Suðurnesjalínu 1 að Hamranesi, lengd jarðstrengskafla á Njarðvíkurheiði og Strandarheiði, og legu jarðstrengs samhliða Reykjanesbraut.
- **Umhverfisarannsóknir og athuganir:** Bætt hefur verið við rannsóknarspurningum um ferðaþjónustu og útivist, atvinnuþróun, fugla, gögnum um Hvassahraunsflugvöll, ásýndarmyndir, sýnileikagreiningu og ráðist hefur verið í ítarlega athugun á náttúruvá á Suðurnesjum.
- **Landnotkun:** Upplýsingum hefur verið aflað um stöðu og legu lestar á milli Keflavíkurflugvallar og höfuðborgarsvæðisins, stöðu á vinnu um Hvassahraunsflugvöll, fyrirhugaðar breytingar á legu Reykjanesbrautar og lega Ofanbyggðarveggar í Hafnarfirði, áform um uppbyggingu í Reykjanesbæ við gatnamót Reykjanesbrautar og Grindavíkurveggar, og þróun byggðar í Hafnarfirði. Gerð er grein fyrir þessum þáttum í frummatsskýrslu.
- **Kostnaður:** Ítarleg kostnaðargreining hefur verið unnin á öllum valkostum.
- **Stefna stjórnvalda:** Gerð er ítarleg grein fyrir því hvernig framkvæmdakostir falla að stefnu stjórnvalda. Þar hefur verið lögð áhersla

á stefnu stjórnvalda um lagningu raflína og uppbyggingu flutningskerfis raforku.

- **Jarðstrengir og takmarkanir:** Unnin hefur verið greining á því hvernig jarðstrengskostir hafi áhrif á jarðstrengjakvótann sem er tæknilega mögulegur á suðvesturhorni landsins.
- **Val á aðalvalkosti:** Allt samtal sem Landsnet hefur átt á undirbúningsstigi, ásamt athugasemdum, sem hafa komið fram, er mikilvægur þáttur við ákvörðun um aðalvalkost. Landsnet byggir ákvörðun sína um aðalvalkost á þremur stöðum sem eru öryggi, efnahagur og umhverfi/samfélag.

26 HEIMILDIR

Aðalskipulag Grindavíkur 2010 – 2030

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013 – 2025

Aðalskipulag Reykjaneshæjar 2015 – 2030

Aðalskipulag Sveitarfélagsins Voga 2008 – 2028

Ágúst H. Bjarnason, Graeme I. Paton, Gunnar Ólafsson, Hjörtur Ö. Arnason og Rannveig Guicharnaud. (2007). *Frumrannsóknir á gróðurskemmdum við háspennumöstur á Suðvesturlandi*. Reykjavík: EFLA verkfræðistofa, Reykjavík. Unnið fyrir Landsnet hf.

Ágúst Ólafur Georgsson. (1990). *Skrá um friðlýstar fornminjar*. Reykjavík: Þjóðminjasafn Íslands, fornleifanefnd.

Ármann Höskuldsson, Þorvaldur Þórðarson, Þóra Björg Andrésardóttir, & Muhammad Aufaristama. (2018). *Náttúruvá á framkvæmdasvæði Suðurnesjalínu 2 - Samanburður valkosta með tilliti til jarðhræringa*. Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands.

Árni Hjartarson. (2009). *Vatnsverndarsvæði á Suðurnesjum*. ÍSOR.

Árni Hjartarson. (2018). *Minnisblað. Nokkrir vatnafarslegir þættir á leið Suðurnesjalínu frá Hafnarfirði og að Rauðamel - Skýringar með korti*. 18. 9. 2018. ÍSOR.

Bernardino, J., K. Bevanger, R. Barrientos, J.F. Dwyer, A.T. Marques, R.C. Martins, J.M. Shaw, J.P. Silva og F. Moreira. (2018). Bird collisions with power lines: state of the art and priority areas for research. *Biological Conservation* 222: 1–13. doi: 10.1016/j.biocon.2018.02.029

Bevanger, K. (1998). Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86: 67–76. doi: 10.1016/S0006-3207(97)00176-6

Bevanger, K. og H. Brøseth. (2004). Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area. *Animal Biodiversity and Conservation* 27: 67–77.

Boyle, J. og J.L. Barnes. (2016). *Assessing Significance in Impact Assessment of Projects*. Fastips. IAIA . No. 14. Sótt á slóð: http://www.iaia.org/uploads/pdf/Fastips_14%20Significance_1.pdf.

Efla og Landsnet. (2016). *Suðurnesjalína 2. Valkostaskýrsla. Seinni hluti*.

Efla verkfræðistofa. (2009). *Háspennulínur og jarðstrengir frá Hellisheiði að Reykjanesi. Mat á umhverfisáhrifum. Jarðfræði og jarðmyndanir*. Unnið fyrir Landsnet

Efla verkfræðistofa. (2019). *Kostnaðarmat valkosta í Suðurnesjalínu 2*. Unnið fyrir Landsnet. 15.1.2019.

Efla (2017). *Áhættumat vegna vatnsverndar fyrir Sandskeiðslínu 1 og tengivirki á Sandskeiði*. Unnið fyrir Landsnet. 2.2.2017

Efla (2007). *Frumrannsóknir á gróðurskemmdum við háspennumöstur á Suðvesturlandi*. Unnið fyrir Landsnet. Efla, Landbúnaðarháskóli Íslands, Vistfræðistofan og University of Aberdeen Júlí 2007.

Ferrozink. Sandblástur og málmhúðun. Tekið af heimasíðu <http://www.ferrozink.is/is/zinkhudun>, 22.5.2019.

Ferðamálastofa og Markaðsstofa Reykjaness. (2018). *Áfangastaðaaætlun Reykjaness. Þróun ferðamála í sátt við náttúru og samfélag 2018-2021*.

Ferðamálastofa. (e.d.). *Mælaborð ferðapjónustunnar: Landamæra- og viðhorfskönnun*. Sótt 5. október 2018, af <http://www.maelabordferdathjonustunnar.is>

Fornleifafræðistofan. (2018). *Fornleifaskráning vegna fyrirhugaðra lagningu Suðurnesjalínu 2 frá Hafnarfirði að tengivirki á Rauðamel*. Reykjavík: Landsnet.

Gallup. (2017a). *Landsnet hf. Reykjaness*. Reykjavík: Gallup.

Gallup. (2017b). *Landsnet hf. Viðhorf til Reykjaness*. Reykjavík: Gallup.

Gunnell, Terry og Trausti Dagsson. (2014). *Sagnagrunnur*. Sótt 1. október 2018 af <http://sagnagrunnur.com/is/>



- Hafnarfjarðarbær. (2012). Ferðamálastefna Hafnarfjarðarbæjar. Samráð og samvinna. Sótt 13. September 2018 af https://www.hafnarfjordur.is/media/stefnur-og-reglur/HFJ_Ferdamalastefna2012_3.pdf
- Heklan. (24. Október 2018). Sótt frá <https://heklan.is/innvidagreining/>.
- Hjalti Jóhannesson og Vera Vilhjálmstöðir. (2018). *Suðurnesjalína 2 – Áhrif á ferðaþjónustu og útivist*. Akureyri: Rannsóknamiðstöð Ferðamála.
- ISOR. (2018). *Jarðfræðikort – Kortavefsjá*. Sótt 13. September 2018 af <http://isor.is/jardfraedikort-kortavefsja>
- Jóhann Óli Hilmarsson og Ólafur Einarsson 2009. *Fuglar og gróður á línuleiðum á Suðvesturlandi*. Unnið fyrir Landsnet hf.
- Jón Bergmundsson. (2018). *Suðurnesjalína 2. Mat á umhverfisáhrifum. Hljóðvist, rafsvið og segulsvið*. Reykjavík: Landsnet
- KPMG. (2018). *Suðurnes 2040. Sviðsmyndir um mögulega þróun atvinnulífs á Suðurnesjum árið 2040*.
- Landsnet. (2015). *Lagning jarðstrengja á hærri spennu í raforkuflutningskerfinu*.
- Landsnet. (2018). *Kerfisáætlun 2018-2027*.
- Landsnet. (2018). *Umhverfis- og loftslagsmál*. Sótt 10. nóvember 2018 af <https://www.landsnet.is/um-okkur/hlutverk-og-skipulag/umhverfis-og-loftslagamal/>
- Landsnet og Efla. (2016). *Vistferilsgreiningar í flutningskerfi raforku. Samanburður jarðstrengs og loftlínu á 220 kV spennu*. Minnisblað.
- Lawrence, D.P. (2007). *Impact significance determination – Designing an approach*. *Environmental Impact Assessment Review*. 27:8. Bls. 730-754.
- Lawrence, D.P. (án dags.). *Impact significance determination - Pushing the boundaries*. *Environmental Impact Assessment R*. 2007.
- Lethbridge, Emily.(2018). *Icelandic Saga Map*. Sótt 1. október 2018 af <http://sagamap.hi.is/is/>
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2016). *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar, nr. 55. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi*. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2016). *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar, nr. 54. Vistgerðir á Íslandi*. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2018). *Úttekt á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2*
- Norconsult. (2018). *Hámarkslengdir strengja á SV-horninu*. Minnisblað 16.10.2018.
- Orkuspárnefnd. (2018). *Raforkuspá 2018-2050*. Orkustofnun.
- Orkuspárnefnd. (2018). *Raforkuspá 2018-2050. Endurreikningur á spá frá 2015 út frá nýjum gögnum og breyttum forsendum*. Orkustofnun. Ágúst .
- Páll Stefánsson. (2004). *Framkvæmd vatnsverndar og stjórnun vatnsauðlindar á höfuðborgarsvæðinu - M.Sc. ritgerð við Líffræðiskor Háskóla Íslands*. Reykjavík: Orkuveita Reykjavíkur.
- Reijnen, R., R. Foppen og G. Veenbaas 1997. Disturbance by traffic as a threat to breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation* 6: 567–581.
- Reykjanes geopark. (30. september 2018). Sótt frá <http://www.reykjanesgeopark.is/is/jardvangurinn-okkar>
- Reykjanes jarðvangur. (30. september 2018). Sótt frá www.reykjanesgeopark.is: http://www.reykjanesgeopark.is/is/jardvangurinn-okkar/jardminjastadir
- Reykjavík Economics. (2018). *Suðurnes í sókn. Fólksfjölgun og fleiri atvinnutækifæri auka eftirspurn eftir íbúðarhúsnæði*.



Rögnvaldur Guðmundsson. (2009). *Suðvesturlínur, áhrif á útivist og ferðaþjónustu*. (bls. 165). Hafnarfjörður: Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar.

Samband sveitarfélaga á Suðurnesjum. (2015). *Sóknaráætlun Suðurnesja 2015-2019*.

Sigurðsson, Þ. (13. desember 2004). *Vísindavefurinn*. Sótt 13. ágúst 2018 frá <https://www.visindavefur.is/svar.php?id=4657>

Sigurður Ingi Friðleifsson. (2018). *Orkuskipti í vegasamgöngum. Samantekt unnin fyrir umhverfis- og auðlindaráðuneytið*. Orkusetrið.

Skipulagsstofnun. (2005). *Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda*. Reykjavík: Skipulagsstofnun.

Stýrihópur um flugvallarkosti. (2015). *Flugvallarkostir á höfuðborgarsvæðinu. Sameiginleg athugun ríkis, reykjavíkurborgar og Icelandair group. Skýrsla stýrihóps*.

Sveitarfélagið Vogar. (2017). *Aðalskipulag 2008-2028, breyting á aðalskipulagi, vatnsból. Tillaga í auglýsingu*.

Svæðisskipulag Suðurnesja 2008 - 2024

Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (2018). *Aðgerðaráætlun í Loftslagsmálun 2018-2030. Fyrsta útgáfa*.

Umhverfisstofnun. (2018). *Landskýrsla um losun gróðurhúsalofttegunda 2018 - National Inventory Report 2018*.

Vegagerðin. (2018). *Umferðatölur á korti*. Sótt 5. október 2018 af <http://www.vegagerdin.is/upplýsingar-og-utgafa/umferdartolur-a-korti/>

Vinnumálastofnun. (Mars 2019). *Vinnumarkaðurinn á Íslandi. Yfirlit, horfur og þjónusta Vinnumálastofnunar - Mars 2019*. Reykjavík: Vinnumálastofnun.

VSÓ Ráðgjöf. (2018). *Greining hættu og áhættumat - Áhrif framkvæmdakosta á vatnsvernd við lagningu Suðurnesjalínu 2*. VSÓ Ráðgjöf.

VSÓ Ráðgjöf (2018). *Grunnástand landslags og gildismat á áhrifasvæði*

Suðurnesjalínu 2. Reykjavík: Landsnet.

Y. Hase, H. Okada, I. Murasawa, H. Kubokawa og T. Takahashi. (1998). *A Study on Generation Condition and Mechanism of Transmission Tower Wind Noise*. Grein 22/33/36-02 á Cigré ráðstefnu í París.

Puríður H. Aradóttir Braun, & Eggert Sólberg Jónsson. (2018, drög). *Áfangastaðaáætlun Reykjaness 2018-2021. Ferðamálastofa og Markaðsstofa Reykjaness*. Reykjavík.



27 MYNDAYFIRLIT

Mynd 2.1	Hámarks klukkuímaálag raforkuflutninga til og frá Suðurnesjum sem flytja hefur þurft eftir Suðurnesjalínu 1 inn (+) eða út af svæðinu (-)	4
Mynd 2.2	Yfirlitsmynd af núverandi flutningskerfi á Suðurnesjum	8
Mynd 2.3	Sviðsmynd um aukna orkuframleiðslu	9
Mynd 2.4	Sviðsmynd um aukna orkunotkun	9
Mynd 4.1	Svæðisskipting í mati á umhverfisáhrifum: Hafnarfjörður (HAF), Almennungur (ALM), Strandarheiði (STR) og Njarðvíkurheiði (NJA).	17
Mynd 5.1	Stagað röramastur með jarðvirkum. Helstu hlutar masturs. Efst er brú og millipverslá fyrir miðju sem styður við leggi.	18
Mynd 5.2	Mastragerðir sem hafa verið til skoðunar í Suðurnesjalínu 2. Sjá einnig Tafla 5.2.	19
Mynd 5.3	Til vinstri má sjá forsteypa undirstöðu masturs og til hægri sést hvernig jarðskaut er plægt í kant á vegslóð.	20
Mynd 5.4	Til vinstri sést hvar borað er fyrir bergbolta. Myndin til hægri sýnir prófun á bergbolta.	20
Mynd 5.5	Myndin vinstra megin sýnir samsett mastur. Hægra megin sést kranabíll reisa mastrið. Myndirnar eru úr línunni á milli Reykjanesvirkjunar og aðveitustöðvar við Rauðamel.	21
Mynd 5.6	Hefðbundið snið jarðstrengs (Snið I).	22
Mynd 5.7	Snið í lítið eða óhreyfðu hrauni (Snið II)	23
Mynd 5.8	Útdráttur háspennustrengja í opinn skurð.	23
Mynd 5.9	Heildarbreidd helgunarsvæðis þar sem Suðurnesjalína 2 er samsíða Suðurnesjalínu 1 eða Fitjalínu 1	24
Mynd 5.10	Tengivirki og lóð á Njarðvíkurheiði skv. deiliskipulagi	25
Mynd 5.11	Tillaga að lagersvæði í Afstapahrauni	26
Mynd 6.1	Hugmyndir að valkostum sem hafa komið fram í samráði. Kostir F-K eru vinsaðir frá og eru ekki til mats.	28
Mynd 6.2	Yfirlit um skiptingu vægiseinkunna eftir valkostum. Hver valkostur fær fjórar vægiseinkunnir fyrir hvern umhverfispátt í mati, þ.e. áhrif í Hafnarfirði, Almennungi, Strandarheiði og Njarðvíkurheiði. Yfirlitið nær til 32 einkunna fyrir hvern valkost.	35
Mynd 6.3	Valkostur Jarðstrengur meðfram Suðurnesjalínu 1	40
Mynd 6.4	Lega A: Jarðstrengs í Hafnarfirði (rauð punktalína).	41
Mynd 6.5	Lega A: Jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 í Almennungi. Rauð punktalína er Suðurnesjalína 2, svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur eru afmörkun á Almennungi.	41
Mynd 6.6	Lega A: Jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 á Strandarheiði. Rauð punktalína er Suðurnesjalína 2, svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur eru afmörkun á Strandarheiði.	42
Mynd 6.7	Lega A: Jarðstrengs samhliða Suðurnesjalínu 1 á Njarðvíkurheiði. Rauð punktalína er Suðurnesjalína 2, svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur eru afmörkun á Njarðvíkurheiði.	42
Mynd 6.8	Breyting á legu ALM: Jarðstrengur-RNB	44
Mynd 6.9	Valkostur B Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut.	45
Mynd 6.10	Strengleiddin (blá punktalína) meðfram Suðurnesjalínu 1 (svört lína), að Reykjanesbrautinni og meðfram brautinni. Gular línur eru afmörkun á Almennungi.	47
Mynd 6.11	Snið 1 hefðbundið snið og afstaða gagnvart vegi á lágri fyllingu	47
Mynd 6.12	Snið 1, hefðbundið snið og afstaða gagnvart vegi í fláum og skeringum.	48
Mynd 6.13	Vegfláar Reykjanesbrautar og skeringar	48

Mynd 6.14	Strengleiddin (blá punktalína) á Strandarheiði meðfram Reykjanesbrautinni. Svört lína er Suðurnesjalína 1 og gular línur sýna afmörkun á Strandarheiði.	48
Mynd 6.15	Lega jarðstrengs við gatnamót. Fjarlægð frá kantlínu Reykjanesbrautar er 11 m en 7 m við rampa (að- og fráreinar).	49
Mynd 6.16	Strengleiddin (blá punktalína) á Njarðvíkurheiði meðfram Reykjanesbrautinni. Svört lína er Suðurnesjalína 1 og gul lína sýnir afmörkun á Njarðvíkurheiði.	49
Mynd 6.17	Valkostur C Loftlína liggur samhliða Suðurnesjalínu 1, en vikur frá núverandi línu með tengingu við Hrauntungur	52
Mynd 6.18	Útfærsla á línu í Hafnarfirði. Lega jarðstrengs ermilli Hamraness og Hraunhelli (rautt brotastrik). Við tekur loftlína með stefnu á Hrauntungur (hvít lína).	53
Mynd 6.19	Líkanmynd af strengendamastri svipuðu og gert er ráð fyrir að rísi við Hraunhelli.	53
Mynd 6.20	Myndin sýnir útlit súlumastra („þrjóna“) í beltinu frá Hraunhelli að Hrauntungum. Þessi útfærsla krefst mun minna helgunarsvæðis en ef leiðarar eru í lárettri uppröðun.	54
Mynd 6.21	Lega loftlínu í Almennungi.	54
Mynd 6.22	Lega loftlínu í Almennungi. Súlumöstur verða frá Hraunhelli að Hrauntungum, möstur nr. 1-8. Jarðstrengur verður frá Hraunhelli að Hamranesi.	55
Mynd 6.23	Stagað hornmastur án jarðvíra. Þrjár stagaðar stálsúlur.	55
Mynd 6.24	Aðalslóð vestan við Hrauntungur. Helgafell í baksýn.	56
Mynd 6.25	Tillaga að lagersvæði í Afstapahrauni.	56
Mynd 6.26	Lega loftlínu á Strandarheiði.	57
Mynd 6.27	Lega loftlínu á Njarðvíkurheiði.	58
Mynd 6.28	Útfærsla á loftlínu, þar sem hún fylgir Suðurnesjalínu 1 að Hraunhelli og Hamranesi. Græn lína táknar legu loftlínu Suðurnesjalínu 2, svört lína er Suðurnesjalína 1, gul lína er afmörkun á svæðisskiptingu milli þéttbýlis í Hafnarfirði og Almennungi.	60
Mynd 6.29	Lega blandaðrar leiðar, loftlína og jarðstrengur, á Strandarheiði. Rauð punktalína er lega jarðstrengs.	61
Mynd 6.30	Lega blandaðrar leiðar, loftlína og jarðstrengur, á Njarðvíkurheiði. Rauð punktalína er lega jarðstrengs.	62
Mynd 6.31	Valkostur D: Blönduð leið loftlínu og jarðstrengs	63
Mynd 6.32	Afmörkun á blönduðum valkosti á Strandarheiði. Tvírásamöstur byggt við mastur nr. 58.	64
Mynd 6.33	Afmörkun á blönduðum valkosti á Strandarheiði. Tvírásamöstur byggt að mastri nr. 79.	65
Mynd 6.34	Valkostur E Blönduð leið loftlínu og tvírásamasturs með Suðurnesjalínu 1 og 2	66
Mynd 7.1	Náttúruvernd og vatnsvernd á og í nágrenni framkvæmdasvæðis Suðurnesjalínu 2	70
Mynd 7.2	Úrklippa úr aðalskipulagi Hafnarfjarðar, sem sýnir m.a. legu raflína að Hrauntungum	71
Mynd 7.3	Áherslusvæði uppbyggingar ferðamannasegla í Reykjanes Geopark. Heimild: (Ferðamálastofa og Markaðsstofa Reykjaness, 2018)	74
Mynd 7.4	Hugmynd um flugvallarstæði í Hvassahrauni og möguleg áhrif á þess á raflínur (Stýrihópur um flugvallarkosti, 2015)	75
Mynd 7.5	Hugmyndir að afmörkun þróunarsvæðis í Reykjanesbæ. Núverandi þéttbýli nær að Suðurnesjalínu 1. Mynd er fengin úr skýrslu Alta um Þróunarsvæði Jarðvangs og Reykjanesbæjar.	75
Mynd 8.1	Valkostir Suðurnesjalínu 2, jarðamörk og flokkun eignarhalds í eigu einstaklinga, lögaðila og opinberra aðila.	77
Mynd 9.1	Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 106/2000	78
Mynd 9.2	Dæmi um framsetningu á niðurstöðu umhverfismats. Viðmið fyrir grunnástand og áhrif eru breytileg eftir umhverfispáttum. Þar sem umhverfisáhrif raflína eru sjaldnast jákvæð hefur grafið verið aðlagð þannig að einungis eru sýnd engin, óveruleg eða neikvæð áhrif.	80
Mynd 11.1	Jarðfræðikort af norðanverðu Reykjanesi, úr kortavefsjá ISOR. Núverandi tengivirkjum hefur verið bætt inn á myndina.	85
Mynd 11.2	Sprungur og misgengi sem tilheyra Reykjanes- og Grindavíkurkerfunum eru áberandi í Þráinsskjaldarhrauni (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).	86

Mynd 11.3	Rissléttur og rishólar í Hrutagjárdyngju suðvestur af Straumsvík (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).	86
Mynd 11.4	Áhrif valkosta á jarðminjar innan Hafnarfjarðar.	88
Mynd 11.5	Breyting á legu ALM:Jarðstrengur-RNB til að draga úr raski á jarðminjum.	89
Mynd 11.6	Áhrif valkosta á jarðminjar innan Almennings.	90
Mynd 11.7	Áhrif valkosta á jarðminjar innan Strandarheiðar.	91
Mynd 11.8	Áhrif valkosta á jarðminjar innan Njarðvíkurheiðar.	93
Mynd 12.1	Aðferðarfræði við mat á áhrifum framkvæmda á landslag og ásýnd.	95
Mynd 12.2	Þráinsskjaldarhraun á Strandarheiði. Gjáin er hluti af Vogasprunguþyrpingunni. (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).	96
Mynd 12.3	Einkennandi gróður á athugunarsvæðinu er mosi, lyngtegundir og fléttur. Í Almennungi er einnig víða birki- og víðikjarr (VSÓ Ráðgjöf, 2018).	96
Mynd 12.4	Afmörkun landslagsheilda	97
Mynd 12.5	Seltjörn sem er hluti af svæði 109 á náttúruminjasrá (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).	99
Mynd 12.6	Hrutárdyngja í Almennungi er tiltölulega ung dyngja og hefur hátt verndargildi (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).	99
Mynd 12.7	Skógræktarsvæði undir Háabjalla, skammt norður af Snorrastaðatjörnum (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018).	100
Mynd 12.8	Gildismat landslagsheilda (VSÓ Ráðgjöf, 2018).	103
Mynd 12.9	Áhrif fjarlægðar á hversu vel mastur (eða önnur mannvirki) sjást er metin með því að varpa mynd mastranna á flöt í fastri fjarlægð (31,6 m) frá áhorfandanum. Áhrifin af mastri númer i með sjáanlegan flöt AT_i , eru metin sem $AR_i = 1000 \beta AT_i / (R^2)$, en þá er $AR_i = AT_i$ í fjarlægðinni 31,6 m, en β er hlutfall sem segir hve mikill hluti mastursins er sjáanlegur (β er milli 0 og 1).	107
Mynd 12.10	Núverandi staða. Sýnileiki Suðurnesjalínu 1.	108
Mynd 12.11	Sýnileiki valkostar C ² : Loftlína meðfram SN1. Sýnir samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1.	108
Mynd 12.12	Sýnileiki aðalvalkostar C: Loftlína um Hrauntungur. Sýnir samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1.	108
Mynd 12.13	Sýnileiki valkostar D: Jarðstrengur að hluta. Sýnir samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1.	108
Mynd 12.14	Sýnileikagreining aðalvalkostar, samlegðaráhrif með Suðurnesjalínu 1. Sýnir einnig myndapunkta líkanamynda.	109
Mynd 12.15	Sýnileiki mastra hjá SN2 og SN1 næst Reykjanesbraut. Horft í suðaustur. Blár litur sýnir hlutfall masturs sem ber við himin meðan gulur litur sýnir hlutfall masturs sem ber ekki við himin	110
Mynd 12.16	Myndapunktur 2. Við Hrauntungur. Núverandi ástand.	112
Mynd 12.17	Myndapunktur 2. Við Hrauntungur. Aðalvalkostur.	112
Mynd 12.18	Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Núverandi ástand.	113
Mynd 12.19	Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur.	113
Mynd 12.20	Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur.	114
Mynd 12.21	Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur – stækkuð mynd.	114
Mynd 12.22	Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Aðalvalkostur.	115
Mynd 12.23	Myndapunktur 6. Frá Reykjanesbraut, suður af Vogum. Blönduð leið, tvírása möstur.	115
Mynd 12.24	Myndapunktur 5. Áningarstaður Vegagerðarinnar við gatnamót Reykjanesbrautar og Vogavegar. Núverandi ástand.	116
Mynd 12.25	Myndapunktur 5. Áningarstaður Vegagerðarinnar við gatnamót Reykjanesbrautar og Vogavegar. Aðalvalkostur.	116
Mynd 12.26	Myndapunktur 7. Norður af Snorrastaðatjörnum, við Háabjalla. Núverandi ástand.	117

Mynd 12.27	Myndapunktur 7. Norður af Snorrastaðatjörnum, við Háabjalla. Aðalvalkostur.	117
Mynd 12.28	Myndapunktur 9. Frá Grindarvíkurvegi við Sólbrennur. Núverandi ástand.	118
Mynd 12.29	Myndapunktur 9. Frá Grindarvíkurvegi við Sólbrennur. Aðalvalkostur.	118
Mynd 12.30	Horft í átt að Hamranesi frá útivistarsvæðinu við Ástjörn.	119
Mynd 12.31	Áhrif valkosta á landslag og ásynd innan Hafnarfjarðar.	120
Mynd 12.32	Fjölbreytileiki jarðmyndana og gróðurs við SN1.	121
Mynd 12.33	Áhrif valkosta á landslag og ásynd innan Almennings.	122
Mynd 12.34	Áhrif valkosta á landslag og ásynd innan Strandarheiðar.	124
Mynd 12.35	Áhrif valkosta á landslag og ásynd innan Njarðvíkurheiðar.	126
Mynd 13.1	Fjölbreytt flóra burkna og og blómjurta óx í hraun sprungum við Rauðamel í Almennungi (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018)	130
Mynd 13.2	Vistgerðir innan athugunarsvæðis ásamt skráningarstöðum plantna. Kort með vistgerðum er einnig að finna í kortahefti í viðauka.	131
Mynd 13.3	Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Hafnarfjarðar.	134
Mynd 13.4	Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Almennings.	136
Mynd 13.5	Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Strandarheiðar.	138
Mynd 13.6	Áhrif valkosta á vistgerðir og gróður innan Njarðvíkurheiðar.	140
Mynd 14.1	Fuglatalningarsvæði á athugunarsvæði framkvæmdar og hvar flugleiðir farfugla eru taldar þvera helst loftlínu. Kort er einnig að finna í kortahefti í viðauka.	145
Mynd 14.2	Staðsetning fuglasvæðis (IBA) á Rosmhvalanesi. Klippið úr vistgerðakortasjá Náttúrufræðistofnun Íslands.	148
Mynd 14.3	Áhrif valkosta á fuglalíf innan Hafnarfjarðar.	151
Mynd 14.4	Áhrif valkosta á fuglalíf innan Almennings.	152
Mynd 14.5	Áhrif valkosta á fuglalíf innan Strandarheiðar.	154
Mynd 14.6	Áhrif valkosta á fuglalíf innan Njarðvíkurheiðar.	155
Mynd 15.1	Dreifing fornleifa við valkosti Suðurnesjalínu 2.	159
Mynd 15.2	Áhrif valkosta á fornleifar innan Hafnarfjarðar.	161
Mynd 15.3	Yfirlitsmynd af fornleifum sem skráðar eru innan Almennings ásamt valkostum.	162
Mynd 15.4	Áhrif valkosta á fornleifar innan Almennings.	163
Mynd 15.5	Áhrif valkosta á fornleifar innan Strandarheiðar.	165
Mynd 15.6	Áhrif valkosta á fornleifar innan Njarðvíkurheiðar.	167
Mynd 16.1	Jarðfræðikort, lindir, grunnvatnshæð og grunnvatnsstraumar. Fjölbúla og bleiku svæðin eru hraun, grænt er grágrýti. (Árni Hjartarson, 2018)	172
Mynd 16.2	Vatnsverndarsvæði á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Kort er einnig að finna í kortahefti í viðauka.	173
Mynd 16.3	Kaldavatnsborholur á Vatnsleysuströnd. Heimild: Kortasjá Orkustofnunar.	174
Mynd 16.4	Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Hafnarfjarðar.	178
Mynd 16.5	Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Almennings.	179
Mynd 16.6	Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Strandarheiðar.	180
Mynd 16.7	Áhrif valkosta á vatnsvernd innan Njarðvíkurheiðar.	181

Mynd 17.1	Helstu útvistarsvæði í nágrenni framkvæmdasvæðis. Kort er einnig að finna í viðauka í kortahefti.	188
Mynd 17.2	Yfirlit yfir helstu ferðaþjónustustaði á Reykjanesi ásamt áherslusvæðum sem koma fram í Áfangastaðaáætlun Reykjanes 2018-2021. Kort er einnig að finna í viðauka í kortahefti	190
Mynd 17.3	Áhrif valkosta á ferðaþjónustu og útvist innan Hafnarfjarðar.	194
Mynd 17.4	Áhrif valkosta á ferðaþjónustu og útvist innan Almennings.	195
Mynd 17.5	Áhrif valkosta á ferðaþjónustu og útvist innan Strandarheiðar.	197
Mynd 17.6	Áhrif valkosta á ferðaþjónustu og útvist innan Njarðvíkurheiðar.	199
Mynd 19.1	Verndarsvæði í námunda við framkvæmdasvæði Suðurnesjalínu 2.	207
Mynd 20.1	Hljóð í umhverfis mannsins	213
Mynd 20.2	Segulsvið frá ÍS1/ÍS2, SN1 og ÍS3 reiknað í sniði 75 m frá Hamranesi (Jón Bergmundsson, 2018).	216
Mynd 20.3	Hljóðvist við Hamranes samkvæmt núverandi ástandi. Aðalvalkostur, C: Loftlína um Hrauntungur verður í jörðu innan þéttbýlismarka Hafnarfjarðar og mun hljóðvist því ekki breytast á þessu svæði (Jón Bergmundsson, 2019).	217
Mynd 20.4	Segulsvið í sniðum þvert á SN2 (monopole) í dæmigerðu hafi við meðalflutning (Jón Bergmundsson, 2018).	218
Mynd 20.5	Segulsvið fyrir ofan jarðstreng með meðalflutningi, 675 A eða 257 MVA (Jón Bergmundsson, 2018).	218
Mynd 20.6	Segulsvið í sniðum þvert á SN2 í dæmigerðu hafi við meðalflutning (Jón Bergmundsson, 2018).	219
Mynd 20.7	Hávaði frá SN1 og SN2 milli mastra 70 og 71 í SN1, nálægt Vogaafleggjara. SN2 lögð sem loftlína með einum 36 mm leiðara í fasa (Jón Bergmundsson, 2018).	219
Mynd 20.8	Segulsvið frá SN1 og SN2 reiknað í sniði á miðju hafi milli mastra 71 og 72 (Jón Bergmundsson, 2018).	220
Mynd 20.9	Segulsvið frá SN1 og SN2 jarðstreng, dæmigert haf (Jón Bergmundsson, 2018).	220
Mynd 20.10	Segulsvið frá SN2 jarðstreng fjarri öðrum raforkumannvirkjum, t.d. meðfram Reykjanesbraut (Jón Bergmundsson, 2018).	220
Mynd 20.11	Segulsvið frá SN2 og Fitjalínu, í dæmigerðu sniði á miðju hafi (Jón Bergmundsson, 2018).	221
Mynd 20.12	Útreiknuð hljóðvist við Seltjörn.	222
Mynd 21.1	Eldstöðvakerfin á Reykjaneseskaga (Ármann Höskuldsson et al, 2018)	224
Mynd 21.2	Jarðfræðikort af athugunarsvæðinu. Aldur hrauna og lega gliðunarsprungna og misgengs á fyrirhuguðum línustæðum. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)	225
Mynd 21.3	Tjónnæmi greiningar á Reykjanesi sem gefa til kynna hvar líklegast er að eldur komi upp í framtíðinni. Rauð svæði eru miklar líkur, blá svæði litlar líkur. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)	225
Mynd 21.4	Tjónnæmi á línuleiðum valkosta vegna Suðurnesjalínu 2. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)	226
Mynd 21.5	Kort sem sýnir helstu rennislísiðir hraun er upp koma í eldsumbrotum (Ármann Höskuldsson et al, 2018)	226
Mynd 21.6	Sprungukort af svæðinu með fyrirhuguðum línustæðum SN1 og RNB. (Ármann Höskuldsson et al, 2018)	227
Mynd 23.1	Yfirlit um umhverfisáhrif valkosta eftir svæðum.	233

**28 TÖFLUYFIRLIT**

Tafla 2.1	Raforkunotkun á Suðurnesjum 2017 og notkun árin 2020 og 2050 skv. raforkuspá	5
Tafla 2.2	Spá um raforkunotkun 2020 og 2050 á Suðurnesjum skv. raforkuspá og áforma sem ekki eru í raforkuspá	6
Tafla 2.3	Núverandi orkuvinnsla, orkuvinnsla í undirbúningi og möguleg orkuvinnsla skv. rammaáætlun á Suðurnesjum	7
Tafla 2.4	Forsendur fyrir tilvik útleysinga í orkuvinnslu, línu eða hjá stórnotanda	9
Tafla 2.5	Flutningsþörf miðað við sviðsmyndir fyrir árið 2020 og 2050	10
Tafla 3.1	Viðmið í stefnu stjórnvalda um hvenær skuli skoða jarðstreng sem valkost	13
Tafla 3.2	Samræmi valkosta við stefnu stjórnvalda um lagningu raflína um jarðstrengi	14
Tafla 5.1	Framkvæmdaþættir 220 kV loftlínu sem kunna að valda umhverfisáhrifum	18
Tafla 5.2	Helstu mastragerðir sem hafa verið til skoðunar í Suðurnesjalínu 2. Meðalhæð og -breidd	19
Tafla 5.3	Framkvæmdaþættir 220 kV jarðstrengs sem kunna að valda umhverfisáhrifum	22
Tafla 6.1	Yfirlit um valkosti: Lengd, rask og lengd jarðstrengja	27
Tafla 6.2	Hugmyndir að valkostum sem hafa komið fram í samráði, en vinsaðir frá.	27
Tafla 6.3	Yfirlit um helstu kennitölur valkostar A: Jarðstrengur samhliða Suðurnesjalínu 1	43
Tafla 6.4	Yfirlit um helstu kennitölur valkostar B: Jarðstrengur meðfram Reykjanesbraut	50
Tafla 6.5	Breyting á útfærslu loftlínu við Kúagerði til að draga úr sýnileika	55
Tafla 6.6	Breyting á útfærslu loftlínu á Strandarheiði til að draga úr sýnileika	57
Tafla 6.7	Yfirlit um helstu kennitölur valkostar C: Loftlínu um Hrauntungur.	59
Tafla 6.8	Lengd valkosta og fjöldi mastra eftir valkostum og svæðum.	67
Tafla 6.9	Samantekt á raski valkosta í umhverfismati	67
Tafla 6.10	Samanburður á núvirtum stofnkostnaði valkosta	68
Tafla 7.1	Náttúruverndarsvæði á eða nærri Suðurnesjalínu 2	69
Tafla 7.2	Jarðminjastaðir innan 2 km frá valkostum um Suðurnesjalínu 2	74
Tafla 11.1	Samantekt á áhrifum valkosta á jarðminjar eftir svæðum.	82
Tafla 11.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi jarðminja.	83
Tafla 11.3	Lýsing á yfirborði hrauns eftir formgerð	83
Tafla 11.4	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa.	87
Tafla 11.5	Yfirlit yfir lengd og umfang rasks eftir valkostum og svæðum.	87
Tafla 11.6	Samantekt á grunnástandi jarðminja og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)	88
Tafla 11.7	Samantekt á grunnástandi jarðminjar og einkenni áhrifa innan Almennings (ALM)	90
Tafla 11.8	Samantekt á grunnástandi jarðminjar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar (STR)	92
Tafla 11.9	Samantekt á grunnástandi jarðminja og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)	93
Tafla 12.1	Samantekt á áhrifum valkosta á landslag og ásynd eftir svæðum	94

Tafla 12.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi landslags og ásýndar	95
Tafla 12.3	Rannsóknarsvæðinu er skipt í 13 landslagsheildir	97
Tafla 12.4	Lykill að gildismati landslagsheilda	98
Tafla 12.5	Friðlýstar minjar innan rannsóknarsvæðis	101
Tafla 12.6	svæði sem njóta verndarákvæða m.a. vegna búsetuminja	101
Tafla 12.7	Gildismat landslagsheilda (VSÓ Ráðgjöf, 2018)	102
Tafla 12.8	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á landslag og ásýnd	105
Tafla 12.9	Helstu svæði sem teljast viðkvæm fyrir ásýndarbreytingum.	111
Tafla 12.10	Samantekt á grunnástandi landslags og ásýndar og einkennum áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)	120
Tafla 12.11	Samantekt á grunnástandi landslaga og ásýndar og einkennum áhrifa innan Almennings (ALM).	122
Tafla 12.12	Samantekt á grunnástandi landslags og ásýndar og einkennum áhrifa innan Strandarheiðar (STR).	124
Tafla 12.13	Samantekt á grunnástandi landslags og ásýndar og einkennum áhrifa innan Njarðvíkurheiðar	126
Tafla 13.1	Samantekt á áhrifum valkosta á vistgerðir og gróður eftir svæðum	127
Tafla 13.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi vistgerða og gróðurs.	128
Tafla 13.3	Vistgerðir innan athugunarsvæða og verndargildi þeirra. Taflan sýnir hlutfall vistgerða innan athugunarsvæðis fyrir hvern valkost. Ekki er um að ræða umfang rasks.	129
Tafla 13.4	Æðplöntur með verndargildi >3 sem skráðar hafa verið innan athugunarsvæðis	132
Tafla 13.5	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á vistgerðir og gróður	132
Tafla 13.6	Heildarrask á vistgerðum sem hafa hátt gildi, eftir valkostum	133
Tafla 13.7	Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkennum áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)	135
Tafla 13.8	Rask valkosta á vistgerðir sem hafa hátt verndargildi innan Almennings	135
Tafla 13.9	Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkennum áhrifa innan Almennings	137
Tafla 13.10	Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkennum áhrifa innan Strandarheiðar (STR)	139
Tafla 13.11	Rask valkosta á vistgerðir sem hafa hátt verndargildi innan Njarðvíkurheiðar	139
Tafla 13.12	Samantekt á grunnástandi vistgerða og gróðurs og einkennum áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)	141
Tafla 14.1	Samantekt á áhrifum valkosta á fuglalíf eftir svæðum.	142
Tafla 14.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi fuglalífs.	143
Tafla 14.3	Fuglar á rannsóknarsvæðinu	144
Tafla 14.4	Fuglar við Snorrastaðatjarnir	146
Tafla 14.5	Fuglar við Seltjörn	146
Tafla 14.6	Fuglar á svæðinu sem eru á válista eða teljast í yfirvofandi hættu.	147
Tafla 14.7	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á fuglalíf	148
Tafla 14.8	Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkennum áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)	151
Tafla 14.9	Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkennum áhrifa innan Almennings (ALM)	153
Tafla 14.10	Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkennum áhrifa innan Strandarheiðar (STR)	154

Tafla 14.11	Samantekt á grunnástandi fuglalífs og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)	156
Tafla 15.1	Samantekt á áhrifum valkosta á fornleifar eftir svæðum.	157
Tafla 15.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi fornleifa.	158
Tafla 15.3	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á fornleifar	160
Tafla 15.4	Fornleifar innan Hafnarfjarðar (HAF)	160
Tafla 15.5	Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar (HAF)	161
Tafla 15.6	Fornleifar innan Almennings (ALM)	162
Tafla 15.7	Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Almennings (ALM)	164
Tafla 15.8	Fornleifar innan Strandarheiðar (STR)	164
Tafla 15.9	Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar (STR)	166
Tafla 15.10	Fornleifar innan Njarðvíkurheiðar (NJA)	166
Tafla 15.11	Samantekt á grunnástandi fornleifa og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar (NJA)	167
Tafla 16.1	Samantekt á áhrifum valkosta á vatnsvernd eftir svæðum.	169
Tafla 16.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi vatnsverndar	170
Tafla 16.3	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á vatnsvernd	175
Tafla 16.4	Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar	178
Tafla 16.5	Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Almennings	179
Tafla 16.6	Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar	180
Tafla 16.7	Samantekt á grunnástandi vatnsverndar og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar	182
Tafla 16.8	Mótvægisáðgerðir og áhættuminnkandi aðgerðir vegna vatnsverndar.	182
Tafla 17.1	Samantekt um áhrif valkosta eftir svæðum.	184
Tafla 17.2	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á grunnástandi ferðaþjónustu og útivistar	185
Tafla 17.3	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á ferðaþjónustu og útivistar	192
Tafla 17.4	Samantekt á grunnástandi ferðaþjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Hafnarfjarðar	194
Tafla 17.5	Samantekt á grunnástandi ferðaþjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Almennings	196
Tafla 17.6	Samantekt á grunnástandi ferðaþjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Strandarheiðar	197
Tafla 17.7	Samantekt á grunnástandi ferðaþjónustu og útivistar og einkenni áhrifa innan Njarðvíkurheiðar	199
Tafla 18.1	Samantekt um áhrif valkosta á atvinnuþróun.	200
Tafla 18.2	Atvinnugreinar á Suðurnesjum og hlutfall íbúa sem starfa við greinina. Heimild (KPMG, 2018)	200
Tafla 18.3	Yfirlit um stærstu iðnaðarsvæðin á Suðurnesjum. Heimild: (Heklan, 2018), Aðalskipulag Garðs 2013-2030 og Sandgerðisbæjar 2008-2024.	202
Tafla 18.4	Heildarstærð atvinnusvæða í skipulagsáætlunum á Suðurnesjum	202
Tafla 19.1	Samræmi valkosta við aðalskipulag sveitarfélaga.	204
Tafla 19.2	Samantekt á áhrifum valkosta á landnotkun eftir svæðum	204
Tafla 19.3	Náttúruverndarsvæði nærri eða innan framkvæmdasvæðis Suðurnesjalínu 2	206



Tafla 20.1	Viðmiðunarmörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi	213
Tafla 20.2	Segulsvið frá hversdagslegum hlutum	214
Tafla 20.3	Samanburður á alþjóðlegum viðmiðunarmörkum vegna segulsviðs.	215
Tafla 20.4	Matsþættir sem lagðir eru til grundvallar mati á einkennum áhrifa á hljóðvist, raf- og segulsvið.	216
Tafla 24.1	Yfirlit yfir mótvægisáðgerðir og vöktunaráætlun	234
Tafla 25.1	Fulltrúar í verkefnaráði Suðurnesjalínu 2	237

**29 VIÐAUKAR**

- A. Kortahefti
- B. Náttúrufræðistofnun Íslands - Úttekt á náttúrufari vegna Suðurnesjalínu 2.
- C. VSÓ Ráðgjöf – Grunnástand landslags og gildismat á áhrifasvæði Suðurnesjalínu 2.
- D. Fornleifafræðistofan – Fornleifaskráning vegna fyrirhugaðra lagningu Suðurnesjalínu 2 frá Hafnarfirði að tengivirki á Rauðamel.
- E. VSÓ Ráðgjöf – Greining hættu og áhættumat. Áhrif framkvæmdakosta á vatnsvernd við lagningu Suðurnesjalínu 2.
- F. Rannsóknamiðstöð Ferðamála – Áhrif Suðurnesjalínu 2 á ferðaþjónustu og útivist.
- G. Jón Bergmundsson – Suðurnesjalína 2. Mat á umhverfisáhrifum. Hljóðvist, rafsið og segulsvið.
- H. Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands – Náttúruvá á framkvæmdasvæði Suðurnesjalínu 2.

LANDSNET