

Október 2026
Qair Ísland

Vindorkugarður að Hnotasteini

Umhverfismatsskýrsla
Mat á umhverfisáhrifum

Qair

COWI

Urðarhvarf 6
203 Kópavogur
Ísland
422 3000
www.cowi.is

Vindorkugarður að Hnotasteini

Verkefnanúmer

A299836

Útgáfa	Dagsetning	Lýsing	Höfundur	Rýnir	Samþykkt
D01	13.02.2026	Drög að umhverfismatsskýrslu	ÁSLÁ, RDB, SDS	KMJ, ATJ, FAQ, ABZR, FT	RDB
D02	01.04.2026	Drög að umhverfismatsskýrslu	ÁSLÁ, SDS	KMJ, ATJ	RDB
D03	25.09.2026	Drög að umhverfismatsskýrslu	ÁSLÁ	ATJ, FAQ, FT	RDB
01	05.10.2026	Umhverfismatsskýrsla	ÁSLÁ, RDB, SDS		RDB

Samantekt

Um framkvæmdina

Fyrirtækið Qair Ísland áformar að reisa vindorkugarð innan 3.330 ha svæðis sem kallast Hnotasteinn á Hólaheiði í Núpasveit. Svæðið er staðsett á jörðunum Presthólar/Katastaðir og Efri Hólar, sem liggja innan sveitarfélagsins Norðurþings á Norðurlandi eystra. Gert er ráð fyrir að reistar verði 30 vindmyllur og að uppsett afl verði um 216 MW.

Við val á staðsetningu vindorkugarðsins var horft til vindafars, aðgengis að svæðinu og nálægðar þess við flutningsnet raforku, en ekki þótti síður mikilvægt að velja svæði þar sem væri hægt að halda neikvæðum umhverfis- og samfélagsáhrifum í lágmarki.



Yfirlitsmynd sem sýnir afmörkun og staðsetningu fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis.

Tilgangur Qair með vindorkugarði að Hnotasteini er að mæta vaxandi raforkuþörf á Íslandi, bregðast við yfirvofandi orkuskorti með umhverfisvænum hætti, um leið bæta staðbundið aðgengi að raforku og skapa grundvöll til þess að takast á við loftslagsbreytingar. Raforkukerfi Íslands er samtengt í gegnum flutnings- og dreifikerfi. Raforka ferðast ávallt stystu leið til notkunar og munu því aðilar í nágrenni orkuvers nýta raforkuna þar til framboð fer umfram eftirspurn. Þá ferðast umframorkan til næsta notanda og svo koll af kolli.

Samkvæmt skýrslu um stöðu og horfur orku og afljöfnuðar raforkukerfisins fyrir árin 2025-2029 mun hætta á skerðingu og orkuskorti aukast ef ekki verður ráðist í nýjar framkvæmdir. Greiningar sýna að

staðan versnar hratt frá og með árinu 2026 og mun verða sérstaklega viðkvæm á þurrum vatnsárum. Án aðgerða eru 7% líkur á orkuskorti árið 2026 og tæplega 70% árið 2029.[1]

Helstu framkvæmdaþættir í framlögðu umhverfismati eru:

- Vindmyllur
- Steyptar undirstöður
- Kranaplön og geymslusvæði
- Vegslóðar á milli vindmylla

Niðurstöður mats á umhverfisáhrifum

Mat á umhverfisáhrifum framkvæmda felst í að greina líkleg umhverfisáhrif, meta vægi þeirra og gera tillögur um hvernig draga megi úr þeim. Til að greina og meta áhrif verkefnisins á umhverfið er gerð grein fyrir framkvæmdinni og grunnástandi umhverfisins á þeim svæðum sem gætu orðið fyrir áhrifum. Hér á eftir er greint frá niðurstöðu mats á umhverfisáhrifum á þá matsþætti sem skilgreindir voru í umhverfismatsferlinu.

Jarðmyndanir

Framkvæmdin mun raska jarðmyndunum varanlega, m.a. verður nútímahrauni raskað sem nýtur sérstakrar verndar samkvæmt 61. grein laga nr. 60/2013 um náttúruvernd en á framkvæmdasvæðinu er það að miklu leyti hulið jarðvegi sem dregur úr verndargildi þess. Dregið var úr áhrifum við hönnun vindorkugarðsins með því að forðast að staðsetja innviði á jarðmyndunum með hátt verndargildi og staðsetja vindmyllur meðfram núverandi slóðum á svæðinu. Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni.

► Vægiseinkunn er **minniháttar neikvæð**

Vatnafar

Vegagerð, jarðvinna tengd undirstöðum vindmylla og uppsetning vindmylla og tengdra innviða getur raskað náttúrulegum rennslisleiðum og haft áhrif á flæði yfirborðsvatns innan framkvæmdasvæðisins. Á framkvæmda- og rekstrartíma getur rof frá slóðum borist út í vatn á svæðinu og þannig skert gæði þess. Yfirborðsvatn og votlendi á svæðinu nýtur sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd og hraunlendi er á svæðinu sem vatn hripar auðveldlega í gegnum og eykur viðkvæmni grunnvatns. Skilgreindar hafa verið ýmsar mótvægisaðgerðir til að takmarka rof frá slóðum, koma í veg fyrir breytingar á flæði yfirborðsvatns og koma í veg fyrir mengun vatns og því ekki talið að framkvæmdin muni raska yfirborðsvatni sem nýtur sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd.

Í samræmi við lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er ekki er gert ráð fyrir því að framkvæmdin muni valda því að efnafræðilegt ástand eða magnstaða grunnvatnshlotanna sem framkvæmdasvæðið er innan, Melrakkaslétta og Rauðhólahraun, muni rýrna.

► Vægiseinkunn er **óveruleg**

Vistgerðir og gróðurfar

Helstu áhrif sem gæti orðið vart er rask á vistgerðum og gróðri eru rask og möguleg mengunarslys. Áætlað er að áhrif mengunarslysa verði óveruleg vegna þeirra mótvægisaðgerða sem verða innleiddar. Heildarflatamál vistgerða sem verða fyrir varanlegum áhrifum er 23,9 ha og 22,7 ha verða fyrir tímabundnum áhrifum. Tjarnastararflóavist sem hefur mjög hátt verndargildi er meðal þeirra vistgerða sem verða fyrir áhrifum en umfang þeirra áhrifa er hverfandi. Um 23 ha af vistgerðum með

[1] Landsnet. (2025). *Kerfisjöfnuður 2025: Staða og horfur orku- og afljöfnuðar raforkukerfisins 2025-2029*. https://www.landsnet.is/library/?itemid=aabf397c-acfb-48a2-a4a1-20be67f81446

miðlungs verndargildi (melagambravist, lynghraunavist, mosamóavist, fjalldrapamóavist) raskast varanlega. Friðaðar plöntutegundir fundust á framkvæmdasvæðinu en þeim verður ekki raskað.

► Vægiseinkunn er **óveruleg til nokkuð neikvæð**

Fuglar og spendýr

Fuglar

Helstu áhrif verða tap á búsvæðum vegna truflunar við framkvæmdir, rekstur og niðurrif sem getur haft nokkur til veruleg áhrif á heiðlóu og spóa sem hafa hátt verndargildi á svæðinu, nokkur áhrif á kjóa sem hefur hátt verndargildi á svæðinu og minniháttar til nokkur áhrif á aðrar fuglategundir. Hindrunaráhrif geta verið nokkur til veruleg fyrir heiðagæs sem hefur mjög hátt verndargildi á svæðinu og áflug getur haft nokkur áhrif á heiðlóu. Með mótvægisaðgerðum eru áhrif tímabundins og varanlegs rasks á búsvæðum, mögulegra mengunaróhappa og affalla fugla vegna framkvæmda talin verða óveruleg. Lagðar eru fram aðgerðir til að vega upp á móti áhrifum á heiðagæs, heiðlóu og spóa.

Vindorkugarðurinn er talinn hafa óveruleg áhrif á þær fuglategundir sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum á mikilvæga fuglasvæðinu Melrakkasléttu sem framkvæmdasvæðið er innan.

► Vægiseinkunn er **óveruleg til verulega neikvæð**

Spendýr

Framkvæmdir munu raska búsvæðum tófu og bæði framkvæmdir og rekstur vindorkugarðsins geta truflað hana. Mögulegt er að refir eða yrðlingar verði fyrir vinnuvélum á framkvæmdatíma. Umfang áhrifa verður hverfandi til lítið og verndargildi tófu á svæðinu er metið lítið til miðlungs. Forðast verður að staðsetja innviði á viðkvæmum svæðum og framkvæmdatíma verður þannig háttað að framkvæmdir hafi sem minnst áhrif á yrðlinga þegar þeir eru viðkvæmastir.

► Vægiseinkunn er **óveruleg til minniháttar**

Fornleifar

Vegagerð mun raska einni fornleif þar sem fornleið verður þveruð. Fornleifin hefur lágt minja- og varðveislugildi og hefur þegar verið raskað á þeim stað sem hún verður þveruð. Á framkvæmdatíma verður fornleifin merkt og verktakar upplýstir um hana til að forðast frekara rask.

► Vægiseinkunn er **óveruleg**

Hljóðvist

Hækkun verður á hljóðstigi umhverfis vindorkugarðinn á framkvæmda- og rekstrartíma. Áhrif vegna framkvæmda verða tímabundin en áhrif vegna reksturs munu vara út líftíma verkefnisins. Hljóðstig frá vindmyllum reiknast undir mörkum sem skilgreind eru í reglugerð um hávaða nr. 724/2008 við næstu byggingar. Hljóðstig mun hækka á göngu- og reiðleiðum á framkvæmdasvæðinu og við það.

► Vægiseinkunn er **óveruleg**

Landslag

Landslagsheildirnar sem taldar eru verða fyrir næst mestum áhrifum eiga það sameiginlegt að vera nálægt framkvæmdasvæðinu, eða í um 2-5 km fjarlægð þar sem þær standa næst. Innan þeirra er sýnileiki frekar útbreiddur og/eða framkvæmdin hefur áhrif á mikilvæga útsýnisstaði sem gjarnan hafa útsýni yfir framkvæmdasvæðið þar sem áður var útsýni yfir tiltölulega ósnortið heiðarlandslag. Það sem dregur úr áhrifunum á þessar heildir er að áhrif eru aðeins sjónræn og yfirleitt afturkræf og stundum eru aðrar sjónlínur en í áttina að framkvæmdasvæðinu sem eru taldar mikilvægar og þar með líklegt til að draga athyglina frá vindorkugarðinum.

Þær landslagsheildir sem verða fyrir minni áhrifum eru ýmist langt í burtu frá framkvæmdasvæðinu eða svæði innan sýnileika langt í burtu, sýnileiki að framkvæmdinni lítið útbreiddur og/eða framkvæmdin sést ekki eða lítið frá mikilvægum útsýnisstöðum.

Áhrif vindmylla á óbyggð víðerni eru talin verða mest á víðerni sem framkvæmdasvæðið er innan, vegna umfangsmikilla breytinga sem verða á landslagi þess og vegna beinna og óafturkræfra áhrifa og rasks á áður tiltölulega óröskuðu landi. Stór mannvirkin munu breyta megin einkennum svæðisins og sjónræn áhrif verða einnig mikil því fræðilegur sýnileiki nær yfir stór svæði og staði þar sem fólk er á ferðinni í tiltölulega ósnortnu umhverfi.

Önnur víðernissvæði sem eru fyrir utan framkvæmdasvæðið verða einnig fyrir áhrifum en eiga það sameiginlegt að verða aðeins fyrir sjónrænum áhrifum. Áhrifin innan þeirra eru afturkræf vegna þess að aðeins vindmyllurnar sjálfar sjást og grunnástand getur því fengist að nýju að líftíma vindorkugarðsins loknum. Áhrifin eru svo enn minni innan svæða sem eru langt frá framkvæmdasvæðinu eða sýnileiki verulega takmarkaður.

- Vægiseinkunn er **óveruleg til verulega neikvæð**

Ásýnd

Framkvæmdasvæðið er staðsett á víðáttumikilli og flatlendri heiði, vegna þess hve landið er flatt í næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið mun vindmyllur gjarnan bera við himin þaðan sem þær sjást. Flatlendið gerir það einnig að verkum að það eru tiltölulega fáir staðir þar sem er gott útsýni yfir framkvæmdasvæðið og því er hægt að segja að það séu aðallega vindmyllurnar sjálfar sem hafa áhrif á ásýnd. Vegir, kranaplön og annað rask á yfirborði lands verður ekki sýnilegt frá mörgum stöðum og þaðan sem það mun sjást verður það lítt áberandi, bæði vegna fjarlægðar og vegna þess að þessir þættir falla ágætlega að láréttum línum í flötu landslaginu.

Áhrif verða fyrst og fremst á útsýni fólks í útivist, fólks sem er á helstu leiðum í næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið, vegum, göngu- og reiðleiðum á sléttunni á Melrakkasléttu og á Hólaheiði og uppi á helstu fjöllum. Þá mun vindorkugarður einnig hafa einhver áhrif á útsýni frá híbýlum í Núpasveit en heilt yfir verður vindorkugarðurinn sýnilegur frá mjög fáum híbýlum. Vindmyllur munu sjást frá Kópaskeri í um 8 km fjarlægð og frá nálægasta híbýlinu Efri-Hólum í um 3 km fjarlægð.

Sex sjónarhorn eru talin verða fyrir *óverulegum* áhrifum, átta sjónarhorn eru talin verða fyrir *minniháttar* áhrifum, sex sjónarhorn fyrir *nokkrum* áhrifum og níu fyrir *verulegum* áhrifum.

Áhrif vindorkugarðs á helstu leiðir eru metin frá því að vera minniháttar í að vera veruleg. Sléttuvegur (870 / Raufarhafnarvegur (874) er talinn verða fyrir *minniháttar* áhrifum og Norðausturvegur (85) er talinn verða fyrir *verulegum* áhrifum.

Vægi áhrifa á ásýnd í rökkri/myrkri vegna flugöryggisljósa á vindmyllum er metið *minniháttar.*

- Vægiseinkunn er **óveruleg til verulega neikvæð**

Samfélag

Sveitarfélag og nærsamfélag

Framkvæmdin mun að mestu hafa bein jákvæð áhrif á sveitarfélag og nærsamfélag. Neikvæð áhrif snúa að auknu tímabundnu álagi á innviði og þá einkum aðkomuvegi samfara efnistöku og flutningum á framkvæmdatíma. Einnig má gera ráð fyrir auknu álagi á heilbrigðis- og viðbraðgsþjónustu í nærliggjandi byggðum, einkum á Kópaskeri, auk tímabundinnar eftirspurnar eftir leiguhúsnæði og annarri grunnþjónustu. Slík áhrif eru að jafnaði bundin við framkvæmdatíma.

Bein jákvæð áhrif snúa að auknum tekjum til sveitarfélagsins, bæði á framkvæmda- og rekstrartíma í formi útsvars og fasteignagjalda. Þá geta óbein áhrif falist í margfeldisáhrifum aukinna umsvifa, aukinni eftirspurn eftir staðbundinni þjónustu og styrkingu tekjugrunns sveitarfélagsins.

Með uppbyggingu vindorkugarðs að Hnotasteini eykst afhendingargeta raforku á svæðinu (þ.e. Norðurþing og Langanesbyggð). Slíkt getur leitt til aukinnar fjárfestingar á svæðinu, aukinnar

eftirspurnar eftir vinnuafli og jákvæðra áhrifa á launaþróun til lengri tíma. Aukið raforkuöryggi getur jafnframt styrkt forsendur nýrrar atvinnuuppbyggingar og dregið úr viðkvæmni svæðisins gagnvart einstökum áföllum í atvinnulífi.

Samfélög á áhrifasvæðinu hafa um árabil verið þátttakendur í verkefni Byggðastofnunar um Brothættar byggðir og glímt við langvarandi fólksfækkun og takmarkaðan tekjugrunn. Þá hefur sveitarfélagið Norðurþing nýverið orðið fyrir tekjumissi og auknu atvinnuleysi vegna stöðvunar reksturs kísilverksmiðju á Bakka. Í ljósi þessa geta jafnvel hófleg jákvæð áhrif haft hlutfallslega mikið vægi í fámennu og viðkvæmu samfélagi.

- Vægiseinkunn fyrir sveitarfélag og nærsamfélag er **nokkuð jákvæð**

Ferðaþjónusta og útivist

Framkvæmdin mun hafa óbein neikvæð áhrif á ferðaþjónustu og útivist. Á nærsvæði framkvæmda felst útivist einkum í gönguferðum, hestaferðum og fuglaskoðun. Ferðaþjónusta er í lágmarki og vegur um Hólaheiði einkum nýttur fyrir gegnumakstur á milli svæða. Framkvæmdaraðili telur að uppbygging vindorku og ferðaþjónusta og útivist geti farið saman og uppbygging vindorku muni ekki leiða til þess að dragi úr núverandi nýtingu svæðisins til útivistar. Það sama eigi við um ferðamennsku, en núverandi ferðaþjónusta snýst mikið um viðkomustaði og ferðaþjónustu meðfram strandlengjunni. Á hluta þessara staða meðfram strandlengjunni verður vindorkugarður sýnilegur en í allt að 30 km fjarlægð frá þeim stöðum sem taldir eru hafa mest vægi með tilliti til ferðamennsku. Jákvæð áhrif snúa að styrkingu innviða samfara uppbyggingu vindorku sem gefur tilefni til aukinna atvinnutækifæra til framtíðar og þar á meðal í ferðaþjónustu. Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og aðilum á svæðinu sem og aðilum í ferðaþjónustu að hugmyndum um hvernig hægt verður að nýta uppbyggingu vindorku að Hnotasteini á þann hátt að ný tækifæri skapist í ferðamennsku.

- Vægiseinkunn fyrir ferðaþjónustu og útivist er **minniháttar neikvæð**

Verndarsvæði

Framkvæmdasvæði Hnotasteins hefur verndargildi vegna votlendisfugla en að talið er að áhrif á þær tegundir sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum á svæðinu verði óveruleg. Á svæðinu er nútímahraun sem heyrir undir sérstaka vernd en á framkvæmdasvæðinu er það að miklu leyti hulið jarðvegi sem dregur úr verndargildi þess. Alls eru fimm vistgerðir sem falla undir Bernarsáttmálann innan framkvæmdasvæðisins. Umfang þeirra er mjög mismunandi, en langmest er af fjalldrapamóavist, sem þekur um 39% af öllu framkvæmdasvæðinu og hefur miðlungs verndargildi og verður mest skerðing á þeirri vistgerð. Gert er ráð fyrir að tjarnastararflóavist, sem fellur undir sáttmálann og hefur mjög hátt verndargildi, muni raskast við framkvæmdir og að umfang rasks verði um 0,07 ha. Ekki er gert ráð fyrir að aðrar vistgerðir sem falla undir samninginn verði fyrir áhrifum.

Miðað við spá um áhrif á jarðminjar, fugla og vistgerðir í skýrslunni, sem eru grundvöllur þeirrar verndar sem skilgreind er innan svæðis, er ekki ástæða til að ætla að breyting verði á verndargildi svæðisins með uppbyggingu vindorku að Hnotasteini.

Flug og fjarskipti

Flug og flugöryggi

Fyrirhugaður vindorkugarður er utan áhrifasvæða næstu flugvalla sem eru í nýtingu. Í ákvörðun Samgöngustofu nr. 1/2019 eru settar fram lágmarkskröfur um lýsingu og merkingu hindrana utan áhrifasvæða flugvalla í því skyni draga úr áhættu á flugslysum og óhöppum tengdu flugi. Framkvæmdaraðili hefur verið og verður áfram í samráði við Samgöngustofu um viðeigandi ljós og merkingar fyrir vindorkugarðinn. Vindorkugarðurinn verður merktur og lýstur upp á viðeigandi hátt og því er ekki talið að hann muni ógna flugöryggi.

Fjarskipti

Vegna mögulegra áhrifa vindmylla á Hnotasteini á fjarskipti var óskað eftir því að Fjarskiptastofa færi yfir hvort sú yrði raunin að áhrifa vindmylla yrði vart. Fjarskiptastofa komst að þeirri niðurstöðu að vindmyllurnar myndu ekki hafa áhrif á fjarskipti á svæðinu. Áframhaldandi samráð verður haft við Fjarskiptastofu fyrir framkvæmdir og þegar endanleg gerð vindmylla er komin í ljós.

Yfirlit yfir vægi áhrifa

Í töflunni hér að neðan má sjá yfirlit yfir heildaráhrif framkvæmdanna byggt á niðurstöðum umhverfismats. Umhverfisáhrif vindorkugarðs að Hnotasteini eru metin frá því að vera óveruleg til verulega neikvæð. Þegar vægi áhrifa er metið er gert ráð fyrir að gripið verði til mótvægisaðgerða og eru vægiseinkunnir mat á eftirstandandi áhrifum.

Umhverfisþáttur		Vægi áhrifa
Jarðmyndanir		Minniháttar neikvæð
Vatnafar		Óveruleg
Vistgerðir og gróðurfar		Óveruleg til nokkuð neikvæð
Fuglar og spendýr	Fuglar	Óveruleg til verulega neikvæð
	Spendýr	Óveruleg til minniháttar neikvæð
Fornleifar		Óveruleg
Hljóðvist		Óveruleg
Landslag		Óveruleg til verulega neikvæð
Ásýnd		Óveruleg til verulega neikvæð
Samfélag	Sveitarfélag og nærsamfélag	Nokkuð jákvæð
	Ferðaþjónusta og útivist	Minniháttar neikvæð
Verndarsvæði		-
Flug og fjarskipti		-

Efnisyfirlit

1 Inngangur 1

1.1 Áform og framkvæmdaraðili 1
1.2 Matsskylda 3
1.3 Gerð umhverfismatsskýrslu og rannsókna 3
1.4 Frávik frá matsáætlun 4
1.5 Kynning og samráð 4

2 Staðhættir 9

2.1 Almennt 9
2.2 Veðurfar og vindur 10
2.3 Náttúruvá 11

3 Skipulag 14

3.1 Landsskipulagsstefna 2024-2038 14
3.2 Svæðisskipulag 14
3.3 Aðalskipulag 15
3.4 Deiliskipulag 15
3.5 Rammaáætlun 15
3.6 Lagaumhverfi og verkefnastaðlar 16

4 Valkostir 20

4.1 Stærð og afl vindorkugarðs 20
4.2 Uppröðun vindmylla 20
4.3 Samanburður valkosta 24
4.4 Núllkostur 25

5 Framkvæmdalýsing 27

5.1 Tilgangur og markmið 27
5.2 Vindorkugarður 30
5.3 Vindmyllur 33
5.4 Steyptar undirstöður/grunnar 35
5.5 Kranaplön og geymslusvæði 36
5.6 Vegtenging innan framkvæmdasvæðis 37
5.7 Jarðstrengir 38
5.8 Safnstöð raforku og tenging við flutningskerfið 38
5.9 Vinnubúðir, skrifstofur og tímabundin aðstaða verktaka 40
5.10 Efnisþörf og efnisöflun 40
5.11 Hafnaraðstaða, aðkomuvegur og flutningur að svæði 43
5.12 Vatnsnotkun 50
5.13 Úrgangur og losun loftmengandi efna 50
5.14 Olíu- og efnanotkun 51
5.15 Endurnýjun eða niðurrif 52

6 Aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum 54
6.1 Áhrifaþættir framkvæmdar og áhrifasvæði 54
6.2 Umhverfisþættir 54
6.3 Viðmið, einkenni og vægi 55
6.4 Framsetning á niðurstöðum mats 59
7 Grunnástand og umhverfismat 60
7.1 Jarðmyndanir 60
7.2 Vatnafar 67
7.3 Vistgerðir og gróðurfar 73
7.4 Fuglar og spendýr 84
7.5 Fornleifar 115
7.6 Hljóðvist 119
7.7 Landslag 126
7.8 Ásýnd 160
7.9 Samfélag 190
7.10 Verndarsvæði 211
7.11 Flug og fjarskipti 217
7.12 Samlegðaráhrif 218
8 Heildaráhrif, mótvægisaðgerðir og vöktun 223
8.1 Heildaráhrif og mótvægisaðgerðir 223
8.2 Vöktun 229
8.3 Áætlanir og stefnur eftir umhverfismat 232
9 Heimildir 233

Myndaskrá

Mynd 1.1 Staðsetning fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis fyrir vindorkugarð að Hnotasteini. 2
Mynd 1.2 Ferli mats á umhverfisáhrifum. 6
Mynd 2.1 Hnotasteinn, steinninn stendur við forna Hólastíginn á Melrakkasléttu. 9
Mynd 2.2 Uppsetning mælitækja fyrir vindmælingar á framkvæmdasvæðinu. 10
Mynd 2.3 Vindhraði á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði samkvæmt vindatlas Veðurstofunnar. 11
Mynd 2.4 Líkindafræðilegt jarðskjálftaáhættukort, sem sýnir 475 ára hröðunargildi. 12
Mynd 4.1 Valkostur 1: Uppröðun vindmylla. 21
Mynd 4.2 Valkostur 2: Uppröðun vindmylla. 22
Mynd 4.3 Valkostur 3: Uppröðun vindmylla. 23
Mynd 5.1 Samband orkunotkunar og landsframleiðslu. 29
Mynd 5.2 Samband flutningsgetu raforku og launavaxtar. 29
Mynd 5.3 Yfirlitsmynd af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. 31
Mynd 5.4 Hlutar dæmigerðrar vindmyllu með gírkassa. 34
Mynd 5.5 Hæðarviðmið fyrir vindmyllu (Qair, 2023). 35
Mynd 5.6 Unnið að byggingu dæmigerðrar undirstöðu fyrir vindmyllu.. 36
Mynd 5.7 Dæmigerð tilhögun kranaplans og aðliggjandi svæðis. 37

Mynd 5.8 Raflínur og tengivirki í nágrenni framkvæmdasvæðisins. 39
Mynd 5.9 Kötluvíðrahraunsnáma/Hrossabeinsnáma (Náma E). 41
Mynd 5.10 Staðsetning náma Vegagerðarinnar sem hægt er að nýta að hluta ef þörf krefur. 42
Mynd 5.11 Dæmi um flutningabíl og eftirvagn sem flutt gætu íhluti vindmylla. 44
Mynd 5.12 Hafnir sem hafa verið skoðaðar til uppskipunar, flutningsleiðir og brýr. 46
Mynd 5.13 Dæmi um flutningabíla sem flytja vindmylluhluta 48
Mynd 6.1 Hugmyndafræðin á bakvið vægishugtök sem notast er við í skýrslunni. 58
Mynd 7.1 Jarðfræðikort af framkvæmdasvæðinu. 61
Mynd 7.2 Svipmyndir af Kerlingarhrauni. 63
Mynd 7.3 Flatt, þýft og einsleitt jökulmótað landslag. Valþjófsstaðafjall í baksýn. 64
Mynd 7.4 Tvær gerðir af jökulhólum sem liggja nær hlið við hlið 64
Mynd 7.5 Horft til austurs yfir sunnanverða Heinabergsása. 65
Mynd 7.6 Horft til norðurs yfir Álftatjörn sem er staðsett vestan framkvæmdasvæðið. 68
Mynd 7.7 Horft til austurs yfir jökulhólasvæðið. Inn á milli hólanna safnast vatn fyrir. 68
Mynd 7.8 Afmörkun framkvæmdasvæðisins ásamt afmörkunum grunnvatnshlota. 69
Mynd 7.9 Skilgreint áhrifasvæði framkvæmda fyrir rannsóknir á vistgerðum og gróðri. 74
Mynd 7.10 Staðsetningar gróðurreita innan framkvæmdasvæðisins. 75
Mynd 7.11 Lynghraunavist á rannsóknarsvæðinu. Mynd: AMG, Biotope. 76
Mynd 7.12 Votlendi og tjarnir á framkvæmdasvæðinu og í jaðri þess. 77
Mynd 7.13 Vistgerðir innan áhrifasvæðis vindorkugarðs að Hnotasteini. 81
Mynd 7.14 Skilgreint áhrifasvæði framkvæmda fyrir rannsóknir á fuglum og spendýrum. 85
Mynd 7.15 Skilgreint heildar rannsóknarsvæði fyrir rannsóknir á fuglum og spendýrum. 85
Mynd 7.16 Staðsetningar sjónarhólspunkta innan rannsóknarsvæðisins. 86
Mynd 7.17 Línuleg snið innan rannsóknarsvæðisins. 89
Mynd 7.18 Ratsjá í láréttri stillingu á framkvæmdasvæðinu. Mynd: Biotope. 90
Mynd 7.19 Heiðlóa er algengasti varpfuglinn á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. 94
Mynd 7.20 Fjöldi skráðra flugferða yfir áhrifasvæði framkvæmda á varptíma. 95
Mynd 7.21 Fjöldi fugla af hverri tegund sem sáust fljúga yfir áhrifasvæðið á varptíma. 95
Mynd 7.22 Tímalengd skráðra flugferða yfir áhrifasvæði framkvæmda á varptíma. 96
Mynd 7.23 Virkni fugla á svæðinu eftir mánuðum. 97
Mynd 7.24 Vorumferð fugla á rannsóknarsvæðinu. Mynd: Biotope. 99
Mynd 7.25 Haustumferð fugla á rannsóknarsvæðinu. Mynd: Biotope. 100
Mynd 7.26 Skráðar fornleifar á og við framkvæmdasvæðið. 116
Mynd 7.27 Fornleif nr. 4, varða efst á Hraunhól. 117
Mynd 7.28 Fornleif nr. 5, varða efst á Klapparhól. 117
Mynd 7.29 Fornleif nr. 6, fornleiðin Hólastígur yfir Hólaheiði. 118
Mynd 7.30 Útreiknað hljóðstig frá vindorkugarðinum í 4 m hæð m.v. 8 m/s vindhraða 124
Mynd 7.31 45 km athugunarsvæði landslags 127
Mynd 7.32 Landslagsgerðir og landslagssvæði skv. flokkun Skipulagsstofnunar. 128
Mynd 7.33 Landslagsheildir innan athugunarsvæðisins. 130
Mynd 7.34 Fræðilegur sýnileiki vindmylluspaða í hæstu stöðu. 131
Mynd 7.35 Fræðilegur sýnileiki vindmyllunafa (í 119 m hæð) 132
Mynd 7.36 Óbyggð víðerni skv. kortlagningu Rannsóknarseturs HÍ frá 2021 og WRi frá 2024. 133
Mynd 7.37 Yfirlitsmynd LH1 134
Mynd 7.38 Yfirlitsmynd LH2 135
Mynd 7.39 Yfirlitsmynd LH3 136
Mynd 7.40 Yfirlitsmynd LH4 137
Mynd 7.41 Yfirlitsmynd LH5 138
Mynd 7.42 Yfirlitsmynd LH7 139
Mynd 7.43 Yfirlitsmynd LH8 140
Mynd 7.44 Yfirlitsmynd LH9 141
Mynd 7.45 Yfirlitsmynd LH10 142
Mynd 7.46 Yfirlitsmynd LH11 143

Mynd 7.47 Yfirlitsmynd LH12 144
Mynd 7.48 Yfirlitsmynd LH13 145
Mynd 7.49 Yfirlitsmynd LH14 146
Mynd 7.50 Fræðilegur sýnileiki vindmylluspaða í hæstu stöðu (200 m hæð). 175
Mynd 7.51 Fræðilegur sýnileiki vindmyllunafa (í 119 m hæð). 176
Mynd 7.52 Helstu leiðir innan athugunarsvæðisins sem verða fyrir áhrifum v. 185
Mynd 7.53 Vinnusóknarsvæði þéttbýlisstaða á Norðausturlandi. 191
Mynd 7.54 Hlutfall þeirra sem sóttu vinnu út fyrir heimabyggð á Norðurlandi eystra 2021. 192
Mynd 7.55 Mannfjöldaþróun í Norðurþingi og Langanesbyggð 2000-2025. 192
Mynd 7.56 Mannfjöldaþróun á Þórshöfn, Raufarhöfn og Kópaskeri 2000-2025. 193
Mynd 7.57 Samsetning íbúa eftir kyni og aldri á áhrifasvæði (2025). 194
Mynd 7.58 Störf eftir atvinnugreinum í Norðurþingi og Langanesbyggð. 195
Mynd 7.59 Fjöldi atvinnulausra í Norðurþingi 2010-2025. 196
Mynd 7.60 Afstaða íbúa á áhrifasvæði til uppbyggingar vindorkugarðs að Hnotasteini. 196
Mynd 7.61 Áætlaður fjöldi og hlutfall erlendra ferðamanna á norðausturhorninu 2010-2019. ... 198
Mynd 7.62 Ferðaleiðir, gististaðir og áfangastaðir í námunda við framkvæmdasvæðið. 200
Mynd 7.63 Tegund útivistar sem stunduð er í nágrenni framkvæmdasvæðis Hnotasteins. 200
Mynd 7.64 Staðir sem þátttakendur sóttu til að stunda útivist á tveggja ára tímabili. 201
Mynd 7.65 Afstaða til fullyrðinga um vindorkugarða. 205
Mynd 7.66 Samanburður á afstöðu ferðaþjónustuaðila og ferðamanna til vindorkugarðsins..... 206
Mynd 7.67 Afstaða ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu til vindorkugarðs á Hólaheiði. ... 207
Mynd 7.68 Svæði á náttúruminjaskrá og verndarsvæði í námunda við framkvæmdasvæðið.... 213
Mynd 7.69 Sérstök vernd og fuglasvæði. 214
Mynd 7.70 Skörun sýnileika vindorkugarð að Hnotasteini og annarra vindorkugarða. 220
Mynd 7.71 Fræðilegur sýnileiki Hnotasteins ásamt öðrum fyrirhuguðum vindorkugörðum. 221

Töfluskrá

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að skýrslu um mat á umhverfisáhrifum vindorkugarðs á Hnotasteini. 3
Tafla 1.2 Sérfræðiskýrslur sem unnar voru vegna mats á umhverfisáhrifum vindorkugarðsins... 3
Tafla 3.1 Samræmi skýrslunnar við frammistöðustaðla Alþjóðalánastofnunarinnar. 18
Tafla 4.1 Þróun valkosta m.t.t. umhverfisþátta. 24
Tafla 5.1 Áætluð landnotkun yfir rekstur og framkvæmdir vindorkugarðsins. 30
Tafla 5.2 Tæknilegar upplýsingar fyrir vindmyllugerðina sem stuðst er við í umhverfismatinu. . 33
Tafla 5.3 Áætluð efnisþörf við uppbyggingu vindmyllugarðsins. 40
Tafla 5.4 Stærð og þyngd íhluta vindmylla sem stuðst er við í umhverfismatinu.. 43
Tafla 5.5 Ferðir ökutækja með vindmylluhluta. 47
Tafla 5.6 Ferðatími ökutækja sem flytja óvenjuleg hlöss frá höfnum sem eru til skoðunar. 47
Tafla 5.7 Ferðir vörubíla tengdar framkvæmdum. 49
Tafla 5.8 Dagleg meðaltalsumferð árið 2024 um nokkra vegi í nágrenni framkvæmdasvæðis. 49
Tafla 5.9 Yfirlit yfir líklegar niðurrifsaðgerðir. 53
Tafla 6.1 Umhverfisþættir sem geta orðið fyrir áhrifum vegna fyrirhugaðra framkvæmda. 55
Tafla 6.2 Umhverfisþættir og viðmið. 55
Tafla 6.3 Dæmi um einkenni og vægi umhverfisáhrifa. 57
Tafla 6.4 Vægishugtök sem nýtt verða við mat á umhverfisáhrifum. 58
Tafla 7.1 Jarðmyndanir innan framkvæmdasvæðisins og flatarmál þeirra. 62
Tafla 7.2 Viðmið til að meta vægi áhrifa á jarðmyndanir. 65
Tafla 7.3 Rask á jarðmyndunum vegna uppsetningar vindmylla og vegagerðar. 66
Tafla 7.4 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á jarðmyndanir. 67
Tafla 7.5 Viðmið til að meta vægi áhrifa á vatnafar. 70
Tafla 7.6 Mat á áhrifum framkvæmdarinnar á ástand grunnvatnshlota. 71
Tafla 7.7 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á vatnafar. 73
Tafla 7.8 Vistlendi og vistgerðir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. 75
Tafla 7.9 Viðmið til að meta vægi áhrifa á vistgerðir og gróður. 78
Tafla 7.10 Flatarmál og verndargildi vistgerða sem verða fyrir varanlegum áhrifum. 79
Tafla 7.11 Flatarmál og verndargildi vistgerða sem verða fyrir tímabundnum áhrifum. 80
Tafla 7.12 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á vistgerðir og gróðurfar. 83
Tafla 7.13 Tímasetningar sjónarhólskannana. VP1-9 eru sjónarhólspunktar 1-9. 86
Tafla 7.14 Fuglategundir á áhrifasvæði framkvæmda og flokkun eftir notkun þeirra á svæðinu.. 91
Tafla 7.15 Tegundir varpfugla, fjöldi varppara og þéttleiki varppara sem fundust við mælingar.. 93
Tafla 7.16 Tímasetning sólarupprásar og sólseturs á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði. 97
Tafla 7.17 Hlutfall fugla greint í hverjum hæðaflokki, eftir degi og nótt frá mars til okt. 2021. 101
Tafla 7.18 Válistaflokkun og verndarstaða tegunda. 101
Tafla 7.19 Viðmið til að meta vægi áhrifa á fugla og spendýr. 103
Tafla 7.20 Fjöldi varpfugla sem verða fyrir beinum áhrifum vegna taps á búsvæðum. 104
Tafla 7.21 Greining á tapi á búsvæðum viðkvæmra fuglategunda á svæðinu 105
Tafla 7.22 Áætluð afföll vegna áflugs samkvæmt reiknilíkani. 107
Tafla 7.23 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á fuglalíf. 111
Tafla 7.24 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á spendýr. 114
Tafla 7.25 Skráðar fornleifar á úttektarsvæðinu. 115
Tafla 7.26 Viðmið til að meta vægi áhrifa á fornleifar. 118
Tafla 7.27 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á fornleifar. 119
Tafla 7.28 Mörk fyrir heimiluð tímabil hávaðasamra framkvæmda. 121
Tafla 7.29 Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi. 121
Tafla 7.30 Viðmið til að meta vægi áhrifa á hljóðvist. 122
Tafla 7.31 Reiknað hljóðstig við húsvegg næstu bygginga við vindorkugarðinn á rekstrartíma. 125

Tafla 7.32 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á hljóðvist. 126
Tafla 7.33 Viðmið til að meta vægi áhrifa á landslag. 148
Tafla 7.34 Samantekt áhrifamats á landslagsheildir og víðernissvæði. 158
Tafla 7.35 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á landslag. 159
Tafla 7.36 Viðmið til að meta vægi áhrifa á ásýnd. 173
Tafla 7.37 Samantekt áhrifamats á sjónarhorn, helstu leiðir og ásýnd í rökkri/myrkri. 188
Tafla 7.38 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á ásýnd. 189
Tafla 7.39 Viðmið til að meta vægi áhrifa á samfélag. 201
Tafla 7.40 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á sveitarfélag og nærsamfélag. 209
Tafla 7.41 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á ferðaþjónustu og útivist. 210
Tafla 7.42 Viðmið til að meta vægi áhrifa á verndarsvæði. 214
Tafla 7.43 Staðsetning Hnotasteins með tilliti til verndarsvæða. 215
Tafla 7.44 Viðmið til að meta vægi áhrifa á flug og fjarskipti. 217
Tafla 8.1 Yfirlit yfir vægi áhrifa. 223
Tafla 8.2 Mótvægisaðgerðir og vöktun. 229

Viðaukaskrá

Viðauki 1	Úttekt á flutningsleið frá Húsavík
Viðauki 2	Jarðfræðikortlagning
Viðauki 3	Skýrsla um líffræðilegan fjölbreytileika
Viðauki 4	Fornleifaskráning
Viðauki 5	Hljóðvistargreining
Viðauki 6	Landslags- og ásýndargreining
Viðauki 7	Myndahefti með líkanmyndum
Viðauki 8	Skýrsla um hagræn og samfélagsleg áhrif
Viðauki 9	Skýrsla um áhrif á ferðaþjónustu og útivist
Viðauki 10	Niðurstöður viðhorfskönnunar
Viðauki 11	Áhættumat fyrir hönnun hindranalýsingar

Orðskýringar

Aðalvalkostur	Valkostur sem lagður er fram í umhverfismatsskýrslu og er sá valkostur sem framkvæmdaraðili hyggst sækja um framkvæmdaleyfi fyrir. Rökstutt á grundvelli samanburðar við aðra metna valkosti, hvers vegna hann er lagður fram sem aðalvalkostur.
Áhrifasvæði	Svæði sem verður fyrir beinum eða óbeinum áhrifum vegna framkvæmdar. Nær yfir framkvæmdasvæði og mögulega stærra svæði en er mismunandi eftir umhverfisþáttum.
Grunnvatn	Vatn sem er neðan jarðar í samfelldu lagi, kyrrstætt eða rennandi, og fyllir að jafnaði allt samtengt holrúm í viðkomandi jarðlagi.
Matsáætlun	Áætlun framkvæmdaraðila um mat á hvaða þættir framkvæmdar og umhverfis leggja skuli áherslu á í umhverfismatinu og um kynningu og samráð.
Safnstöð raforku	Mannvirki og búnaður sem nýttur er til að sameina þá raforku sem framleidd er t.d. með vindmyllum.
Tengivirki	Mannvirki og búnaður sem notaður er til að setja rafmagn inn á og út af flutningskerfi raforku.
Umhverfismatsskýrsla	Skýrsla framkvæmdaraðila um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar og starfsemi sem henni fylgir, ásamt tillögum að mótvægisaðgerðum eftir því sem við á. Framkvæmdaraðili ber ábyrgð á gerð umhverfismatsskýrslu.
Valkostir	Mismunandi útfærslur framkvæmdar sem uppfylla samþykkt markmið hennar. Valkostir geta falist í ýmsum aðgerðum, allt frá smávægilegum breytingum á framkvæmdinni og yfir í allt aðra útfærslu á henni.
Vindorkugarður	Margar vindmyllur staðsettar í þyrpingu sem nýttar eru til framleiðslu á raforku.

Mælieiningar

dB(A): Mælieining fyrir hljóðstyrk.

L_{AeqT}: Jafngildishljóðstig, mælt yfir tímabil T (t.d. T=24 stundir eða T=frá kl. 07 til kl. 19)

L_{AFmax}: Hámarskhljóðstig

L_{den} (hávaðavísir að degi - kvöldi - nóttu): Hávaðavísir fyrir heildarónæði.

L_{WA}: A-veginn hljóðstyrkur

ha: Hektari

MW: Mælieining fyrir rafafl, samsvarar 1.000 kWe (e = electricity).

1 Inngangur

1.1 Áform og framkvæmdaraðili

Fyrirtækið Qair Ísland (hér eftir Qair) áformar að reisa vindorkugarð innan 3.330 ha svæðis sem kallast Hnotasteinn á Hólaheiði í Núpasveit. Svæðið er staðsett á jörðunum Presthólar/Katastaðir og Efri Hólar, sem liggja innan sveitarfélagsins Norðurþings á Norðurlandi eystra. Gert er ráð fyrir að reistar verði 30 vindmyllur og að uppsett afl verði um 216 MW.

Við val á staðsetningu vindorkugarðsins var ekki aðeins horft til nauðsynlegra skilyrða, eins og vindafars, aðgengis að svæðinu og nálægðar þess við flutningsnet raforku, heldur þótti ekki síður mikilvægt að velja svæði þar sem væri hægt að halda neikvæðum umhverfis- og samfélagsáhrifum í lágmarki. Framkvæmdasvæðið er þó staðsett innan svæðis sem skilgreint er sem mikilvægt fuglasvæði og var því sérstök áhersla lögð á að safna ítarlegum gögnum um fuglalíf á fyrirhuguðu áhrifasvæði vindorkugarðsins með það að markmiði að koma í veg fyrir eða lágmarka áhrif á fugla.

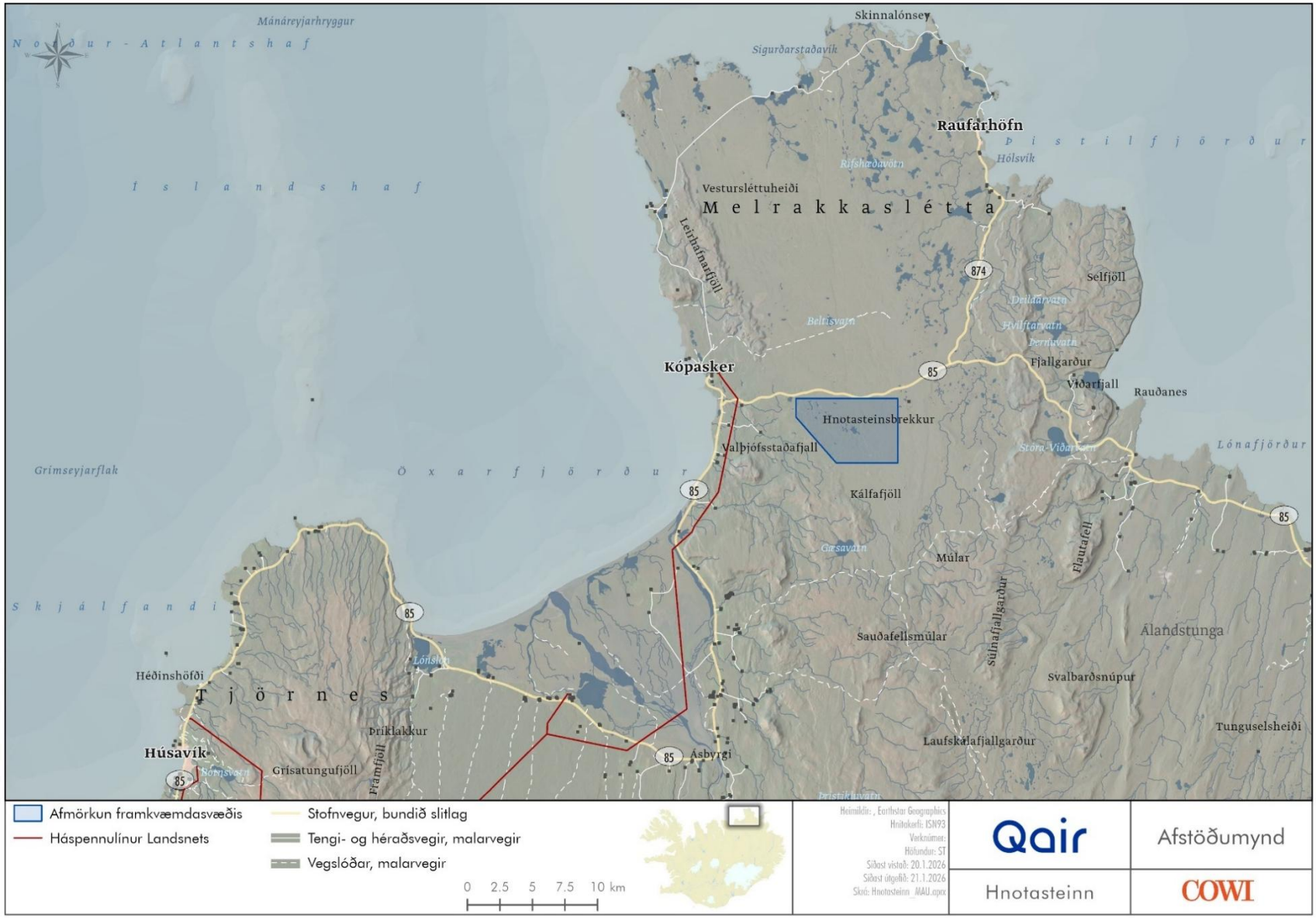
Umhverfismat framkvæmda felst í að meta og upplýsa um líkleg áhrif tiltekinna framkvæmda á umhverfið. Áhrifin eru greind, vægi þeirra metið og lagt til hvernig bregðast skuli við þeim. Niðurstaða umhverfismats er höfð til hliðsjónar þegar ákveðið er hvort veita eigi leyfi til framkvæmda. Ef leyfi er veitt, eru niðurstöður umhverfismats nýttar við útfærslu framkvæmdar til að takmarka neikvæð áhrif hennar á umhverfið.[2]

Qair var stofnað árið 2018 með það markmið að þróa og reka endurnýjanlega virkjunarkosti á Íslandi. Fyrirtækið er með í þróun um 800 MW af vindorku á mismunandi stöðum á Íslandi. Dótturfélag Qair, Háblær, lauk uppsetningu á tveimur vindmyllum í Þykkvabæ sem voru teknar í rekstur í lok nóvember 2023 með uppsett afl 1,8 MW. Arctic Hydro, sem þróar og rekur vatnsaflsvirkjanir á Íslandi, er einnig dótturfélag Qair. Fyrirtækið er með 12 virkjanir í rekstri með uppsett afl 22,3 MW og yfir 100 MW í þróun.

Qair er dótturfyrirtæki alþjóðlega orkufyrirtækisins Qair International, en uppsett afl í eigu Qair International er um 1,1 GW, alfarið með endurnýjanlegum orkugjöfum. Stefnt er að því að auka uppsett afl í um 3 GW árið 2027 en samstæðan er nú með um 34 GW í þróun. Í rúm 30 ár hafa sérfræðingar Qair International byggt upp þekkingu í tengslum við uppbyggingu á vindorku-, sólarorku-, vatnsafls- og sjávarfallavirkjunum, sem og framleiðslu græns vetnis og virkjunarkostum sem nýta sorpbrennslu. Markmið Qair er að þróa lausnir sem leiða til sjálfbærrar framtíðar í orkuframleiðslu.

Qair hefur skilað matsáætlunum fyrir fjögur vindorkuverkefni sem öll eru vel á veg komin í umhverfismatsferlinu. Fyrir eitt þessara verkefna, vindorkugarðinn Sólheima á Laxárdalsheiði, er umhverfismatsferli lokið. Hin verkefnin eru vindorkugarðar á Grímsstöðum í Meðallandi, Múla í landi Hvamms í Norðurárdal og verkefnið sem hér er til umfjöllunar að Hnotasteini á Hólaheiði í Núpasveit.

[2] Húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsstofnun. (e.d.). *Um umhverfismat framkvæmda*. https://island.is/s/hms/umhverfismat-framkvaemda



Mynd 1.1 Staðsetning fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis fyrir vindorkugarð að Hnotasteini.

1.2 Matsskylda

Fyrirhuguð framkvæmd er háð mati á umhverfisáhrifum, sbr. 19. gr. laga nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana og tölulið 3.02 í 1. viðauka laganna. Sá liður tekur til allra orkuvera með 10 MW uppsettu rafafli eða meira.

1.3 Gerð umhverfismatsskýrslu og rannsókna

Qair er framkvæmdaraðili fyrirhugaðrar framkvæmdar. COWI er ráðgjafi við umhverfismat framkvæmdarinnar og vinnur verkefnið í samstarfi við Qair. Í töflu 1.1 má sjá yfirlit yfir þá sem komu að gerð umhverfismatsskýrslunnar.

Tafla 1.1 Aðilar sem komu að skýrslu um mat á umhverfisáhrifum vindorkugarðs á Hnotasteini.

Aðili	Hlutverk	Fyrirtæki
Karen María Jensdóttir	Verkefnastjóri verkkaupa	Qair
Arnór Tumi Jóhannsson	Verkefnastjóri verkkaupa	Qair
Rúnar D. Bjarnason	Verkefnisstjóri við mat á umhverfisáhrifum	COWI
Álfheiður Stella L. Ákadóttir	Skýrslugerð	COWI
Sigríður Dúna Sverrisdóttir	Skýrslugerð	COWI
Steinþór Traustason	Kortagerð og myndvinnsla	COWI

Í samræmi við matsáætlun og álit Skipulagsstofnunar (nú HMS) var unnið að rannsóknum og athugunum á eftirfarandi umhverfisþáttum og niðurstöður rannsókna nýttar við mat á umhverfisáhrifum áformaðs vindorkugarðs að Hnotasteini:

- Jarðminjar og vatnafar
- Vistgerðir og gróðurfar
- Fuglalíf
- Fornleifar
- Hljóðvist
- Landslag
- Ásýnd
- Samfélag

Einnig var unnin athugun á mögulegri flutningsleið fyrir vindmylluhluta frá Húsavíkurhöfn að framkvæmdasvæðinu.

Rannsóknir voru unnar af sérfræðingum og niðurstöður birtar í sérfræðiskýrslum. Í töflu 1.2 má sjá yfirlit yfir sérfræðiskýrslurnar og höfunda þeirra.

Tafla 1.2 Sérfræðiskýrslur sem unnar voru vegna mats á umhverfisáhrifum vindorkugarðs að Hnotasteini.

Aðili	Sérfræðiþekking	Sérfræðiskýrsla	Fyrirtæki
Bjarni F. Einarsson	Fornleifafræðingur	Fornleifaskráning á Hólaheiði í Núpasveit, N-Þingeyjarsýslu vegna fyrirhugaðs vindmyllugarðs	Fornleifafræðistofan
Margrét Aðalsteinsdóttir	Sérfræðingur á sviði hljóðvistar	Hljóðvistargreining	EFLA

Aðili	Sérfræðiþekking	Sérfræðiskýrsla	Fyrirtæki
Einar Sindri Ólafsson	Jarðfræðingur	Jarðfræðikortlagning vegna MÁU fyrir vindorkugarð að Hnotasteini	EFLA
Alexandre Thouzeau, Vincent Delcourt, Xavier Rufray, Jóhann Óli Hilmarsson, Björn Hjaltason og Alex Máni Guðríðarson	Í hópi höfunda eru náttúrufræðingar, fuglafræðingar, sérfræðingar í íslenskum fuglum, gróðri og smádýrum og ratsjársérfræðingur	Rannsóknarskýrsla um líffræðilegan fjölbreytileika	Biotope
Sigríður Dúna Sverrisdóttir	Landslagsarkitekt	Landslags- og ásýndargreining	COWI
Aron Geir Eggertsson	Landfræðingur	Myndahefti - Vindorkugarður að Hnotasteini	EFLA
Gunnar Úlfarsson	Hagfræðingur	Vindorkugarður að Hnotasteini á Hólaheiði – Hagræn og samfélagsleg áhrif	-
Rögnvaldur Guðmundsson	Sérfræðingur í ferðamálum og tölfræði	Áhrif á ferðaþjónustu og útivist	Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar
Hjalti Jóhannesson og Sæunn Gísladóttir	Landfræðingur og sérfræðingur hjá RHA	Samantekt um helstu viðhorf í nærsamfélagi skv. könnun Maskínu	Rannsóknarmiðstöð Háskólans á Akureyri
Maskína	Rannsóknarfyrirtæki	Viðhorf til orkukosta og virkjana á Íslandi.	Maskína
Anders Bräuner	Sérfræðingur hjá Mammoet	Athugun á flutningsleið (Hnotasteinn desktop study)	Mammoet

1.4 Frávik frá matsáætlun

Í matsáætlun var gert ráð fyrir að reistar yrðu 34 vindmyllur að Hnotasteini með allt að 200 MW uppsett afl. Út frá niðurstöðum rannsókna sem gerðar voru í tengslum við umhverfismatið voru gerðar breytingar á upprunalegu vindmylla innan svæðisins og þeim fækkað til að forðast viðkvæm svæði (kafli 4.2). Nú er því miðað við að reistar verði 30 vindmyllur. Ekki hefur verið ákveðið endanlega hvaða gerð vindmylla verður fyrir valinu en í matsáætlun var miðað við vindmyllur sambærilegar Vestas V162-5.6 MW™. Í umhverfismatsskýrslunni er hins vegar miðað við vindmyllur sambærilegar Vestas V162-7.2 MW™ sem geta hver og ein framleitt meiri raforku þrátt fyrir að hæð þeirra og snúningsþvermál spaða sé það sama. Nú er því miðað við að uppsett afl verði um 216 MW þrátt fyrir að vindmyllur verði færri en var upprunalega gert ráð fyrir.

1.5 Kynning og samráð

Greining á helstu umhverfisþáttum sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum af fyrirhuguðum framkvæmdum fór fram við gerð matsáætlunar og var samráð við umsagnar- og hagsmunaaðila mikilvægt í þeirri greiningu. Hér á eftir er lýst hvernig samráði var háttað við undirbúning og gerð umhverfismatsskýrslu.

1.5.1 Tillaga að matsáætlun

Drög að tillögu að matsáætlun voru birt til kynningar frá 27. október – 17. nóvember 2020. Á þessu tímabili gafst almenningi tækifæri til að koma með athugasemdir við drögin, áður en tillaga var send til formlegrar yfirferðar Skipulagsstofnunar (nú Húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsstofnun, HMS). Drögin voru auglýst í Fréttablaðinu 27. október 2020, Vikublaðinu og Skránni 29. október 2020 og kynnt almenningi á vef EFLU verkfræðistofu (sem vann matsáætlun) eins og kveðið var á um í þágildandi lögum um mat á umhverfisáhrifum. Erindi var sent opinberum aðilum þar sem fyrirhuguð áform voru kynnt og óskað eftir ábendingum og athugasemdum við skýrsludrögin. Að auki var þeim aðilum boðið að funda með framkvæmdaraðila ef óskað væri frekari upplýsinga.

Alls bárust umsagnir frá átta aðilum: Landsneti, Minjastofnun, Vegagerðinni, Samgöngustofu, Ferðaþjónustusamtökunum Norðurhjara, Landvernd, Landgræðslunni og Ferðafélaginu Norðurslóð.

Til viðbótar bárust athugasemdir frá fimm einstaklingum: Jóni Grímssyni, Árna Pálssyni, Halldóru Gunnarsdóttur, Gunnari Einarssyni og Aðalsteini Erni Snæþórssyni.

Brugðist var við umsögnum og athugasemdum við gerð endanlegrar tillögu að matsáætlun.

Tillaga að matsáætlun, þ.e. drögin ásamt þeim athugasemdum sem bárust, var send Skipulagsstofnun til yfirferðar þann 25. febrúar 2021 og gafst umsagnaraðilum og almenningi þá aftur tækifæri til að gera athugasemdir við tillöguna. Skipulagsstofnun leitaði umsagna eftirfarandi aðila:

- Norðurþing
- Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra
- Landsnet
- Minjastofnun Íslands
- Náttúrufræðistofnun Íslands
- Náttúruverndarnefnd Þingeyinga
- Orkustofnun
- Samgöngustofa
- Umhverfisstofnun
- Vatnajökulsþjóðgarður
- Veðurstofa Íslands
- Vegagerðin

Umsagnir bárust frá öllum ofangreindum aðilum fyrir utan Umhverfisstofnun. Til viðbótar bárust athugasemdir frá eftirfarandi aðilum:

- Norðurhjara, ferðaþjónustusamtökum,
- SUNN, Samtökum um náttúruvernd á Norðurlandi
- Maríu Gunnarsdóttur
- Halldóru Gunnarsdóttur
- Gunnari Einarssyni

Skipulagsstofnun gaf út álit sitt um matsáætun 21. apríl 2021.

Brugðist var við innsendum umsögnum á meðan Skipulagsstofnun vann að gerð álits. Hægt er að nálgast umsagnir, viðbrögð framkvæmdaraðila og álit Skipulagsstofnunar á vef HMS, www.island.is/s/hms.

1.5.2 Umhverfismatsskýrsla

Við gerð umhverfismatsskýrslu verður öllum heimilt að koma á framfæri ábendingum og athugasemdum auk þess sem framkvæmdaraðili hafði ríkt samráð við viðeigandi stofnanir og hagaðila.

Á athugunartímanum mun Húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsstofnun (HMS) kynna fyrirhugaða framkvæmd og umhverfismatsskýrslu fyrir almenningi á áberandi hátt og hafa umhverfismatsskýrsluna aðgengilega á netinu í gegnum skipulagsgátt stofnunarinnar. Kynning skal að lágmarki standa í sex vikur, sem jafnframt er sá frestur sem almenningi er gefinn til að koma

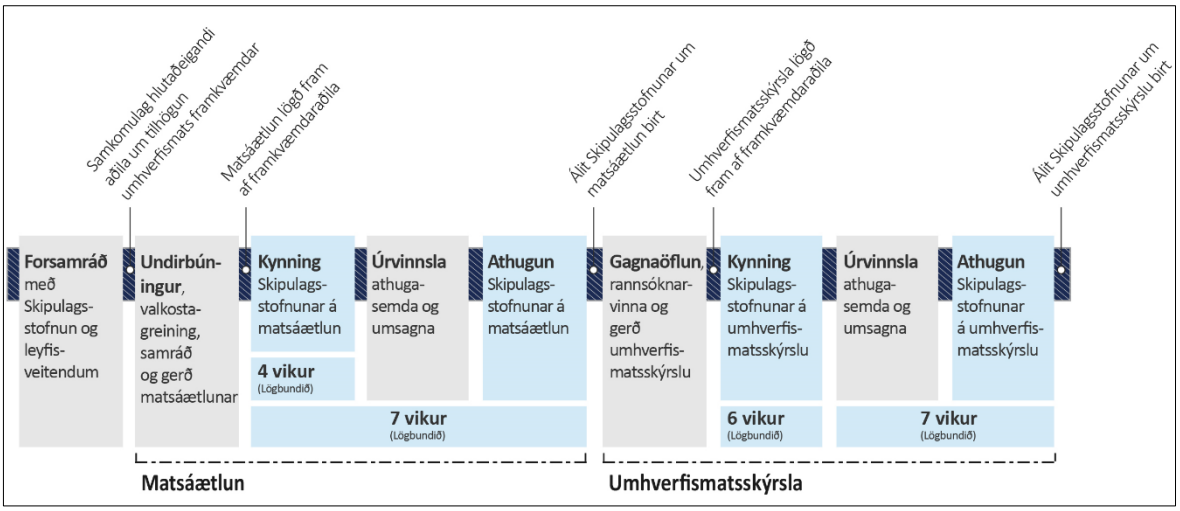
skriflegum umsögnum á framfæri við HMS. Samhliða leitar stofnunin umsagna umsagnaraðila þeirra er að framan greinir (kafli 1.5.1).

HMS getur, ef tilefni er til, í samráði við framkvæmdaraðila kynnt framkvæmd og umhverfismatsskýrslu á opnu húsi, kynningarfundi eða á annan hátt.

Qair hefur til skoðunar að halda opinn kynningarfund/opið hús á kynningartíma umhverfismatsskýrslu. Endanleg ákvörðun um dagsetningu verður ákveðin eftir að kynningartími hefst, í samráði við HMS.

Mati á umhverfisáhrifum lýkur með áliti HMS um umhverfismat framkvæmdarinnar innan sjö vikna frá því að kynningu umhverfismatsskýrslu lýkur.

Mynd 1.2 sýnir ferli mats á umhverfisáhrifum, frá mögulegu forsamráði að áliti HMS um umhverfismatsskýrslu.



Mynd 1.2 Ferli mats á umhverfisáhrifum.

1.5.3 Samráð

Við þróun á vindorkugarðinum að Hnotasteini var lagt mikið upp úr góðu samráði við almenning, umsagnar- og hagaðila. Tekið var tillit til athugasemda ýmissa hagsmunaaðila sem komu fram við athugasemdarferli matsáætlunar og á samráðsfundum við hönnun og þróun á vindorkugarðinum.

Hér að neðan má sjá samantekt á því samráði sem farið var í til viðbótar við það samráð sem var haft við umsagnar- og hagaðila í umsagnarferli matsáætlunar Hnotasteins.

Samráð við almenning

Haft var samráð við almenning á nokkra máta til viðbótar við það lögbundna samráð sem fór fram í matsáætlunarferlinu og er lýst hér að ofan.

Við val á sjónarhornum fyrir gerð líkanmynda var haft samráð við umsagnaraðila, hagsmunaaðila og almenning og fengið var álit staðkunnugra á sjónarhornum. Þriðjudaginn 8. júní 2021 boðaði framkvæmdaraðili og verkfræðistofan EFLA til samráðsfundar sem haldinn var á *Microsoft Teams*. Markmið fundarins var að fá innsýn og skoðanir aðila sem taldir voru hafa augljósa hagsmuni á svæðinu og höfðu haft samband við framkvæmdaraðila varðandi val á myndatökustöðum. Þannig fengust upplýsingar um fjölfarna staði af íbúum og ferðamönnum og hvaða svæði þessir aðilar töldu mikilvæg.

Á fundinum var framkvæmdin kynnt fyrir fundargestum og rætt um þau viðmið sem stuðst yrði við í umhverfismatinu varðandi mat á sjónrænum áhrifum. Þátttakendur fundarins unnu kort þar sem staðir sem taldir voru mikilvægir voru skráðir niður og rök fyrir valinu skráð niður. Niðurstöður fundarins var ýtarlegt kort með myndatökustöðum sem þóttu álitlegir til að meta sjónræn áhrif.

Mánudaginn 14. júní 2021 boðaði framkvæmdaraðili til opins kynningarfundar sem haldinn var í íþróttahúsinu á Kópaskeri. Markmið fundarins var að kynna áform Qair um að reisa vindorkugarðinn Hnotastein á Hólaheiði, kynna framkvæmdaraðila, fyrirhugað umhverfismat og helstu áhersluatriði þess, einnig voru fyrirhugaðar aðalskipulagsbreytingar kynntar. Fundurinn var auglýstur í Skránni og í Skeglunni þann 2. júní. Á fundinum voru um 40-50 gestir, auk aðila frá Qair og verkfræðistofunni EFLU. Til stóð að halda fundinn fyrr í matsferlinu en vegna COVID-19 faraldursins og samkomutakmarkana var fundinum frestað þar til samkomutakmarkanirnar voru felldar úr gildi.

Samráð við HMS

Umhverfismati hefur ekki verið lokið fyrir marga vindorkugarða á Íslandi og var því lagt upp með mikið og gott samráð við HMS í umhverfismatsferlinu.

Framkvæmdaraðili hefur reglulega óskað eftir áliti, rýni og athugasemdum frá HMS í umhverfismatsferlinu. Þar má nefna að óskað var eftir skoðun stofnunarinnar á framlögðum myndatökustöðum fyrir líkanmyndagerð, uppsetningu og framkvæmd á viðhorfskönnun ferðamanna og ferðaþjónustuaðila auk annara atriða sem við komu umhverfismatinu.

Samráð við Landsnet

Reglulegt samráð hefur verið haft við Landsnet í gegnum allt umhverfismatsferli verkefnisins. Áframhaldandi samráð verður haft við Landsnet varðandi tengingar við flutningskerfið og áfangaskiptingu verkefnisins.

Samráð við Vegagerðina

Reglulegt samráð hefur verið haft við Vegagerðina varðandi flutningsleið vindmylluhluta og mögulega uppskipunarhöfn til nota á framkvæmdartíma verkefnisins. Nánara samráð verður haft við Vegagerðina vegna útfærslu á flutningi vindmylluíhluta og framkvæmda sem ráðast þarf í vegna flutninganna.

Samráð við Samgöngustofu

Reglulegt samráð var haft við Samgöngustofu varðandi kröfur um hindranalýsingu vegna flugumferðar. Áframhaldandi samráð verður haft við Samgöngustofu varðandi hindranalýsingar áður en framkvæmdir hefjast.

Samráð við Fjarskiptastofu

Framkvæmdaraðili leitaði álits Fjarskiptastofu vegna mögulegra áhrifa framkvæmdarinnar á fjarskipti á svæðinu. Send voru gögn um vindmyllurnar, hæð, snúningsþvermál spaða og hnit hverrar vindmyllu. Fjarskiptastofa komst að þeirri niðurstöðu að vindmyllurnar myndu ekki hafa áhrif á fjarskipti á svæðinu. Áframhaldandi samráð verður haft við Fjarskiptastofu fyrir framkvæmdir og þegar tekin hefur verið ákvörðun um endanlega gerð vindmylla.

Samráð við Minjastofnun Íslands

Framkvæmdaraðili og Minjastofnun Íslands héldu fund saman þann 23. nóvember 2022 þar sem kynntar voru þær fornleifar sem skráðar hafa verið á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði og sú vinna sem var unnin til að lágmarka áhrif á fornminjar á svæðinu. Rætt var hvaða aðgerðir þyrfti að fara í á framkvæmdartíma til að lágmarka rask á forna Hólaheiðarveginum. Sjá nánar í kafla 7.4 um menningarminjar á framkvæmdarsvæðinu og í viðauka 4. Áframhaldandi samráð verður haft við Minjastofnun Íslands áður en framkvæmdir hefjast.

Vatnajökulsþjóðgarður (nú undir Náttúruverndarstofnun)

Framkvæmdaraðili sendi bréf til Vatnajökulsþjóðgarðs, sem nú er undir Náttúruverndarstofnun, þar sem óskað var eftir tillögum stofnunarinnar að myndatökustöðum sem bætt var við þá myndatökustaði sem valdir voru með hagaðilum sem lýst var hér að ofan. Í svari Vatnajökulsþjóðgarðs kom einnig fram að stofnunin teldi að hún ætti að vera umsagnaraðili og var henni bætt við hóp umsagnaraðila í kjölfarið.

Samráð við sveitarfélagið Norðurþing

Reglulegt samráð hefur verið haft við Norðurþing við þróun verkefnisins, bæði vegna umhverfismatsins og aðal- og deiliskipulags, einnig hafa verið haldnir stöðufundir þar sem framkvæmdaraðili hefur upplýst sveitarfélagið um framvindu verkefnisins og svarað spurningum sveitarfélagsins. Áframhaldandi samráð verður haft við Norðurþing vegna framvindu verkefnisins og leyfisveitinga.

1.5.4 Ferli vegna kvartana

Hagsmunaaðilar geta eins og er haft samband við framkvæmdateymið í gegnum tölvupóst. Ferli vegna kvartana verður komið á, á seinni stigum verkefnisins, áður en framkvæmdir hefjast.

Með því að greina og bregðast við öllum kvörtunum má leggja grunn að og efla jákvæð samskipti milli framkvæmdaraðila og hagsmunaaðila framkvæmdarinnar. Ferli vegna kvartana gefur hagsmunaaðilum vettvang til að taka þátt í framkvæmdinni og koma með athugasemdir sínar í gegnum ferlið, og nýtist einnig til að leysa úr deilum til þess að lágmarka áhættu vegna ágreinings sem getur seinkað framkvæmdinni og leitt til aukins kostnaðar.

2 Staðhættir

2.1 Almennt

Fyrirhugað framkvæmdasvæði nær yfir um 3.330 ha á Hólaheiði í Núpasveit sem er í sveitarfélaginu Norðurþingi á Norðurlandi eystra. Það bóndabýli sem stendur næst framkvæmdasvæðinu er í 2,9 km fjarlægð og er það í eigu annars landeigenda fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis. Næstu þorp við framkvæmdasvæðið eru Kópasker í um 6,5 km fjarlægð og Raufarhöfn í um 21 km fjarlægð. Íbúafjöldi var 126 á Kópaskeri 1. janúar 2026 og 166 í Raufarhöfn. Stærsti þéttbýlisstaðurinn innan sveitarfélagsins er Húsavík sem er í um 53 km fjarlægð suðvestur af framkvæmdasvæðinu, þar var íbúafjöldi 2.403 1. janúar 2026. Í 850 m fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu stendur gangnamannaskáli sem er lítið sem ekkert nýttur í dag. Þjóðvegur númer 85 (Norðausturvegur), sem er stofnvegur á Norðausturlandi, liggur um Húsavík, suður fyrir Kópasker og norður fyrir framkvæmdasvæðið á Hólaheiði til Raufarhafnar og Þórshafnar. Ársdagsumferð um veginn er um 120 bílar á dag á Hólaheiði. Mynd 1.1 sýnir staðsetningu framkvæmdasvæðisins.

Vindorkugarðurinn Hnotasteinn dregur nafn sitt af steini sem ber nafnið Hnotasteinn, hann má sjá á mynd 2.1. Steinninn er einn af vörðunum sem standa við forna Hólastíginn á milli Núpasveitar og sveitanna á austurströnd Melrakkasléttu. Það sem auðkennir steininn er stærð hans en einnig grjót sem er á toppi steinsins og þaðan kemur nafnið. Hann sker sig einnig úr fyrir kunnuga þar sem á honum má greina steinrunnið andlit. Nokkrir steinar eru á svæðinu sem eru með grjóti á, en hefur þessi steinn verið talinn hinn eini sanni Hnotasteinn og stendur hann fast við veginn þegar komið er upp á Hnotasteinsbrekkurnar úr Hnotasteinsflánni.



Mynd 2.1 Hnotasteinn, steinninn stendur við forna Hólastíginn á milli Núpasveitar og sveita á austurströnd Melrakkasléttu.

Svæðið er fremur flatlent með grónu mólendi, hrauni sem runnið hefur eftir ísöld og nokkrum minni vötnum, sem sum hver þorna upp á sumrin. Framkvæmdasvæðið er ekki skilgreint sem friðlýst eða

hverfisverndað svæði samkvæmt skipulagsuppdrætti en það er hluti af alþjóðlega mikilvægu fuglasvæði Melrakkasléttu. Nánar er fjallað um verndarsvæði í kafla 7.10.

2.2 Veðurfar og vindur

Vindmælingar

Mælingar voru gerðar á vindi á svæðinu með LiDAR mælitæki, en uppsetningu þess má sjá á mynd 2.2. Mælingar stóðu yfir í tvö og hálft ár, mælitækið var sett upp í janúar 2021 og fjarlægt í júlí 2023. Almennt er gerð krafa um eins árs vindmælingar fyrir vindorkuverkefni en vegna hreinleika lofts á svæðinu voru færri agnir í loftinu, sem eru óhagstæðari skilyrði fyrir LiDAR mælingar, og tók gagnasöfnunin því lengri tíma en almennt er miðað við. LiDAR mælirinn var knúinn lítilli vindmyllu, sólarsellum og rafali sem tók við ef vindmyllan og sellurnar framleiddu ekki nóg rafmagn fyrir mælitækin.

Niðurstöður LiDAR mælinganna voru að meðalvindhraði á svæðinu í 100 m hæð frá jörðu er 9,0 m/s.



Mynd 2.2 Uppsetning mælitækja fyrir vindmælingar á framkvæmdasvæðinu.

Ísing og ískast

Ísing getur myndast á spöðum vindmylla í köldu veðri. Ísing á vindmylluspöðum er einn þeirra þátta sem helst getur valdið truflunum á starfsemi vindmylla og getur einnig orsakað hættu í nánasta umhverfi þeirra. Ísingarskilyrði fyrir vindmyllur eru þegar hitastig er í kringum frostmark og mikill raki í loftinu. Tvær tegundir ísingar valda helst hættu í þessu samhengi: slydduísing og skýjaísing. Hér á landi hefur slydduísing verið algengust við ströndina á norðanverðu landinu, en skýjaísing myndast helst þar sem hæð yfir sjó er meiri en 300 m.

IceWind er samnorrænt verkefni um vindorku á köldum svæðum, sem var styrkt af Norræna orkusjóðnum. Gefin var út skýrsla sem fjallaði sérstaklega um vind og ísingu á vindmyllum og var hluti verkefnisins að gera ísingaratlas fyrir Ísland þar sem kortlagt var á hvaða svæðum má gera ráð fyrir mestum vandamálum vegna skýjaísingar.[3]

Framkvæmdasvæðið er flatt og láglent svo eins og við mátti búast sýnir ísingaratlas IceWind að skýjaísing ætti ekki að vera algeng á svæðinu. Hins vegar eru miklar líkur á slydduísingu samkvæmt líkanareikningum, sem Belgingur framkvæmdi fyrir Landsnet, en þeir sýna hvar mesta slydduísingar-áhleðsla er talin hafa verið á landinu frá 1994-2014.[4]

Stefnt er að því að nota vindmyllur í þessu verkefni sem hannaðar eru fyrir kalda veðráttu. Í þeim er hægt að hafa afísingarbúnað, sem hitar spaðana til að koma í veg fyrir að ís myndist, eða til að

[3] Clausen, N.E. og Giebel, G. (2017). *IceWind - Improved forecast of wind, wave and icing.* Department of Wind Energy. Roskilde.
https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/138594774/IceWind_final_scientific_report_Oct_2017.pdf
[4] EFLA. (2019, 12. desember). *Ísingarvá á loftlínum á Íslandi.* https://www.efla.is/frettir-og-blogg/isingarva-a-loftlinum-a-islandi

fjarlægja ís sem þegar hefur safnast upp. Þannig geta vindmyllurnar farið af stað með öruggum hætti. Flestar vindmyllur eru einnig með hita- og rakamæla, sem nema ísingarskilyrði og ef slík skilyrði skapast fara í gang vissir ferlar í stýrikerfi vindmyllanna til að koma í veg fyrir ísmyndun og ískast, einnig eru vindmyllurnar með þyngdarnema sem skynja misræmi í þyngd spaðanna og við slík skilyrði stöðvast vindmyllan.

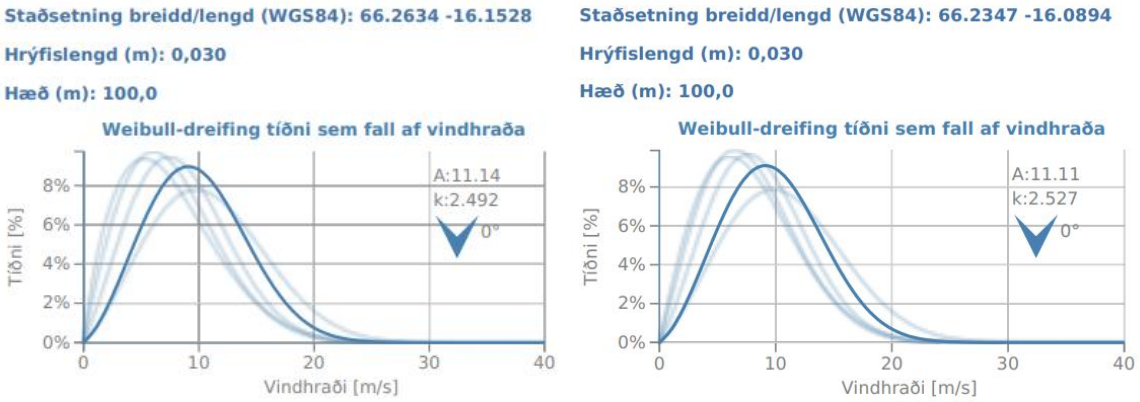
2.3 Náttúruvá

Aftakaveður og loftslagsbreytingar

Ef litið er til áhrifa loftslagsbreytinga á náttúruvá á svæðinu geta breytingar á veðurfari, s.s. meiri úrkomuákefð og tíðara aftakaveður, helst haft áhrif á verkefnið.

Gert er ráð fyrir að nota vindmyllur sambærilegar vindmyllum frá Vestas af gerðinni V162 sem eru hannaðar fyrir svæði með meðalháum til háum vindraða þar sem vindhraði nær allt að 41,5 m/s.[5] Sú gerð vindmylla sem liggur til grundvallar umhverfismatinugengur og framleiðir raforku þegar vindhraði er á bilinu 3-25 m/s en slekkur sjálfkrafa á sér ef vindhraði fer yfir 25 m/s. Við lokaákvörðun um hvaða tegund vindmylla verði á endanum fyrir valinu, verður aftakaveður tekið til greina og gögn frá veðurmælingum Qair og Veðurstofu Íslands nýtt til að velja hentugustu tegund vindmyllu fyrir svæðið.

Á mynd 2.3 má sjá tíðni vindhraða í 100 m hæð á tveimur punktum úr vindatlas Veðurstofu Íslands sem eru staðsettir innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis. Sjá má að vindhraði er nær eingöngu innan framleiðslumarka vindmyllanna og tíðni vindhraða yfir 30 m/s er hverfandi.

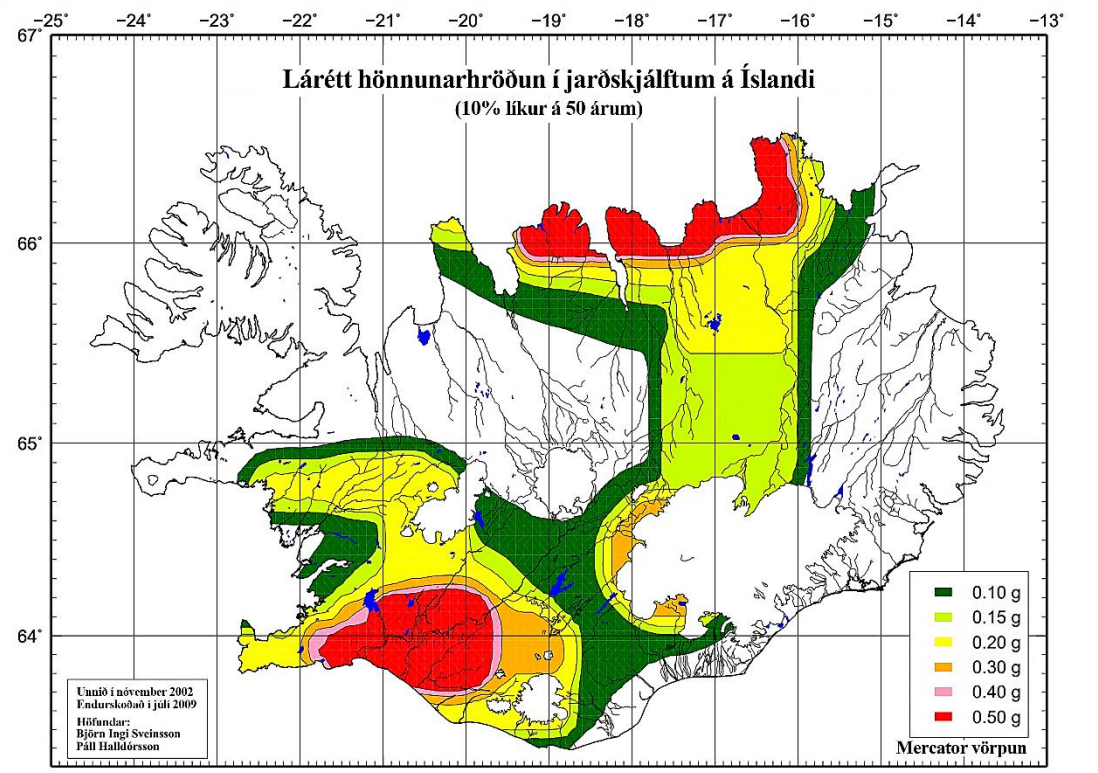


Mynd 2.3 Vindhraði á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði samkvæmt vindatlas Veðurstofu Íslands.[6]

Jarðskjálftar og eldvirkni

Í Aðalskipulagi Norðurþings 2010-2030 kemur fram að við skipulag og mannvirkjagerð í Norðurþingi þurfi að taka tillit til þeirrar jarðskjálftahættu sem er á svæðinu. Á jarðskjálftaáhættukortum, sem byggð eru á hermdum hröðunarferlum, er líkindafræðileg jarskjálftaáhætta á framkvæmdasvæðinu metin í hæsta hættuflokki, eða með áætlað hámarksgildi hröðunar upp á 0,50 g[7] (mynd 2.4). Hér er um að ræða mestu láréttu yfirborðshröðun sem vænta má á 475 ára tímabili, sem jafngildir 10% líkum á slíkri hröðun á næstu 50 árum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.[8]

[5] Vestas. (e.d.). V162-7.2 MW™. https://www.vestas.com/en/energy-solutions/onshore-wind-turbines/enventus-platform/v162-7-2-mw
[6] Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Vindatlas* [kortasjá]. https://vindatlas.vedur.is/#
[7] g er þyngdarhröðun jarðar eða 9,8 m/s^2.
[8] Júlíus Sólnes, Jónas Elíasson og Ragnar Sigurbjörnsson. (2005). Líkindafræðilegt jarðskjálftaáhættukort af Íslandi: Tillaga að gerð áhættukorts og upprunakorta fyrir jarðskjálfta fyrir EUROCODE 8. *Upp í vindinn, 24,* 18-24. *https://timarit.is/page/8058340#page/n17/mode/2up*



Mynd 2.4 Líkindafræðilegt jarðskjálftaáhættukort, sem sýnir 475 ára hröðunargildi.[9]

Sprungustefna á Hólaheiði liggur almennt norður-suður í samræmi við legu Norðurgosbeltisins. Svæðið liggur á austurhluta gosbeltisins og sprunguþéttleiki því meiri til vesturs. Stór jarðskjálfti varð við Kópasker þann 13. janúar 1976 og fannst hann víða um Norðausturland. Jarðskjálftinn átti upptök sín rétt sunnan við Kópasker og var um M_s 6,2 að stærð. Jarðskjálftinn var gikkskjálfti á sniðgengi og varð í tengslum við kvikuhlaup í Kröflueldum.[10] Um 10 km eru frá fyrirhuguðum vindorkugarði að upptökum skjálftans.

Engar sjáanlegar gliðnunar- eða sigsprungur eru að finna innan framkvæmdasvæðisins. Svæðið er þó innan austurhluta norðurgosbeltisins og því ljóst að misgengissprungur geta myndast í kvikuhlaupum tengdum jarðhræringum í eldstöðvakerfi Öskju auk þess sem jarðhræringar í nærliggjandi eldstöðvakerfum geta valdið gikkskjálfta á sniðgengissprungum í og við Öxarfjörð. Þekkt sigdæld liggur um Melrakkasléttu norðan framkvæmdasvæðisins, Blikalónsdalur. Sigdældin grynnist í átt að Kerlingarhrauni og hverfur undir það. Þessa sigdæld er ekki að finna í jökulmótuðu landslagi sunnan við hraunið. Það er því ljóst að Blikalónsdalur hefur myndast áður en hraunið rann. Sigdæld má einnig sjá sunnan við Rauðhóla sem eru sunnan framkvæmdasvæðisins, en hún tengist Rauðhólaeldum (viðauki 2).

Tjörnesbrotabeltið liggur um sveitarfélagið og margar fornar eldstöðvar eru í sveitarfélaginu. Gjástykki, sem er að hluta innan Norðurþings, er að líkindum eina virka eldstöðin en hún er í um 50 km fjarlægð frá fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og verkefninu því ekki talin stafa hætta af henni.

Öryggi vindmylla gagnvart náttúruvá, s.s. jarðskjálftum og aftakaveðri, verður tryggt með vandaðri hönnun í samræmi við gildandi íslenska og alþjóðlega staðla; Byggingareglugerð nr. 112/2012 ásamt áorðnum breytingum, Evrópustaðla (Eurocodes) ásamt tilheyrandi þjóðarskjölum og alþjóðlega staðla fyrir vindmyllur útgefna af IEC (e. International Electrotechnical Commission). Jarðvegsaðstæður verða kannaðar til þess að velja megi viðeigandi kerfi til grundunar og aðili með sérstaka þekkingu á sviði jarðskjálftahönnunar verður fenginn til að gera ítarlegar greiningar við

[9] Júlíus Sólnes, Jónas Elíasson og Ragnar Sigurbjörnsson. (2005). Líkindafræðilegt jarðskjálftaáhættukort af Íslandi: Tillaga að gerð áhættukorts og upprunakorta fyrir jarðskjálfta fyrir EUROCODE 8. *Upp í vindinn, 24,* 18-24. https://timarit.is/page/8058340#page/n17/mode/2up

[10] Páll Halldórsson, Sveinbjörn Björnsson, Bryndís Brandsdóttir, Júlíus Sólnes, Ragnar Stefánsson og Bjarni Bessason, Jarðskjálftar á Íslandi. (2013). *Náttúruvá á Íslandi: Eldgos og jarðskjálftar*. Háskólaútgáfan. 559-569.

hönnun og útfærslu á undirstöðum til að tryggja að vindorkugarðurinn standist mögulega jarðskjálfta á svæðinu.

3 Skipulag

3.1 Landsskipulagsstefna 2024-2038

Þingsályktun um Landsskipulagsstefnu 2024-2038 var samþykkt á Alþingi í maí 2024 ásamt fimm ára aðgerðaáætlun fyrir árin 2024-2028. Landsskipulagsstefna er samræmd stefna um skipulagsmál á landsvísu sem sett er fram til leiðbeiningar fyrir skipulagsgerð sveitarfélaga og aðra áætlanagerð um landnotkun og byggðaþróun. Samkvæmt 20. gr. reglugerðar um landsskipulagsstefnu skulu sveitarfélög byggja á landsskipulagsstefnu við gerð svæðis- og aðalskipulagsáætlana eða breytingar á þeim. Landsskipulagsstefna markar stefnu í fjórum flokkum viðfangsefnis skipulagsmála, þ.e. um vernd og ráðstöfun lands á hálendi Íslands, í þéttbýli og dreifbýli, og sjálfbærri nýtingu haf- og strandsvæða.

Í framtíðarsýn stefnunnar er lögð áhersla á að skipulag byggðar og landnotkunar stuðli að sjálfbærri þróun og lífsgæðum fólks, styðji samkeppnishæfni, sé sveigjanlegt og stuðli að viðnámsþrótti gagnvart umhverfis- og samfélagsbreytingum. Þrjú markmið sem öll byggja á sjálfbærri þróun eru lögð til grundvallar í landsskipulagsstefnu: markmið um vernd umhverfis og náttúru, velsæld samfélags og samkeppnishæft atvinnulíf. Landsskipulagsstefna fjallar um orkumannvirki og örugga afhendingu raforku í sátt við náttúru og umhverfi. Fram kemur að skipulagsáætlanir skulu gefa kost á nýtingu orkulinda í dreifbýli með sjálfbærni og umhverfisvernd að leiðarljósi. Því er beint til sveitarfélaga að taka afstöðu til þess við skipulagsgerð hvort möguleiki sé á orkuframleiðslu með vatnsafli, jarðvarma og vindorku í sátt við náttúru og samfélag.

Sett hafa verið fram níu lykilviðfangsefni sem unnið verður að með Landsskipulagsstefnu 2024-2038, eitt af þeim er skipulag vindorku. Ein af áherslum markmiðs stjórnvalda sem snýr að samkeppnishæfu atvinnulífi er að skipulag feli í sér stefnu um nýtingu vindorku í sátt við umhverfi og samfélag. Þar skal gætt að ýmsum þáttum svo sem að standa vörð um lífríki, sérstæðu landslagi, grenndarhagsmunum og annarri landnotkun. Áhersla er lögð á að við uppbyggingu vindorkuvera sé ákjósanlegt að hafa raforkuframleiðslu í nálægð við tengivirki og flutningslínur svo áhrif á umhverfi séu lágmörkuð og til þess að tryggja örugga afhendingu og lágmarka flutningstap. Við útfærslu vindorkuvera skal stærð, fjöldi og niðurröðun vindmylla miða að því að lágmarka áhrif á landslag. Mið skal tekið af stefnu stjórnvalda um nýtingu vindorku og þeim viðmiðum sem sett verða við staðarval vindorkukosta, skipulagsákvarðanir, umhverfismat og leyfisveitingar.

Í aðgerðaráætlun stefnunnar fyrir árin 2024-2028 eru settar fram 19 aðgerðir til þess að ná fram markmiðum landsskipulagsstefnu og snýr eitt þeirra að skipulagi og leyfisveitingum vegna vindorkuvera. Þar er sett fram markmið um að útbúa leiðbeiningar um skipulagsgerð og vindorkunýtingu þar sem lögð verði áhersla á að vindorkuver byggist upp á afmörkuðum svæðum nærri tengivirkjum og flutningslínum til þess að tryggja örugga afhendingu orkunnar.

Við skrif þessarar skýrslu liggja leiðbeiningar um skipulagsgerð og vindorkunýtingu ekki fyrir en val á staðsetningu vindorkugarðs að Hnotasteini miðast meðal annars við nálægð við tengivirki og flutningslínur og aðra innviði.

3.2 Svæðisskipulag

Fyrirhugað framkvæmdasvæði liggur innan marka Svæðisskipulags Háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007 – 2025, sem var staðfest 2008. Svæðisskipulagið nær til alls landssvæðis sveitarfélaganna Skútustaðahrepps, Þingeyjarsveitar og Norðurþings nema landsvæði sveitarfélaganna sem liggja innan svæðisskipulags miðhálendisins. Í inngangskafla er þó tekið fram að svæðisskipulagið fjalli fyrst og fremst um tiltekna þætti á 676 km^2 svæði sem nær yfir land Þeistareykja, Gjástykki, Kröflu og Bjarnarflag auk hugsanlegs línustæðis háspennulína vestan Lambafjalla. Þannig er í svæðisskipulaginu sett fram skipulagsákvæði um verndun og nýtingu háhitasvæða og flutningslínur rafmagns á öllu svæðinu. En sérstök áhersla er lögð á afmarkaða svæðið sem að ofan getur.

Ekki er gerð grein fyrir framkvæmdinni að Hnotasteini né flutningslínum rafmagns í nágrenni Hnotasteins í svæðisskipulaginu.

3.3 Aðalskipulag

Í gildandi aðalskipulagi Norðurþings fyrir 2010 – 2030, sem samþykkt var árið 2010, er ekki gerð grein fyrir vindorkugarði að Hnotasteini. Framkvæmdasvæðið er skilgreint sem landbúnaðarsvæði í aðalskipulaginu. Á slíkum svæðum er fyrst og fremst gert ráð fyrir starfsemi og mannvirkjum sem tengjast búrekstri. Samkvæmt kafla 23.12 í aðalskipulaginu er á landbúnaðarsvæðum leyfilegt að setja upp heimarafstöðvar og smávirkjanir sem hafa afl minna en 200 kW. Stærri rafstöðvar kalla á afmörkun iðnaðarsvæðis í aðalskipulagi og þurfa að fara í gegnum tilheyrandi málsmeðferðir til að fá aðalskipulaginu breytt. Auk þess þarf leyfi ráðherra til þess að reisa og reka raforkuver.[11]

Í kafla 23.21 í aðalskipulaginu kemur fram að áformað er að leggja göngu- og reiðleið í gegnum framkvæmdasvæði Hnotasteins sem gæti orðið fyrir áhrifum ef vindorkugarður verður reistur að Hnotasteini.[12]

Í kafla 21.1.2 í aðalskipulaginu kemur fram að reisa skuli mannvirki í Norðurþingi þannig að forðast sé að raska ósnortnum víðernum sveitarfélagsins eða gæta þess að mannvirkin valdi sem minnstu raski og sjónmengun.[13]

Unnið er að endurskoðuðu aðalskipulagi fyrir sveitarfélagið og hefur sveitarstjórn Norðurþings auglýst tillögu að nýju aðalskipulagi fyrir Norðurþing 2025-2045. Samkvæmt þeirri tillögu er stefnt að nýtingu vindorku í sveitarfélaginu eftir því sem aðstæður leyfa, í sátt við umhverfi og samfélag. Í tillögu að aðalskiplagi er gert ráð fyrir vindorkugarði að Hnotasteini og þannig landnotkun breytt úr landbúnaði í iðnaðarsvæði. Í tillögu að aðalskipulagi voru einnig kortlögð svæði þar sem eru takmarkanir á nýtingu vindorku. Í þeirri kortlagningu var miðað við að takmarkanir væru vegna friðlýstra svæða, halla lands, víðerna, vatnsverndar (brunnsvæði og grannsvæði), byggðar, innviða og friðlýstra minja. Kortlagningin leiddi í ljós að stór hluti af landsvæði sveitarfélagsins fellur undir einhverja af þessum takmarkandi þáttum.[14] Þetta er í samræmi við kafla 2.5 með Landsskipulagsstefnu 2015-2026, þar sem sveitarfélög eru hvött til að taka afstöðu til möguleika á orkuframleiðslu í sátt við náttúru og samfélag, hvort sem um vatnsafl, jarðvarma eða vindorku er að ræða.

3.4 Deiliskipulag

Vinna þarf deiliskipulag af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði vindorkugarðs að Hnotasteini. Deiliskipulagið verður unnið út frá stefnum og áherslum aðalskipulags og í samræmi við verndar- og orkunýtingaráætlun. Skipulagsgögn deiliskipulags gera grein fyrir þeim mannvirkjum sem verða innan fyrirhugaðs landsvæðis fyrir vindorkugarð og þeim breytingum sem munu eiga sér stað innan skipulagssvæðisins með tilkomu vindmylla, mannvirkja, vegasamgangna, lóðarfrágangs og jarðstrengja.

3.5 Rammaáætlun

Í samræmi við lög nr. 48/2011 um verndar- og orkunýtingaráætlun tekur rammaáætlun til landsvæða þar sem er að finna virkjunarkosti til orkuvinnslu, jafnt innan eignarlanda sem þjóðlenda eða hvort beri að friðlýsa svæði gagnvart vinnslu eða kanna frekar. Hingað til hefur verið gert er ráð fyrir að

[11] Sveitarfélagið Norðurþing og Alta. (2010b). *Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030: Skipulag dreifbýlis.* https://www.nordurthing.is/static/files/adalskipulag-2010-2030/skipulag-dreifbylis.pdf
[12] Sveitarfélagið Norðurþing og Alta, 2010b)
[13] Sveitarfélagið Norðurþing og Alta. (2010a). *Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030: Meginforsendur og stefna.* https://www.nordurthing.is/static/files/adalskipulag-2010-2030/syn-og-meginstefna.pdf
[14] Norðurþing og EFLA. (2024). *Aðalskipulag Norðurþings 2025-2045: Greinagerð til kynningar á vinnslustigi*. https://www.nordurthing.is/static/files/Adalskipulag/2025-2045/102345-ask-001-v05-adalskipulag-nordurthing_greinargerd.pdf

endurnýja rammaáætlun á fjögurra ára fresti hið minnsta en 19. febrúar 2026 var frumvarp samþykkt á Alþingi þar sem lagt er til að ferli rammaáætlunar verði gert að samfellu þannig að virkjunarhugmyndir komi til afgreiðslu hjá ráðherra og Alþingi um leið og faglegu mati er lokið í stað þess að rammaáætlun sé einungis afgreidd á fjögurra ára fresti. Breytingu á lögunum á eftir að birta í Stjórnartíðindum og hefur hún því ekki enn tekið gildi.

Í 3. áfanga rammaáætlunar bættist vindorka við þær orkulindir sem rammaáætlun nær til. Þar var, auk umfjöllunar um vatnsafl og jarðvarma, fjallað um tvo vindorkukosti sem voru settir í nýtingarflokk með samþykki Alþingis á 3. áfanga verndar- og orkunýtingaráætlunar.

Vindorkugarður að Hnotasteini var einn af þeim virkjunarkostum sem Orkustofnun (nú Umhverfis- og orkustofnun) afhenti verkefnisstjórn 4. áfanga rammaáætlunar. Vegna tafa á ferlinu af völdum lagalegrar óvissu var Hnotasteinn einn af þeim kostum sem ekki var unnt að taka til mats í 4. áfanga og beið hann því frekari vinnslu næstu verkefnisstjórnar.

Verkefnisstjórn 5. áfanga rammaáætlunar skilaði tillögu að flokkun tíu vindorkuverkefna til ráðherra og var vindorkugarður að Hnotasteini eitt þeirra verkefna. Verkefnisstjórnin lagði til að allir tíu vindorkukostirnir sem voru til skoðunar yrðu flokkaðir í biðflokk.. Helstu rök verkefnastjórnar fyrir því að flokka vindorkugarð að Hnotasteini í biðflokk eru að talin var óvissa um ýmsa þætti tengda virkjunarkostinum, bæði sem vega með staðsetningunni og á móti, og vegna kostnaðar við tengingu virkjanakostsins við dreifikerfi Landsnets.

Verkefnisstjórn 5. áfanga hefur lokið störfum og verkefnisstjórn 6. áfanga rammaáætlunar var skipuð í júní 2025 til fjögurra ára. Skipt hefur verið í faghópa í 6. áfanga í byrjun árs 2026..

3.6 Lagaumhverfi og verkefnastaðlar

3.6.1 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framkvæmdir vegna vindorkugarðs að Hnotasteini á Hólaheiði eru háðar eftirfarandi leyfum:

- Virkjunarleyfi Umhverfis- og orkustofnunar til að reisa og reka raforkuver samkvæmt 4., 5. og 6. gr. raforkulaga nr. 65/2003.
- Framkvæmdaleyfi sveitarfélagsins Norðurþings samkvæmt 14. gr. skipulagslaga nr. 123/2010.
- Byggingarleyfi frá byggingarfulltrúa Sveitarfélagsins Norðurþings samkvæmt 9. gr. laga um mannvirki nr. 160/2010.
- Starfsleyfi Umhverfis- og orkustofnunar samkvæmt 6. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og 5. gr. reglugerðar nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit, samanber X. viðauka, liði 9.1 og 10.7. Þar er um að ræða starfsemi virkjunar og aðstöðu verktaka.
- Leyfi Minjastofnunar Íslands, ef við á vegna fornleifa, samkvæmt 21. gr. laga nr. 80/2012, um menningarminjar.
- Sótt verður um leyfi Vegagerðarinnar vegna tengingar framkvæmdarvega við þjóðveg og annarra framkvæmda teljist þær innan veghelgunarsvæðis.
- Samgöngustofu er heimilt að krefjast þess að vindmyllurnar verði merktar ef þær teljast hættulegar flugumferð sbr. gr. 148 í lögum nr. 80/2022 um loftferðir og ákvörðun Samgöngustofu nr. 1/2019 um lýsingu og merkingu hindrana.
- Landsnet annast flutning raforku og kerfisstjórnun samkvæmt ákvæðum III. kafla raforkulaga, nr. 65/2003 og þarf samþykki Landsnets vegna tengingar við flutningskerfið.

3.6.2 Lagaumhverfi og alþjóðlegir staðlar

Umhverfismatsskýrslan verður unnin í samræmi við lög og reglugerð um umhverfismat framkvæmda og áætlana ásamt leiðbeiningum um flokkun, viðmið, umfang, einkenni og vægi áhrifa (sjá kafla 6.3). Viðmið Skipulagsstofnunar (nú HMS) um skipulag og vindorkunýtingu verða einnig höfð til

hliðsjónar.[15] Að auki verður í matsvinnunni tekið mið af alþjóðlegum leiðbeiningum um mat á umhverfisáhrifum s.s. stöðlum og leiðbeiningum Alþjóðalánastofnunarinnar (International Finance Corporation, IFC[16]), Miðbaugsreglunum (Equator Principles, EPs[17]), leiðbeiningum Alþjóðabankans (World Bank Group, WBG[18]) um umhverfis- og samfélagsmál og leiðbeiningum Scottish Natural Heritage (nú NatureScot)[19].

Miðbaugsreglurnar

Miðbaugsreglurnar eru safn samþykktra reglna fjármálastofnana (þ.e. lánveitenda) sem taka á ákvörðun, mati og stjórnun á umhverfislegum og samfélagslegum áhættum við fjármögnun framkvæmda. Í Miðbaugsreglunum er lögð áhersla á að lánveitendur leitist við að tryggja að framkvæmdin fari fram á samfélagslega ábyrgan hátt og með áreiðanlegri umhverfisstýringu.

Fjölmargir bankar og lánastofnanir um allan heim hafa innleitt þessar reglur í því skyni að stjórna samfélagslegum og umhverfislegum áhættuþáttum sem tengjast mögulegum fjárfestingum þeirra. Fjórða útgáfa Miðbaugsreglanna var tekin upp í október 2020 og eru reglurnar útlistaðar hér að neðan:

Regla 1: Úttekt og flokkun

Regla 2: Umhverfis- og samfélagsmat

Regla 3: Gildandi samfélagslegir og umhverfistengdir staðlar

Regla 4: Stjórnun umhverfis- og samfélagsmála og aðgerðaáætlun Meginbaugsreglanna

Regla 5: Þátttaka hagsmunaaðila

Regla 6: Ferli vegna kvartana

Regla 7: Óháð úttekt:

Regla 8: Sáttmálar

Regla 9: Óháð eftirlit og skýrslugerð

Regla 10: Upplýsingagjöf og gagnsæi

Frammistöðustaðlar Alþjóðalánastofnunarinnar

Alþjóðalánastofnunin hefur gefið út svokallaða frammistöðustaðla sem notaðir eru á grundvelli Miðbaugsreglanna til að auðkenna og greina möguleg umhverfis- og samfélagsáhrif sem verkefni hefur í för með sér og þannig hafa stjórn á samfélagslegum og umhverfislegum hættum og áhrifum. Þeir nýtast þannig til að fjölga tækifærum til framkvæmda í einkageiranum. Frammistöðustaðlarnir eru áttai:

PS 1 Mat og stjórnun áhættu og áhrifa á samfélag og umhverfi

PS 2 Vinnuafl og -aðstæður

PS 3 Nýting auðlinda og mengunarvarnir

PS 4 Heilbrigði, öryggi og velferð samfélagsins

PS 5 Eignarnám og nauðungarflutningar

PS 6 Verndun líffræðilegrar fjölbreytni og sjálfbær nýting á lifandi náttúruauðlindum

[15] Skipulagsstofnun. (2017). *Um skipulag og vindorkunýtingu.* https://assets.ctfassets.net/8k0h54kbe6bj/23rUfqi3JpVzAIBXCF7i4r/6ef09037a715bac1d213bc17228f7416/Um-skipulag-og-vindorkunytingu.pdf
[16] https://www.ifc.org/en/home
[17] https://equator-principles.com/
[18] World Bank Group. (2015). *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy.* https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/final-aug-2015-wind-energy-ehs-guideline.pdf
[19] https://www.nature.scot/sites/default/files/2020-10/Guidance%20-%20Development%20Management%20and%20the%20Natural%20Heritage.pdf

PS 7 Frumbyggjar

PS 8 Menningararfleifð

Allir staðlarnir nema tveir (PS 5 og 7) eiga við í þessu verkefni og voru hafðir til hliðsjónar í umhverfismatinu. Í töflu 3.1 má sjá yfirlit yfir það hvaða staðlar eiga við verkefnið og hvar í skýrslunni er umfjöllun sem samræmist þeim.

Tafla 3.1 Samræmi umhverfismatsskýrslunnar við frammistöðustaðla Alþjóðalánastofnunarinnar.

Frammistöðustaðall	Á staðallinn við í verkefninu?	Umfjöllun í skýrslu sem samræmist staðlinum
PS1	Já	Kaflar 1, 7 og 8
PS2	Já	Kaflar 5 og 8.3
PS3	Já	Kaflar 5.12-5.15, 7.2, 7.3 og 8.3
PS4	Já	Kaflar 2.2, 5.11, 7.6, 7.11 og 8.3
PS5	Nei	Ekkert landnám eða búferlaflutningar af völdum framkvæmdarinnar
PS6	Já	Kaflar 7.3, 7.4, 7.10 og 8.3
PS7	Nei	Engir frumbyggjar á svæðinu
PS8	Já	Kafli 7.5

Leiðbeiningar Alþjóðabankans

Leiðbeiningar Alþjóðabankans er varða öryggis-, heilsu- og umhverfismál eru tæknileg tilvísunarskjöl sem sýna almenn dæmi um góðar starfsvenjur (best practise) í þessum málaflokki. Leiðbeiningar Alþjóðabankans sem taldar eru eiga við í þessu verkefni eru eftirfarandi:

- Almennar reglur varðandi öryggis-, heilsu- og umhverfismál (2007).
- Leiðbeiningar um öryggis-, heilsu- og umhverfismál fyrir vindorku (2015).

3.6.3 Staðlar sem eru sértækir fyrir verndun líffræðilegrar fjölbreytni

Náttúrufræðistofnun Íslands hefur á síðustu árum þróað staðlaða aðferðafræði fyrir rannsóknir og flokkun á vistgerðum í náttúru Íslands og nýtist sú aðferðafræði við mat á áhrifum á gróður og vistgerðir á athugunarsvæðinu. Ekki hafa verið settar fram sértækar leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum vindorkugarða á Íslandi. Aftur á móti hefur HMS mælt með að farið sé eftir leiðbeiningum NatureScot við mat á umhverfisáhrifum vindorkugarða. Það hefur verið staðfest í nýlegum álitsgerðum HMS um matsáætlanir fyrir fjóra vindorkugarða á Íslandi[20]. Á það einkum við mat á landslags- og ásýndaráhrifum og mat á áflugshættu fugla við vindmyllur.

Rannsóknir á líffræðilegum fjölbreytileika hvers svæðis fyrir sig ættu að byggja á alþjóðlegum stöðlum þar sem að ekki eru til ítarlegar leiðbeiningar um það á Íslandi. Til eru alþjóðlegar leiðbeiningar um svið og umfang rannsókna á líffræðilegri fjölbreytni fyrir vindorkugarða á landi. Í þeim leiðbeiningum er ítarlega fjallað um umhverfis-, heilbrigðis- og öryggisleiðbeiningar Alþjóðabankans um vindorku og Frammistöðustaðal 6 frá Alþjóðalánastofnuninni (IFC) varðandi líffræðilega fjölbreytni, vistkerfi og verndun náttúruauðlinda við þróun verkefna.

Frammistöðustaðall 6 (Performance Standard 6, PS6) (Alþjóðalánastofnunin, 2012), ásamt leiðbeinandi athugasemd sem uppfærð var í júní 2019, gegnir nú hlutverki viðmiðs sem margar fjármálastofnanir nota í verkefnum sem þessum. Í honum er sérstaklega fjallað um mál sem tengjast líffræðilegri fjölbreytni, náttúrulegu umhverfi og náttúruauðlindum (þar á meðal vistkerfum).

[20] Sjá t.d. https://www.skipulag.is/umhverfismat-framkvaemda/gagnagrunnur-umhverfismats/matsaaetlanir/nr/1061 og https://www.skipulag.is/umhverfismat-framkvaemda/gagnagrunnur-umhverfismats/matsaaetlanir/nr/1020

Markmið PS6 er þríþætt: (1) að vernda og viðhalda líffræðilegri fjölbreytni, (2) að njóta áfram ávinnings vistkerfa og (3) að stuðla að sjálfbærri nýtingu á lifandi náttúruauðlindum með því að innleiða reglur sem samþætta þarfir náttúruverndar og framkvæmda.

Til að ná markmiðum PS6 þarf að innleiða stigveldi mótvægisaðgerða sem gerir kröfu um „ekkert nettótap“ og/eða „nettóávinning“ fyrir líffræðilega fjölbreytni. Þetta felur í sér að framkvæmdaraðilar verða að sýna fram á að við verkefni þeirra sé reynt að forðast rask á líffræðilegri fjölbreytni og takmarka/forðast/lágmarka þann skaða sem slík röskun myndi valda. Ef það tekst ekki, að dregið sé úr umfangi skaðans, og að lokum, að bætt sé fyrir skaða sem ekki var hægt að koma í veg fyrir eða draga úr. Þetta þýðir að magngreina verði tap af völdum áhrifa sem ekki var hægt að forðast eða draga úr, og að það verður að vera jafnt eða minna en sem nemur ávinningi mótvægisaðgerða.

Við stigskiptingu mótvægisaðgerða til að ná fram markmiðinu um „ekkert nettótap“ eða „nettóávinning“ þarf að taka afstöðu til eftirfarandi lykilþátta og spurninga:

1. Tímaramminn

Mikilvægt er að skilgreina með skýrum hætti hvenær markmiðunum skuli vera náð.

2. Umfang

Nauðsynlegt er að skilgreina nákvæmlega umfang þeirra ráðstafana sem beitt er til að ná markmiðunum: Staðbundnum (á framkvæmdasvæðinu), svæðisbundnum (sem varða landslagið) o.s.frv.

3. Grunnástand

Nauðsynlegt er að skilgreina með skýrum hætti grunnástand líffræðilegrar fjölbreytni sem niðurstöður verða bornar saman við. Það getur verið núverandi ástand, fyrra ástand eða ástand í framtíðinni.

4. Mælieining

Þetta felur í sér nákvæma skilgreiningu á þeim vísum og mælieiningum sem verða notuð til að mæla og meta árangur þeirra ráðstafana sem mynda stigskiptar mótvægisaðgerðir.

5. Sjónarmið þátttakenda/hagsmunaaðila

Mikilvægt er að fá fram sjónarmið hagsmunaaðila og að þeir geti farið yfir skýrslur og samþykkt ályktanir, nálganir og væntar niðurstöður.

6. Gagnsæi nálgunarinnar

Eru vinnuforsendur, ákvarðanir og gagnauppsprettur greinilega og á opinskáan hátt skráðar og deilt opinberlega?

Rökstuðningurinn og PS6-ferlið hefst á því að auðkenna tegundir vistgerða; breyttar vistgerðir, náttúrulegar vistgerðir og/eða vistgerðir í hættu. Mat á vistgerðum og sér í lagi mat á vistgerðum í hættu er hornsteinn alls áhrifamatsferlisins fyrir vistfræðilega eiginleika.

Alþjóðabankinn gaf út leiðbeiningar í júlí 2015 sem innihalda frammistöðustig og ráðstafanir sem almennt eru taldar mögulegar í nýframkvæmdum með þeirri tækni sem fyrir er með eðlilegum kostnaði. Leiðbeiningarnar varðandi öryggis-, heilsu- og umhverfismál fyrir vindorku fela í sér upplýsingar sem tengjast öryggis-, heilsu- og umhverfismálum í vindorkumannvirkjum á landi og sjó og innihalda sérstakan kafla um verndun líffræðilegrar fjölbreytni í fyrstu hagkvæmniathugunum, sem og í mati á umhverfisáhrifum og í framkvæmda- og rekstrarfasa.

Samkvæmt leiðbeiningunum varðandi öryggis-, heilsu- og umhverfismál fyrir vindorku skal nota aðrar viðeigandi og vel mótaðar leiðbeiningar við hönnun rannsókna á líffræðilegri fjölbreytni ef engar sérstakar innlendar leiðbeiningar eru til staðar. Eins og mælt er með í þessum leiðbeiningum verða í þessu tilfelli notaðar leiðbeiningar NatureScot (2017) um aðferðir við rannsóknir á fuglalífi til að meta áhrif vindorkugarða á landi. Það er einnig í samræmi við ákvarðanir HMS um fyrri vindorkugarða þar sem farið var fram á að notaðar yrðu leiðbeiningar NatureScot við rannsóknir á fuglalífi.

4 Valkostir

4.1 Stærð og afl vindorkugarðs

Við þróun vindorkugarðs að Hnotasteini voru skoðaðir mismunandi valkostir hvað varðar stærð, afl og fjölda vindmylla. Samanburður valkostanna byggðist meðal annars á niðurstöðum vind- og veðurmælinga á svæðinu, væntri orkuvinnslu, tæknilegri hagkvæmni og umfangi þeirra framkvæmda og þess jarðrasks sem mismunandi útfærslur hefðu í för með sér.

Niðurstöður samanburðargreiningarinnar bentu til þess að vindmyllur sambærilegar V162, sem eru 7,2 MW vindmyllur frá framleiðandanum Vestas, kæmu best út miðað við vindafar og aðrar aðstæður á svæðinu. Jafnframt var það niðurstaða framkvæmdaraðila að slík útfærsla hefði í för með sér minna rask en valkostir sem byggðu á fleiri, minni og aflminni vindmyllum, enda er unnt að ná fyrirhuguðu uppsettu afli með færri vindmyllum og þar með draga úr þörf fyrir undirstöður, kranaplön, vegtengingar og aðra innviði.

Af þessum ástæðum hefur V162, eða sambærileg vindmylla, verið lögð til grundvallar sem viðmiðunarvindmylla í umhverfismati verkefnisins (kafli 5.3). Það felur þó ekki í sér að endanleg vindmyllugerð eða framleiðandi hafi þegar verið valinn. Ekki er gerð greining á afli og hæð vindmylla í umhverfismatsskýrslunni, viðmiðunarvindmyllan markar þau stærðar- og aflmörk sem aðrir raunhæfir valkostir fyrir verkefnið rúmast innan og tryggir þannig að möguleg umhverfisáhrif séu metin út frá nægilega rúmum forsendum. Afl vindmylla er aðallega háð flutningskerfinu, þ.e. hve mikið afl verður hægt að tengja, og mögulega gerð vindmylla. Talið er líklegra að flutningskerfið verði takmarkandi þáttur fyrir heildarafl vindorkugarðsins frekar en afl þeirra vindmylla sem koma til greina.

Fyrirhugað uppsett afl verkefnisins er allt að 216 MW og miðað er við allt að 30 vindmyllur. Í kafla 4.2 er því lýst hvernig nákvæmur fjöldi vindmylla var fenginn með samanburði á mismunandi uppröðun vindmylla innan svæðisins.

4.2 Uppröðun vindmylla

Hér að neðan er samanburður á framkvæmdakostum sem snýr að fjölda vindmylla og uppröðun þeirra á svæðinu. Valkostirnir hafa verið skoðaðir út frá rannsóknum á vindi og niðurstöðum á rannsóknum þeirra umhverfis- og samfélagsþátta sem fjallað er um í kafla 7 með það að markmiði að hámarka raforkuframleiðslu en lágmarka áhrif á umhverfið.

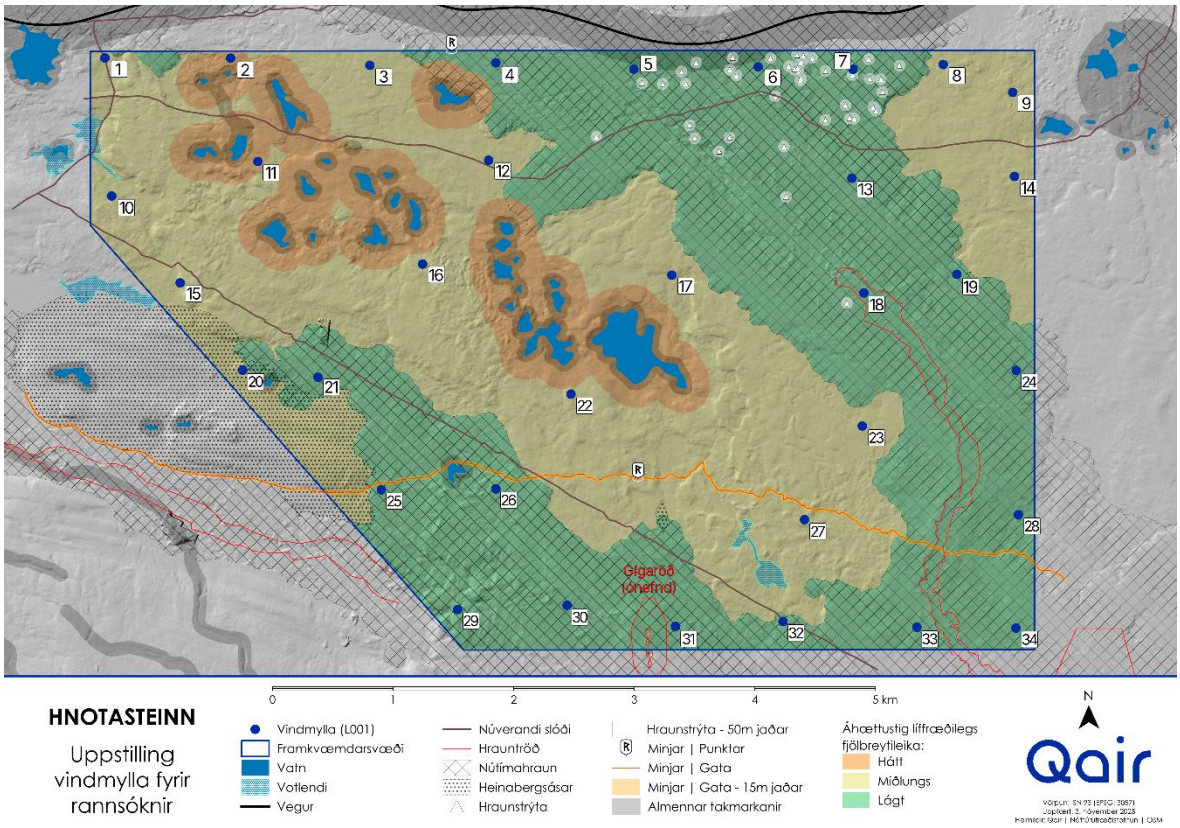
Eftirfarandi þættir voru teknir til athugunar við uppröðun vindmylla og hönnun helstu framkvæmdaþátta (þ.e. varðandi tengivegi á svæðinu, vindmyllur og geymslusvæði, flutningskerfi raforku og tengivirki):

- Landslag: mannvirki voru staðsett og hönnuð þannig að tæknileg skilyrði væru uppfyllt en áhrif á landslag, jarðfræði, vatnafar og landþekju væru lágmörkuð.
- Náttúra: mannvirki voru staðsett og hönnuð þannig að hægt væri að forðast eða lágmarka áhrif á yfirborðsvatn, votlendi, vernduð svæði, vistgerðir og dýralíf.
- Samfélag: mannvirki voru staðsett og hönnuð þannig að áhrif á fornminjar, íbúasvæði og mannvirki sem þegar eru til staðar væru lágmörkuð.
- Vindorka: Staðsetning vindmylla tók mið af iðutöpum og nýtni.[21]
- Tæknilýsingar framleiðanda: hönnun er innan tæknilegra viðmiða framleiðanda til að uppfylla öryggiskröfur uppsetts búnaðar.
- Flutningskerfið: svæðið hefur verið skipulagt þannig að aðgengi að tengingu við flutningskerfið sé greitt.

Hér að neðan er lýsing á helstu þáttum sem horft var til við uppröðun vindmylla fyrir valkosti 1, 2 og 3.

[21] "iðutöp" (wake loss) verða á svæðinu hlémegin við vindmyllu og þar gætir iðustreymis og lægri vindhraða.

4.2.1 Valkostur 1

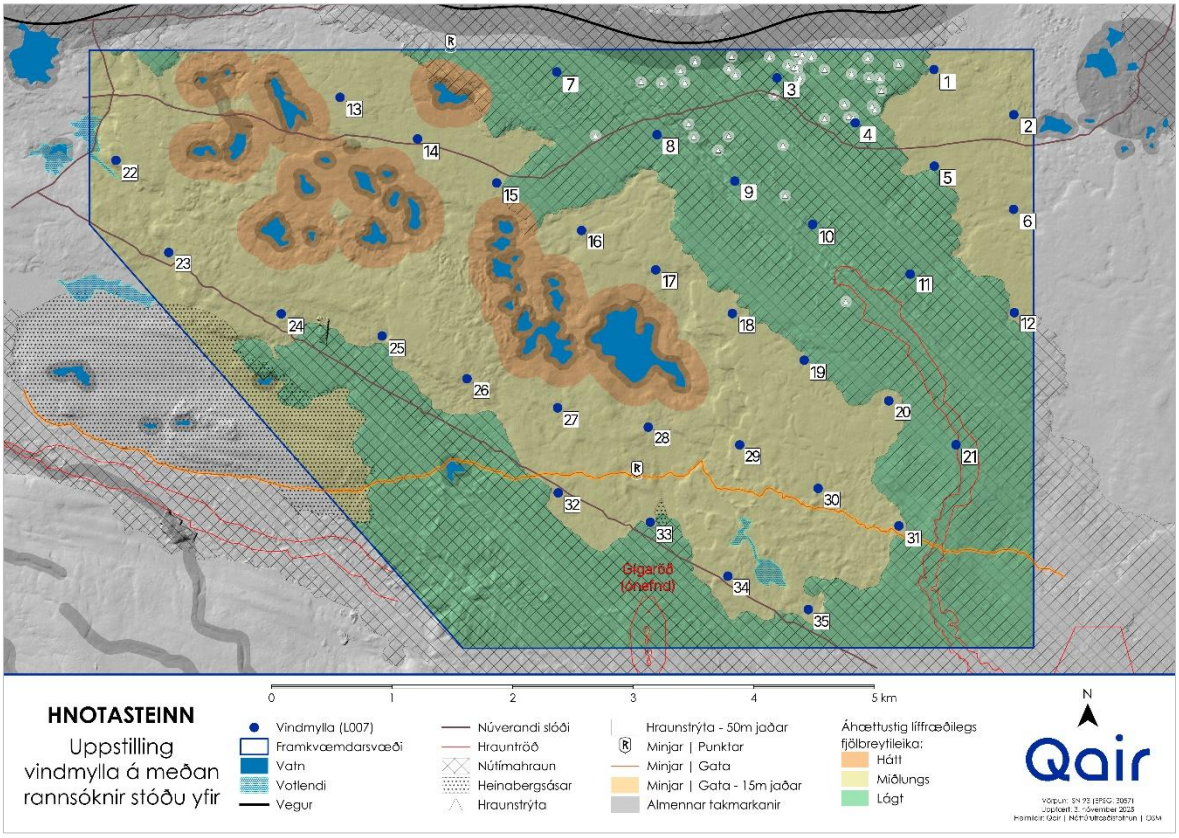


Mynd 4.1 Valkostur 1: Uppröðun vindmylla.

Fyrir valkost 1 var vindmyllum raðað upp út frá fyrirliggjandi upplýsingum um svæðið, áður en vettvangsvinna og rannsóknir voru gerðar fyrir umhverfismatið. Fyrir þennan valkost var vindmyllum raðað þannig að nýting vinds væri sem best út frá fyrirliggjandi upplýsingum um vindafar á svæðinu. Tekið var tillit til þekktra umhverfisaðstæðna, s.s. votlendis, vatna, tjarna, jarðvegs, birkiskóga en einnig manngerðra innviða eins og bygginga, vega, háspennulína og þekktra fornminja. Fjöldi vindmylla var hér 34.

Með tilliti til landslags var aðeins hugað að staðsetningu framkvæmdasvæðisins, ekki staðsetningu vindmyllanna innan þess.

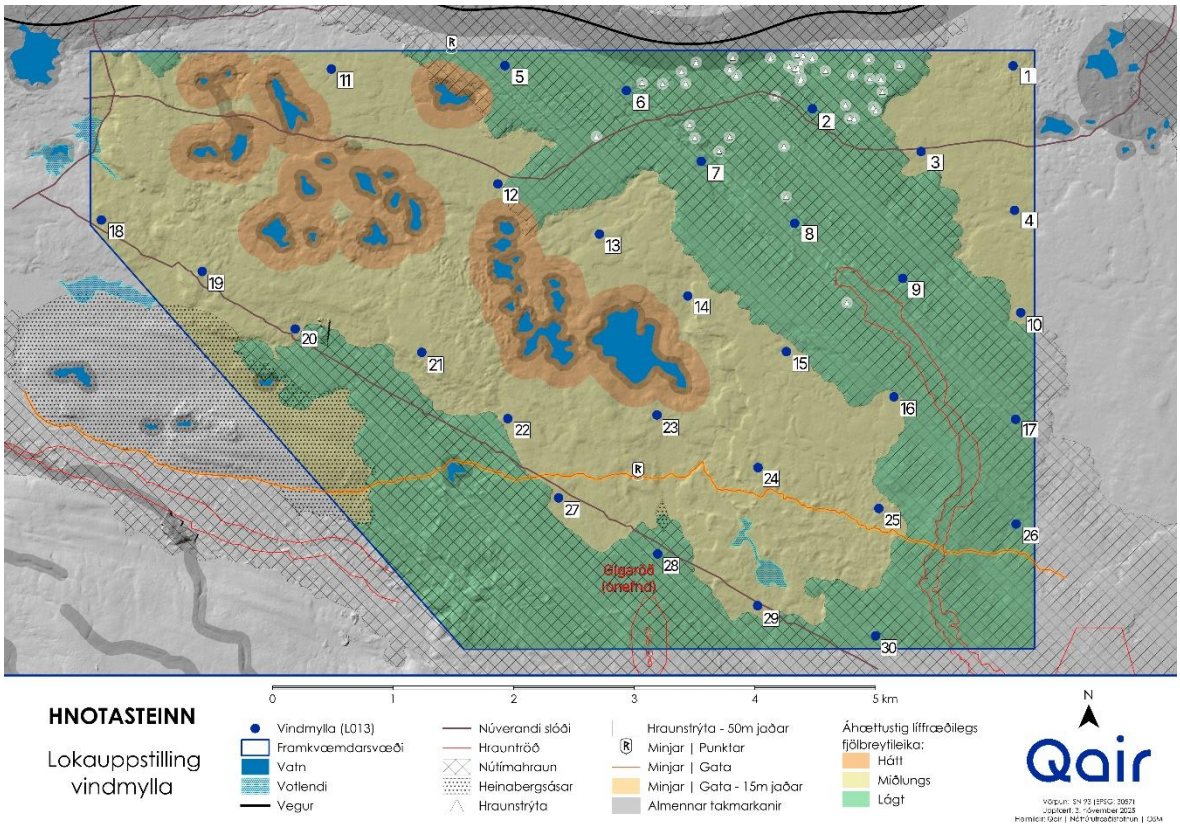
4.2.2 Valkostur 2



Mynd 4.2 Valkostur 2: Uppröðun vindmylla.

Uppröðunin var bætt út frá frumniðurstöðum þeirra rannsókna sem unnar höfðu verið í tengslum við umhverfismatið og frumniðurstöðum vindmælinga á framkvæmdarsvæðinu. Leitast var við að staðsetja vindmyllur meðfram vegslóðum sem fyrir voru á svæðinu til að lágmarka rask af völdum vegagerðar. Út frá fuglarannsóknum voru vindmyllur fjarlægðar frá tjörnum/pollum sem þorna upp hluta ársins innan framkvæmdarsvæðisins þar sem þörf var á, en engin varanleg stöðuvötn eru innan svæðisins. Ein vindmylla var færð úr votlendissvæði. Þegar frumniðurstöður jarðfræðirannsóknar lágu fyrir voru vindmyllur sem staðsettar höfðu verið í Heinabergsásum, nálægt gígaröð syðst á svæðinu og í hrauntröðinni á austurhluta svæðisins, fjarlægðar. Út frá niðurstöðu fornleifaskráningar var ein vindmylla færð út af jaðarsvæði forna Hólastígar. Vindmyllum var raðað í línur út frá staðsetningu Kópaskers til að draga úr ásýndaráhrifum frá bænum. Fjöldi vindmylla var hér 35.

4.2.3 Valkostur 3 (aðalvalkostur)



Mynd 4.3 Valkostur 3: Upprööun vindmylla.

Fyrir valkost 3 var vindmyllum raðað upp út frá lokaniðurstöðum rannsókna. Vindmyllur voru færðar fjær hraunstrýtum á norðurhluta framkvæmdasvæðisins til að varðveita þær. Búið var að afla nánari upplýsinga um það hvernig fuglar nýta svæðið og frekara samráð við fuglasérfræðing hafði átt sér stað. Út frá því var ákveðið að fjarlægja vindmyllur sem voru staðsettar á milli tjarnanna/pollanna sem þorna upp á vissum árstímum (vindmyllur 13 og 14 í valkosti 2). Fjarlægð vindmylla frá tjörn/polli austan megin við framkvæmdasvæðið var aukin með því að fjarlægja eina vindmyllu á austurhluta framkvæmdasvæðisins (milli vindmylla 1 og 4). Fjarlægð frá forna Hólastígnum og hrauntröðinni á austurhluta svæðisins var aukin til að tryggja að þeim yrði ekki raskað. Vindmylla sem var færð af votlendissvæði var fjarlægð vegna viðkvæmni gróðurs. Fjarlægð vindmylla frá Norðausturvegi yfir Hólaheiði var aukin vegna mögulegs ískasts. Áfram var miðað við að vindmyllur væru staðsettar í línum út frá sjónarhorni Kópaskers til að lágmarka ásýndaráhrif. Endanlegur fjöldi vindmylla er 30.

4.3 Samanburður valkosta

Í töflu 4.1 er yfirlit yfir þróun valkosta m.t.t. umhverfisþátta og þær breytingar sem gerðar voru við uppröðun vindmylla til að draga úr neikvæðum umhverfisáhrifum. Rannsóknir fyrir umhverfismatið voru ekki hafnar þegar valkostur 1 var mótaður svo vindmyllum var raðað upp út frá fyrirliggjandi gögnum um svæðið. Þegar valkostur 2 var mótaður lágu fyrir frumniðurstöður rannsókna og vindmælinga og voru þær nýttar til að aðlaga uppröðunina enn frekar að umhverfinu. Valkostur 3 var svo mótaður út frá lokaniðurstöðum rannsókna og frekari breytingar gerðar á uppröðuninni til að lágmarka neikvæð umhverfisáhrif.

Tafla 4.1 Þróun valkosta m.t.t. umhverfisþátta.

	Valkostur 1 34 vindmyllur	Valkostur 2 35 vindmyllur	Valkostur 3 (aðalvalkostur) 30 vindmyllur
Jarðminjar	Vindmyllum var raðað upp út frá fyrirliggjandi gögnum um svæðið áður en rannsóknir voru gerðar fyrir umhverfismat.	Vindmyllur færðar nær núverandi slóðum til að lágmarka rask af völdum vegagerðar Vindmyllur fjarlægðar af heinabeinsásum og hrauntröð.	Vindmyllur færðar fjær hraunstrýtum og hrauntröð á framkvæmasvæðinu.
Vistgerðir og gróðurfar		Vindmyllur færðar nær núverandi slóðum til að lágmarka rask af völdum vegagerðar. Vindmylla færð úr votlendissvæði.	Vindmylla var fjarlægð vegna viðkvæmni gróðurs.
Fuglalíf		Fjarlægð vindmylla frá vötnum aukin.	Til að auka fjarlægð vindmylla frá vötnum enn frekar voru þrjár vindmyllur fjarlægðar.
Fornleifar		Vindmylla færð út af jaðarsvæði hins forna Hólastígar.	Vindmylla færð lengra frá hinum forna Hólastígra.
Hljóðvist		Ekki var talin þörf á breytingu á uppröðun vegna áhrifa á hljóðvist.	
Landslag		Vindmyllur færðar nær núverandi slóðum til að lágmarka rask af völdum vegagerðar.	Unnið var að því að viðhalda breytingum sem gerðar voru fyrir valkost 2 og betrumbæta.
Ásýnd		Vindmyllum var raðað í línur út frá staðsetningu Kópaskers til að draga úr ásýndaráhrifum frá bænum.	Unnið var að því að viðhalda breytingum sem gerðar voru fyrir valkost 2 og betrumbæta.
Samfélag		Ekki voru gerðar breytingar á uppröðun m.t.t. samfélags.	Fjarlægð vindmylla frá Norðausturvegi yfir Hólaheiði var aukin vegna mögulegs ískasts.
Vatnafar		Fjarlægð vindmylla frá vötnum aukin.	Til að auka fjarlægð vindmylla frá vötnum enn frekar voru þrjár vindmyllur fjarlægðar.

	Valkostur 1 34 vindmyllur	Valkostur 2 35 vindmyllur	Valkostur 3 (aðalvalkostur) 30 vindmyllur
Verndarsvæði		Vindmyllur voru fjarlægðar af hraunstrýtum og hrauntröð og úr votlendissvæði.	Vindmyllur voru færðar fjær hraunstrýtum og hrauntröð og vindmylla var fjarlægð vegna viðkvæmni gróðurs.
Flug og fjarskipti		Ekki var talin þörf á breytingu á uppröðun vegna áhrifa á flug og fjarskipti.	

4.4 Núllkostur

Núllkostur felur í sér að ekki verði af framkvæmdinni og að vindorkugarður verði ekki reistur að Hnotasteini. Með núllkosti kæmi ekki til þeirra umhverfisáhrifa sem fylgja framkvæmdum og rekstri vindorkugarðsins sem geta verið bæði jákvæð og neikvæð og með þeim kosti er ekki brugðist við eftirspurn eftir aukinni atvinnusköpun í landinu, aukinni raforkuframleiðslu og -öryggi, og skuldbindingum í loftslagmálum.

Íslenska ríkið hefur sett fram nokkur stefnumál sem miða að því að minnka losun gróðurhúsalofttegunda til að uppfylla loftslagsmarkmið og í uppfærðri aðgerðaáætlun stjórnvalda í loftslagsmálum er gert ráð fyrir 18% samdrætti í losun vegna orkuvinnslu frá 2005 til 2030. Auk þess gaf umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti út uppfært landsákvarðað framlag Íslands til Parísarsamningsins til ársins 2035, sem m.a. kveður á um 50-55% samdrátt í nettólosun gróðurhúsalofttegunda árið 2035 miðað við árið 2005 þar á meðal losun frá vegasamgöngum, orkuvinnslu, sjávarútvegi, landbúnaði og úrgangsstjórnun og samdrátt í losun vegna staðbundins iðnaðar sem fellur undir viðskiptakerfi Evrópusambandsins með losunarheimildir (ETS)[22]. Aðgerðir sem hafa verið settar fram til að ná því markmiði eru m.a. að skipta út öllu jarðefnaeldsneyti sem varaafli fyrir raforku- og varmaframleiðslu og auka orkuöflun fyrir orkuskipti.[23]

Í Orkustefnu til ársins 2050[24], gefin út af atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytinu árið 2020, eru meðal annars sett eftirfarandi markmið. Ísland skuli vera óháð jarðefnaeldsneyti á lofti, láði og legi árið 2050. Nýir og fjölbreyttir orkukostir skulu bætast við orkukerfi Íslands. Öruggt framboð raforku skuli vera á Íslandi. Auka skal orkuöryggi Íslands, meðal annars með framleiðslu innlends endurnýjanlegs eldsneytis. Ísland skuli vera samkeppnishæft hvað varðar orkumál. Jafnt aðgengi að orku skuli vera um allt land.

Í mars 2022 gaf umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið út skýrslu um stöðu og áskoranir orkumála á Íslandi.[25] Í skýrslunni var fjallað um sex mögulegar sviðsmyndir fyrir aukna orkuþörf landsins. Sviðsmyndirnar lögðu áherslu á aukna orkuþörf frá árinu 2020 til 2040 sem var á bilinu 1.717 GWh (sem uppfyllir grunnþarfir samfélagsins) og 23.694 GWh (sem uppfyllir grunnþarfir samfélagsins og orkufrekra atvinnugreina). Mögulegir orkukaupendur í iðngreinum eru blanda af iðnfyrirtækjum, þar á meðal málmverksmiðjur, gagnaver, líftæknifyrirtæki, matvælaframleiðendur, fiskeldisfyrirtæki og framleiðendur vistvæns vetniseldsneytis. Í skýrslunni var komist að þeirri niðurstöðu að orkuframleiðsla

[22] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2025). *Ísland tilkynnir loftslagsmarkmið til ársins 2035 til Parísarsamningsins.* https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2025/10/01/Island-tilkynnir-loftslagsmarkmid-til-arsins-2035-til-Parisarsamningsins/

[23] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2024, 1. október). *Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum*. https://www.co2.is/

[24] Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. (2020). *Sjálfbær orkuframtíð Orkustefna til ársins 2050.* https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/ANR/Orkustefna/200327%20Atvinnuvegaraduneytid%20Orkustefna%20A4%20V5.pdf

[25] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2022). *Staða og áskoranir í orkumálum: með vísan til markmiða og áherslna stjórnvalda í loftslagsmálum.* https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/St%c3%b6%c3%b0usk%c3%bdrsla%20%c3%a1skoranir%20%c3%ad%20orkum%c3%a1lum%2008032022.pdf

á Íslandi þyrfti að aukast um 9% til 124% á næstu tveimur áratugum (eftir því hvaða sviðsmynd væri um að ræða).

Nýting á nýjum orkugjöfum hefur verið takmörkuð og ekki í samræmi við aukna orkuþörf, fjallað er nánar um það í kafla 5.1. Auk þeirrar áskorunar að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og mæta á sama tíma aukinni orkuþörf, fela helstu markmið núverandi orkustefnu Íslands í sér að gera orkukerfið fjölbreyttara, öruggara og óháðara áhrifum frá utanaðkomandi mörkuðum. Virkjun vindorku er hagkvæmur, kolefnissnauður og samkeppnishæfur kostur á Íslandi sem mun auka orkuöryggi og vaxtartækifæri[26],sem og koma á fjölbreyttara orkukerfi.

Í október 2025 skilaði starfshópur fimm ráðuneyta inn skýrslu um atvinnumál á Húsavík og nágrenni og lagðar voru fram tillögur sem eiga að styðja við atvinnuþróun á svæðinu.[27] Öflugir innviðir hafa verið byggðir upp á jörðinni Bakka við Húsavík sem gerir svæðið eftirsóknarvert fyrir iðnaðarstarfsemi. Þá hefur verið unnið mikið starf við þróun græns iðngarðs sem nýtt gæti fyrirliggjandi innviði á svæðinu. Í kjölfar skýrslunnar var ráðinn verkefnastjóri atvinnuuppbyggingar á bakka við Húsavík sem hefur það hlutverk að hraða vinnu við þróun innviða á Bakka og nýta þá innviði sem eru til staðar.[28] Ljóst er að þörf er á styrkingu orkuinnviða á landshlutanum og aukinni orkuframleiðslu til að styðja við ofangreind áform um atvinnuuppbyggingu.

Í nóvember 2025 var undirritað samkomulag Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins, Landsnets og Rarik um aðgerðir til að auka afhendingargetu og afhendingaröryggi raforku á Norðausturlandi. Samkomulagið felur í sér lagningu 33 kV jarðstrengs milli Vopnafjarðar og Þórshafnar og uppbyggingu nýs tengivirkis á Bakka og á þeim verkefnum að ljúka eigi síðar en árið 2028. Einnig felur það í sér lagningu 132 kV loftlínu milli Kópaskers og Þórshafnar, en undirbúningur þeirrar framkvæmdar á að fara strax af stað og stjórnvöld hafa sagst munu leitast við að skapa forsendur til þess að flýta megi framkvæmdinni, svo sem með því að liðka fyrir frekari orkuvinnslu á svæðinu, og Landsnet hyggst vinna með stjórnvöldum að því markmiði.[29]

Með núllkosti væri ekki stutt við framangreindar stefnur og markmið.

[26] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2022). *Staða og áskoranir í orkumálum: með vísan til markmiða og áherslna stjórnvalda í loftslagsmálum.* https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/St%c3%b6%c3%b0usk%c3%bdrsla%20%c3%a1skoranir%20%c3%ad%20orkum%c3%a1lum%2008032022.pdf

[27] Forsætisráðuneytið. (2025). *Atvinnumál á Húsavík og nágrenni*. https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Atvinnumál%20á%20Húsavík%20og%20nágrenni%20-%20Tillögur%20starfshóps_lokaeintak.pdf

[28] Norðurþing. (2025, 30. desember). *Björn Gíslason ráðinn verkefnastjóri atvinnuuppbyggingar á Bakka*. https://www.nordurthing.is/is/frettir/bjorn-gislason-radinn-verkefnastjori-atvinnuuppbyggingar-a-bakka

[29] Stjórnarráð Íslands. (2025, 6. nóvember). *Höggvið á raforkuhnútinn á Norðausturlandi*. https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2025/11/06/Hoggvid-a-raforkuhnutinn-a-Nordausturlandi/

5 Framkvæmdalýsing

5.1 Tilgangur og markmið

Með vindorkugarði að Hnotasteini á Hólaheiði er brugðist við aukinni raforkuþörf, og raforkuöryggi á Íslandi og skuldbindingum Íslands í loftslagmálum. Ísland er aðili að Parísarsamningnum um samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda, enda telur vísindasamfélagið að loftslagsvandinn sé ein helsta ógn samtímans. Í samningnum kveður á um 40% samdrátt í losun til ársins 2040, en samkvæmt uppfærðu landsmarkmiði Íslands frá 2025 skal þetta hlutfall nema 50%-55% árið 2035 miðað við árið 2005[30]. Má rekja allar forsendur fyrir þeim hvötum sem innleiddir hafa verið til aukinnar framleiðslu grænnar orku til loftslagsbreytinga. Í stefnu um líffræðilega fjölbreytni til 2030 sem Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið gaf út í desember 2025 eru áhrif loftslagsbreytinga talin vera ein helsta ástæða hnignunar líffræðilegrar fjölbreytni[31]. Á árinu 2022 jókst þó olíubrennsla vegna raforkuskerðingar.[32] Samkvæmt skýrslu um stöðu og horfur orku og afljöfnuðar raforkukerfisins fyrir árin 2025-2029 mun hætta á skerðingu og orkuskorti aukast ef ekki verður ráðist í nýjar framkvæmdir. Greiningar sýna að staðan versnar hratt frá og með árinu 2026 og mun verða sérstaklega viðkvæm á þurrum vatnsárum. Án aðgerða eru 7% líkur á orkuskorti árið 2026 og tæplega 70% árið 2029 (Landsnet, 2025). Auk þess eru loftslagsbreytingar þegar byrjaðar að hafa áhrif á náttúrufar og lífsskilyrði fólks á Íslandi og munu samfélags- og efnahagslegar áskoranir fara vaxandi.[33]

Ljóst er að til þess að Ísland geti staðið við skuldbindandi alþjóðasamninga í loftslagsmálum, og sín eigin markmið, t.a.m. um kolefnishlutlaust Ísland 2040, þarf að tryggja fullnægjandi aðgengi að grænni raforku. Tilgangur Qair með vindorkugarði að Hnotasteini er að mæta þessari vaxandi raforkuþörf á Íslandi, bregðast við yfirvofandi orkuskorti með umhverfisvænum hætti, um leið bæta staðbundið aðgengi að raforku og skapa grundvöll til þess að takast á við loftslagsbreytingar. Raforkukerfi Íslands er samtengt í gegnum flutnings- og dreifikerfi. Raforka ferðast ávallt stystu leið til notkunar og munu því aðilar í nágrenni orkuvers nýta raforkuna þar til framboð fer umfram eftirspurn. Þá ferðast umframorkan til næsta notanda og svo koll af kolli (sjá frekari umfjöllun í viðauka 8).

Nýting vindorku hefur verið lítil á Íslandi hingað til en mörg verkefni eru fyrirhuguð. Helstu hindranirnar felast í þeirri óvissu sem ríkir um leyfisveitingar til handa aðilum í þróun á vindorku. Umfangsmiklar lagabreytingar eru nú í farvatninu sem gætu aukið þá óvissu tilfinnanlega. Í núgildandi lagaferli er leyfisveitingarferlið flókið og tímafrekt þó nokkur bót hafi nýverið orðið þar á. Virkjun vindorku er hagkvæmur og samkeppnishæfur kostur hér á landi sem mun auka orkuöryggi og vaxtartækifæri[34].

Í dag er gnótt jöfnunarafls til staðar á íslenskum raforkumarkaði.[35] Sveiflur eru í orkunotkun og ættu framleiðslusveiflur vindorkuvera að henta vel við slíkar aðstæður. Á Íslandi hefur verið vaninn að horfa

[30] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2025). *Ísland tilkynnir loftslagsmarkmið til ársins 2035 til Parísarsamningsins.* https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2025/10/01/Island-tilkynnir-loftslagsmarkmid-til-arsins-2035-til-Parisarsamningsins/

[31] Umhverfis-, orku- og loftlagsráðuneytið. (2025). *Líffræðileg fjölbreytni Stefna og markmið til ársins 2030*. https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/URN/Li%cc%81ffr%c3%a6%c3%b0ileg%20fjo%cc%88lbreytni%20%e2%80%93%20Stefna%20og%20markmi%c3%b0%20til%20a%cc%81rsins%202030-digital.pdf

[32] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2022). *Staða og áskoranir í orkumálum: með vísan til markmiða og áherslna stjórnvalda í loftslagsmálum.* https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/St%c3%b6%c3%b0usk%c3%bdrsla%20%c3%a1skoranir%20%c3%ad%20orkum%c3%a1lum%2008032022.pdf

[33] Vísindanefnd (2023) Ágrip. Í skýrslu nefndarinnar: Halldór Björnsson, Anna Hulda Ólafsdóttir, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Borgný Katrínardóttir, Brynhildur Davíðsdóttir, Gígja Gunnarsdóttir, Guðfinna Th. Aðalgeirsdóttir, Guðjón Már Sigurðsson, Helga Ögmundardóttir, Hildur Pétursdóttir, Hlynur Bárðarson, Starri Heiðmarsson og Theódóra Matthíasdóttir. (2023). Umfang og afleiðingar hnattrænna loftslagsbreytinga á Íslandi. Fjórða samantektarskýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar. Veðurstofa Íslands.

[34] Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið, 2022

[35] Landsnet. (2023, 24. mars). *Flutningskerfið getur tekið við tvöföldun í orkuframleiðslu.* https://www.landsnet.is/utgafa-og-samskipti/frettir/frett/?documentid=dc80f6ea-c5da-4589-3346-08db2c2f1cfc

að mestu til jafnrar orkunotkunar enda um 80% allrar raforku hérlendis afhent á því formi. Með nýjum sveigjanlegum framboðsmöguleikum líkt og vind- og sólarorku myndast tækifæri til að endurhugsa orkunotkun. Er það þá helst gert með kaupendum sem geta nýtt sveigjanlega orkugjafa og breytilegt afl. Það geta bæði verið orkunotendur sem þegar eru til staðar á íslenskum markaði og nýir kaupendur. Rétt er að horfa á þá möguleika sem eru til staðar:

- Meginþorri raforku hérlendis kemur frá vatnsafli og eru miðlunarlónin nýtt sem raforkugeymar. Vindorka spilar vel saman með vatnsorku þar sem hægt er að spara vatnið í lónunum meðan vindar blása og árstíðarsveiflur orkukostanna spila vel saman.
- Raforkumarkaðir munu opna möguleika allra Íslendinga til að kaupa og selja raforku til lengri og skemmri tíma. Þar með opnast möguleikar aðila til að kaupa raforku þegar þeir þurfa á henni að halda í stað þess að skuldbinda sig til lengri tíma raforkukaupa hvort sem orkan er nýtt eður ei. Sama gildi þá um seljendur raforku, hvort heldur sem hún er í föstu eða breytilegu magni.
- Beinir raforkusölusamningar við aðila sem geta nýtt sveigjanlega raforkuframleiðslu munu líta dagsins ljós með ofangreindum mörkuðum sem og nýjum framboðsmöguleikum. Á þetta bæði við núverandi notendur, stóra sem smáa, og tilvonandi viðskiptavini. Núverandi notendur geta t.a.m. skipt upp samningum sínum, þ.e. tryggt sér þá orku sem þeir nauðsynlega þurfa og geta nýtt sér sveigjanlega orkugjafa gegn notkunarsveiflum. Nýir notendur líkt og rafeldsneytisframleiðendur geta nýtt sér sveigjanlega orkugjafa með því að aðlaga sína framleiðslu að þeim. Jafnvel gæti samspili við þá síðarnefndu verið hagað á þann hátt að þeir sjái sjálfir um að jafna alla vindorkuframleiðsluna.

Samspil vindorkugarða víðsvegar um landið eykur afhendingaröryggi þeirra og gera rafhlöður að fýsilegri kosti til jöfnunar. Með öðrum orðum, ef einungis er horft til staks vindorkuvers þá yrðu rafhlöðulausnir mögulega of dýr lausn til jöfnunar en eftir því sem vindorkugörðum fjölgar hér á landi verður lausnin efnahagslega fýsilegri.

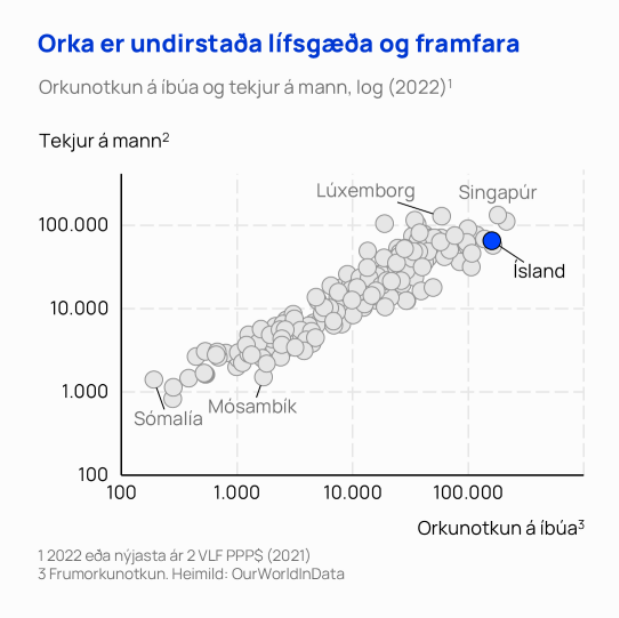
- Á ársfundi Landsnets þann 24. mars 2023[36] kom fram að „*hægt yrði að taka á móti 2500 MW í sveigjanlegri framleiðslu eins og vindorku*“. Var þar jafnframt sagt að vindorka gæti orðið ein af stoðum orkuframleiðslu landsins. Einnig að „*Nauðsynlegt er að tengja notendur sem geta notað sveiflukennda orku, eins og rafeldsneytisframleiðendur, iðnaðarstarfsemi eða jafnvel heimili. Þessir aðilar geta þá hagað notkun eftir framboði og nýtt sér aðstæður til dæmis þegar framboð er mikið og þar af leiðandi lægra verð.*“ Ákallið er skýrt, þörfin er rík og innviðir reiðubúnir til móttöku.

Öll ónýtt orka á Íslandi í dag rennur annað hvort til hafs eða safnast saman í lónum landsins. Með gagnsæju markaðsumhverfi munu fleiri geta nýtt sér þessa ónýttu orku, bæta þar með nýtni og öryggi og tryggja sér hagstæðara verð. Sólarrafhlöður í suðurríkjum Bandaríkjanna urðu til þess að raforka varð mun ódýrari yfir sólríkasta miðdegið sem hafði áður verið dýrasti tími til raforkukaupa.[37]

Orka er ein af undirstöðum velferðar og velmegunar í nútímasamfélögum og sýna fjölmargar rannsóknir að sambandið á milli orkunotkunar og landsframleiðslu á mann er jákvætt, sjá mynd 5.1. Í dag er um 85% af frumorkunotkun Íslendinga endurnýjanleg orka. Aukið framboð af raforku stuðlar að lægra orkuverði og bætir samkeppnisstöðu atvinnugreina sem reiða sig á raforku, sem ýtir undir aukna fjárfestingu, framleiðslu og atvinnutækifæri. Þannig hefur aukin raforkuframleiðsla verið ein helsta undirstaða velmegunar.

[36] Landsnet. (e.d.). *Flutningskerfið getur tekið við tvöföldun í orkuframleiðslu*. https://landsnet.is/utgafa-og-samskipti/frettir/frett/?documentid=dc80f6ea-c5da-4589-3346-08db2c2f1cfc

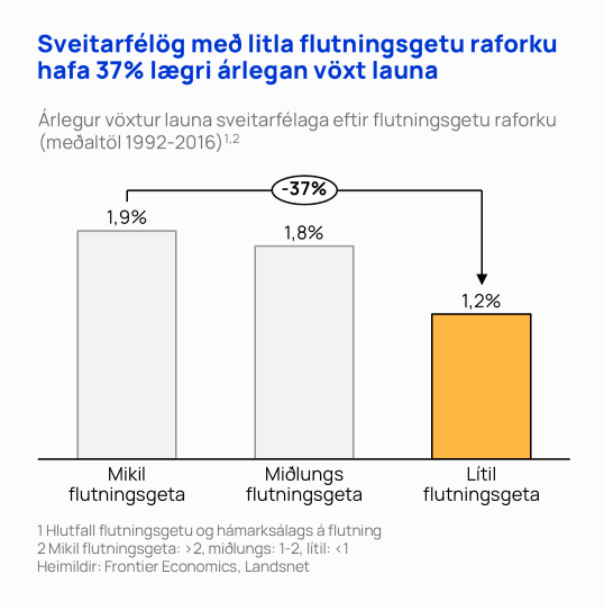
[37] Elizabeth McCarthy. (2022, 25. október). *Texas solar and wind resources saved consumers nearly $28 billion over 12 years: report*. Utility Dive. https://www.utilitydive.com/news/texas-solar-and-wind-resources-saved-consumers-nearly-28-billion-over-12-y/634893/



Mynd 5.1 Samband orkunotkunar og landsframleiðslu.

Þá skiptir aðgengi að raforku máli þegar kemur að launaþróun eftir sveitarfélögum. Eins og fram kemur í viðauka 8 hafa sveitarfélög á Íslandi sem eru með minna aðgengi að raforku haft lakari vöxt launa, sjá mynd 5.2. Þetta má sjá þegar borin er saman launaþróun sveitarfélaga eftir svigrúmi til afhendingar raforku á árunum 1992-2016. Sveitarfélög sem hafa minna svigrúm njóta lakari launavaxtar en þau sem hafa meira svigrúm. Þá var vöxtur launa 37% lægri þar sem svigrúm til afhendingar á raforku var lítið samanborið við þar sem það var mikið[38].

Kenningin á bakvið þessa þróun er að takmarkað svigrúm til raforkuafhendingar hamli fjárfestingu og nýjum tækifærum, sem dregur svo úr eftirspurn vinnuafls og stuðlar að lakari vexti launa til lengri tíma. Þó svo að úttektin beinist að flutningi raforku þá er ljóst að flutningur raforku og framleiðsla raforku þarf að fylgjast að svo tækifæri til framþróunar og aukinnar velmegunar glatist ekki.



Mynd 5.2 Samband flutningsgetu raforku og launavaxtar.

[38] Landsnet (2022, 8. apríl). *Töpuð tækifæri vegna takmarkana í flutningskerfinu.* https://landsnet.is/library?itemid=9b485b76-acf9-4448-aaef-664a8938221a

5.2 Vindorkugarður

Áformuð er uppbygging vindorkugarðs að Hnotasteini á Hólaheiði í Núpasveit sem er í sveitarfélaginu Norðurþingi á Norðurlandi eystra. Gert er ráð fyrir 30 vindmyllum og að afl hverrar þeirra verði um 7,2 MW. Heildarafl vindorkugarðsins verður því um 216 MW miðað við uppsetningu á 30 vindmyllum. Yfirlit af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði má sjá á mynd 5.3 og í töflu 5.1 má sjá áætlaða landnotkun vindorkugarðsins.

Við hönnun vindorkugarðsins er ekki eingöngu tekið mið af vindafari og veðráttu, heldur er tekið tillit til margra annarra þátta er snerta umhverfi og samfélag á áhrifasvæði hans með það að markmiði að lágmarka neikvæð áhrif. Meðal þeirra gagna sem nýtt voru við hönnun til að lágmarka umhverfisáhrif eru:

- umfangsmiklar rannsóknir á gróðri og dýralífi á framkvæmdasvæðinu, sér í lagi m.t.t. fugla.
- nákvæmt mat á sýnileika vindmyllanna og áhrifum þeirra á ásýnd umhverfis síns.
- skráning menningarminja á framkvæmdasvæði.
- jarðfræðikortlagning á framkvæmdasvæðinu.
- mat á raski sem hlýst af framkvæmdum við uppsetningu vindorkugarðsins.
- mat á áhrifum vindorkugarðsins á ferðamennsku, útivist og búsetu á áhrifasvæði hans.
- mat á hljóðvist í umhverfi vindmyllanna.
- hættumat vegna ísingar.
- mat á náttúruvá sem kynni að hafa áhrif á rekstrarforendur og fýsileika vindmyllanna.

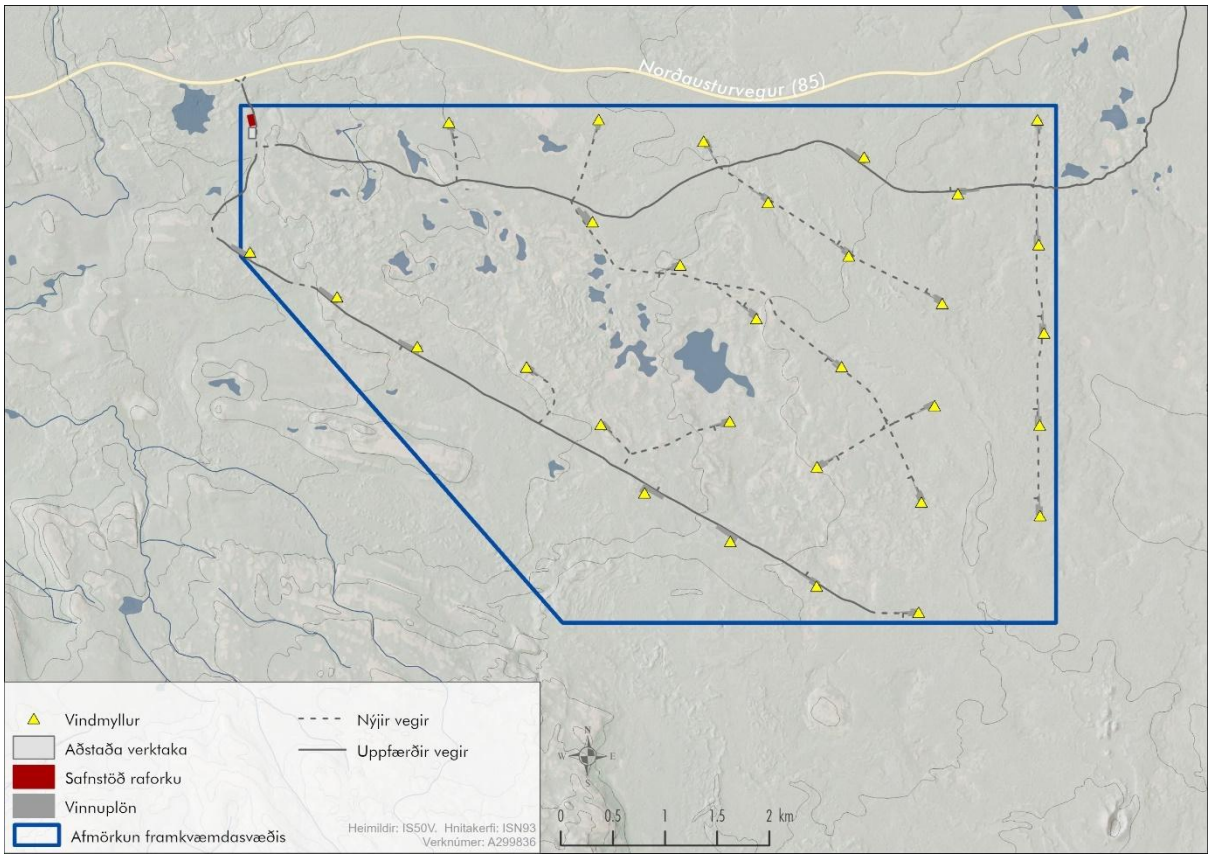
Við hönnun vega var mikið lagt upp úr því að lágmarka möguleg áhrif á viðkvæmar vistgerðir og menningarminjar. Lögð var áhersla á að hafa vegi í nægilegri fjarlægð frá menningarminjum og forðast var að staðsetja vegi þannig að viðkvæmum vistgerðum verði raskað. Til að lágmarka rask verða núverandi vegir nýttir eftir fremsta megni og jarðstrengir frá vindmyllum að safnstöð verða lagðir í jörð meðfram vegum.

Tafla 5.1 Áætluð landnotkun yfir rekstur og framkvæmdir vindorkugarðsins.

Framkvæmdaþáttur	Áætlaðar stærðir	Heildarflatarmál (km^2)	Heildarflatarmál (ha)	Tímalengd landnotkunar
Steypt undirstaða*	Um 30 m í þvermál	0,077	7,7	Yfir líftíma verkefnisins
Kranaplan	Um 2.100 m^2 60 m á lengd 35 m á breidd			
Aðrir fletir kranaplans	Um 500 m^2			
Vegir**				
Nýir vegir	Um 18.400 m á lengd 5 m á breidd	0,109	10,9	Yfir líftíma verkefnisins
Uppfærðir vegir	Um 18.600 m á lengd 5 m á breidd	0,096	9,6***	Yfir líftíma verkefnisins
Safnstöð*** *	Um 5.000 m^2 100 m á lengd 50 m á breidd	0,005	0,5	Yfir líftíma verkefnisins
Landnotkun yfir rekstur heild		***0,287***	***28,7***	Yfir líftíma verkefnisins

Framkvæmdaþáttur	Áætlaðar stærðir	Heildarflatarmál (km^2)	Heildarflatarmál (ha)	Tímalengd landnotkunar
Aðstaða verktaka	Um 7.150 m² 105 m á lengd 68 m á breidd	0,007	0,7	Yfir framkvæmdartíma
Samsetningarsvæði krana	Um 1.150 m²	0,001	0,1	Yfir framkvæmdartíma
Geymslusvæði undir spaða	Um 1.800 m²	0,002	0,2	Yfir framkvæmdartíma
Heildar tímabundin landnotkun		***0,01***	***1***	*Yfir framkvæmdartíma*

** Þvermál steyptra undirstaða fer eftir eiginleikum jarðvegs á svæðinu. Þvermálið verður ákvarðað út frá jarðtæknimælingum sem gerðar verða fyrir upphaf framkvæmda.*
*** Nær til breytinga á aðkomu að svæðinu og jarðstrengjum. Jarðstrengirnir verða grafnir meðfram vegum þ.a. landnotkun þeirra telst hluti af vegum innan framkvæmdasvæðisins.*
**** 9,6 ha er heildarflatarmál veganna eftir að þeir verða uppfærðir. Þar sem uppfærðir vegir verða á svæði sem hefur áður verið raskað er aðeins gert ráð fyrir að helmingur þessa flatarmáls verði rask á áður óröskuðu landi, þ.e. 4,8 ha.*
**** Til skoðunar er að hafa skrifstofurými í nærliggjandi bæ sem myndi draga enn frekar úr landnotkun, en gert er ráð fyrir skrifstofu í byggingu safnstöðvarinnar. Búið er að skipuleggja 5.000m².*



Mynd 5.3 Yfirlitsmynd af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.

5.2.1 Framkvæmdatími

Á framkvæmdatíma er áætlað að í heildina muni um 300 manns vinna við verkefnið og þegar mest lætur verði um 150 manns á svæðinu í senn. Þar af verða um 70% iðnaðar- og verktakastörf, svo sem jarðvinna og almenn byggingarvinna; og um það bil 30% verða sérhæfð störf, svo sem rafvirkjar/rafeindavirkjar, vélvirkjar og rannsóknaaðilar. Sum þessara starfa verða unnin á stuttum tíma en önnur teygja sig yfir lengri tímabil, jafnvel allan framkvæmdatímann. Lögð verður áhersla á að ráða

aðila með starfandi fyrirtæki í sveitarfélaginu eða á nærliggjandi svæðum og verða störfin auglýst á þessum svæðum.

Gert er ráð fyrir að framkvæmdatími verði samtals um 16 mánuðir með jarðvinnu, afhendingu vindmylluhluta og uppsetningu vindmylla. Þá er um að ræða tvö átta mánaða framkvæmdatímabil sem munu hvort um sig vara frá apríl til nóvember sitthvort árið. Á fyrra tímabilinu er gert ráð fyrir að jarðvinna muni fara fram og á seinna tímabilinu verði vindmyllur fluttar á svæðið og settar upp.

Ef tengimöguleikar verða ekki til staðar þegar að framkvæmdum kemur þarf að tengja vindorkugarðinn í tveimur áföngum. Þá er gert ráð fyrir að framkvæmdatími verði samtals um 24 mánuðir, þ.e. þrjú átta mánaða tímabil sem munu vara frá apríl til nóvember þrjú ár í röð. Þá er gert ráð fyrir að á fyrsta tímabilinu muni jarðvinna fyrir fyrsta áfanga fara fram, á öðru tímabilinu verði vindmyllur fyrir fyrsta áfanga fluttar á svæðið og settar upp samhliða því að jarðvinna fyrir annan áfanga fari fram og á þriðja tímabilinu verði vindmyllur fyrir annan áfanga fluttar á svæðið og settar upp.

Framkvæmdatíminn getur verið breytilegur eftir árstíðum og veðurskilyrðum. Sumarmánuðirnir eru hagstæðari fyrir framkvæmdir þar sem hægt er að vinna lengri vinnudaga þegar dagsbirta er meiri (í fullu samræmi við reglugerð um hávaða) auk þess sem vindur er að jafnaði hægari, sem er kostur við kranavinnu (sjá neðar). Yfirleitt eru sumarmánuðirnir einnig þurrari sem auðveldar framgang framkvæmda og dregur úr því að laust efni (t.d. leðja o.fl.) frá framkvæmdasvæði berist á vegi utan framkvæmdasvæðisins. Þess skal þó getið að hjólaþvottaaðstaða verður sett upp við aðal inngang/útgang framkvæmdasvæðisins, ef þörf verður á því. Votviðri getur flækt byggingarframkvæmdir í votlendi, þrátt fyrir að hægt sé að draga úr þeim vandkvæðum með því að stöðva framkvæmdir tímabundið ef þörf er á.

Veður, einkum vindur, hefur mikil áhrif á tímasetningar byggingarframkvæmda. Við vissar veðuraðstæður eru sérstakar þungatakmarkanir á vegum. Kranavinna er almennt takmörkuð í miklum vindi (>9 m/s) og af öryggisástæðum verður að forðast að reisa vindmyllur í slíkum veðurskilyrðum. Hentugra er að steypa undirstöður fyrir vindmyllur þegar lofthiti er yfir 4°C. Hægt er að steypa undirstöður í köldu veðri (<4°C) en þá verður að taka tillit til veðurskilyrða og gera ráð fyrir að það muni taka steypuna lengri tíma að styrkjast. Ef lofthiti er undir frostmarki þegar steypu er hellt í undirstöður þarf að grípa til aðgerða til að halda hita steypunnar yfir frostmarki.

Niðurstöður mats á umhverfisáhrifum verða einnig notaðar til að skipuleggja byggingarframkvæmdir (t.d. ef það telst nauðsynlegt að takmarka ákveðnar framkvæmdir á varptíma fugla eða á meðan hreiðurgerð stendur). Öryggi verður ávallt tryggt á svæðinu við framkvæmdir. Ef gera þarf hlé á framkvæmdum verður gengið frá svæðinu á viðeigandi máta til að gæta öryggis.

Mögulegt er að margir framkvæmdaþættir verði unnir samtímis (svo að heildar framkvæmdatími sé lágmarkaður), þó framkvæmdir muni að mestu leyti fylgja þeirri áætlun sem hefur verið sett fram hér að ofan. Áföngum framkvæmda verður hagað þannig að jarðvinna mun fara fram víða um framkvæmdasvæðið á meðan verið er að reisa vindmyllur. Frágangur á framkvæmdasvæðinu verður skipulagður og framkvæmdur á meðan byggingarvinna fer fram svo hægt sé að endurheimta þau svæði sem hróflað hefur verið við eins fljótt og auðið er.

5.2.2 Rekstrartími

Vindorkugarðurinn er hannaður til að vera starfhæfur í minnsta lagi 25 ár. Við lok þess tíma er hægt að halda verkefninu áfram (vindmyllum er þá skipt út fyrir hagkvæmari gerðir sem verða líklega í boði þegar að því kemur) eða taka vindorkugarðinn niður. Ef vindorkugarðurinn verður rekinn áfram, verður sótt um framlengingar á leyfum eða ný leyfi frá viðeigandi leyfisveitendum og stjórnvöldum. Umfjöllun um endurnýjun og niðurrif er í kafla 5.15.

Gert er ráð fyrir að 10-15 manns muni starfa við rekstur vindorkugarðsins. Störf sem skapast á rekstrartíma snúa m.a. að eftirliti, viðgerðum og viðhaldi og verða færri en á framkvæmdatíma. Eftirlit og stýring vindmylla mun fara fram í stjórnherbergi á rekstrartíma. Þörf verður á fyrirbyggjandi og reglulegu viðhaldi til að tryggja að ástand vindmyllanna sé gott og til að viðhalda vegum, byggingum og rafbúnaði (t.d. jarðstrengjum og safnstöð). Daglegar athuganir fara flestar fram utan svæðis í gegnum

tölvukerfi og krefjast fárra starfsmanna. Af og til þarf að sinna viðhaldi og viðgerðum á framkvæmdasvæðinu.

Ef til niðurrifs kemur mun fjöldi starfa skapast við að taka niður vindmyllur, safnstöð raforku og ganga frá svæðinu. Gert er ráð fyrir að niðurrif muni taka um þrjá mánuði.

5.3 Vindmyllur

Fyrirhugað er að reisa allt að 30 vindmyllur, sem gera má ráð fyrir að verði um 200 m á hæð miðað við spaða í efstu stöðu (mynd 5.5). Gert er ráð fyrir að nota vindmyllur sambærilegar vindmyllum frá Vestas af gerðinni V162 sem er þriggja spaða vindmylla með láréttum ás, en miðað er við þá gerð í þessu umhverfismati. Stefnt er að því að nota vindmyllur sem eru hannaðar sérstaklega fyrir kalt loftslag (sjá tæknilegar upplýsingar í töflu 5.2). Vegna eðlis vindorkuverkefna og hraðrar tækniþróunar í þeim geira er ekki unnt að sjá nákvæmlega fyrir hvaða gerð vindmylla verður notuð í þessu verkefni, en mögulegt er að hagkvæmari vindmyllur en þær sem fást í dag verði fáanlegar þegar kemur að uppsetningu vindmyllanna. Á mynd 5.4 má sjá hluta dæmigerðrar vindmyllu og heiti þeirra á íslensku og ensku.

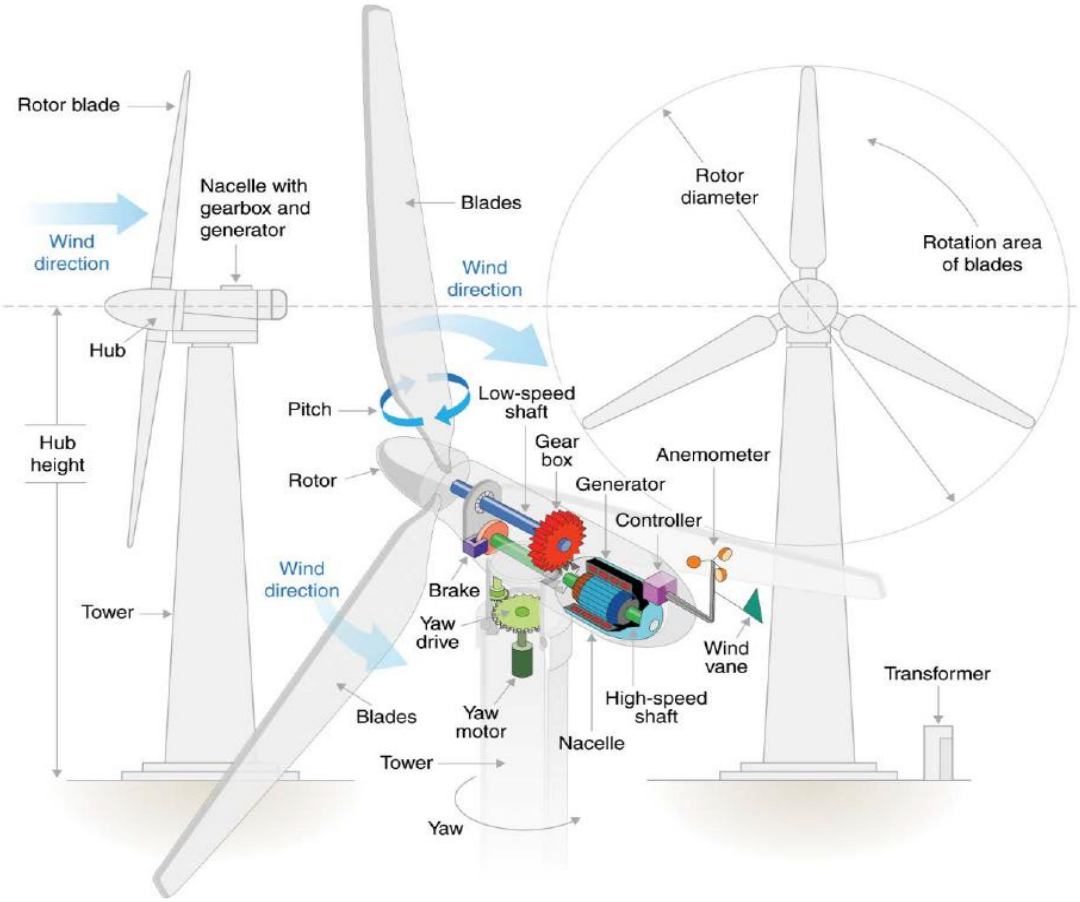
Vindmyllurnar munu umbreyta hreyfiorku vinds í raforku þar sem loftið sem fer um spaða vindmyllunnar lætur þá snúast. Þessari hægu snúningshreyfingu spaðanna er umbreytt í raforku með rafal sem staðsettur er í vélarhúsi vindmyllunnar. Rafmagnið verður síðan flutt með jarðstrengjum að safnstöðinni þar sem rafspennar hækka spennuna úr 33kV í spennu flutningskerfisins.

Vindmyllum er stjórnað í gegnum eftirlitsstjórnunar- og gagnaöflunarkerfi (Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA) sem skráir og greinir gögn úr vindmyllunum og þannig fjarstýrir þeim. Til að SCADA kerfið geti unnið verða fjarskiptakaplar grafnir niður í sömu skurði og jarðstrengirnir og tengdir við hverja vindmyllu.

Hraðinn á spöðum vindmylla er breytilegur eftir vindhraða. Snúningshraði spaða þeirra vindmylla sem gætu verið notaðar fyrir Hnotastein er frá 4 til 12,3 snúningum á mínútu (rpm), fyrir framleiðslubil vindmyllunnar sem er frá 3 til 25 m/s. Ef vindhraði fer yfir 25 m/s, eða þann hraða sem vindmyllan er gefin fyrir, dregur vindmyllan úr aflúttaki með því að halla spöðunum eftir vindi til að vernda vindmylluna gegn auknu álagi vegna mikils vindhraða.

Tafla 5.2 Tæknilegar upplýsingar fyrir vindmyllu að gerð V162 frá Vestas sem stuðst er við í umhverfismatinu.

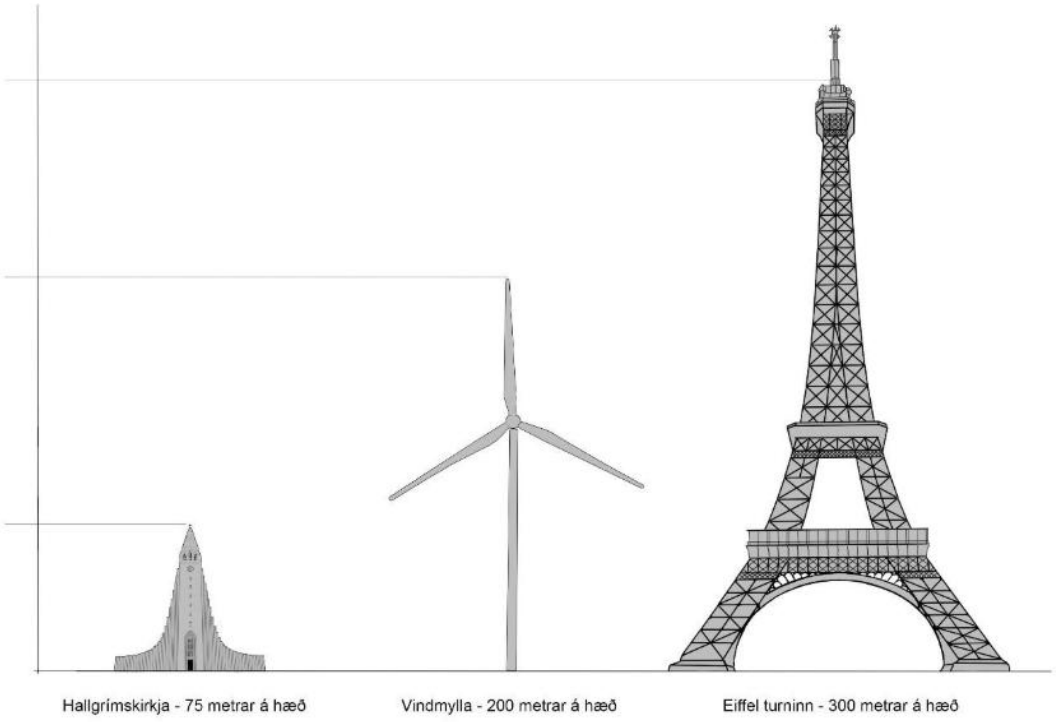
V162-7.2 MW™	Stærð
Afl hverrar vindmyllu	7,2 MW
Snúningsþvermál spaða	162 m
Hæð vélarhúss	119 m
Hæð með spaða í efstu stöðu	200 m



Enska	Íslenska
Anemometer	Vindmælir
Blades	Spaðar
Brake	Bremsa
Controller	Stýring
Gear box	Gírkassi
Generator	Rafall
High-speed shaft	Há-hraða öxull
Low-speed shaft	Lág-hraða öxull
Hub	Nöf
Hub height	Hæð nafar
Nacelle	Vélarhús
Nacelle with gearbox and generator	Vélarhús með rafali og gírkassa

Enska	Íslenska
Pitch	Stilling spaða
Rotation area of blades	Snúningsflatarmál spaða
Rotor	Snúður
Rotor blade	Spaði
Rotor diameter	Þvermál spaða
Tower	Mastur/turn
Transformer	Rafspennir
Wind direction	Vindátt
Wind vane	Vindhani
Yaw	Geig
Yaw drive	Geigdrif
Yaw motor	Geigmótor

Mynd 5.4 Hlutar dæmigerðrar vindmyllu með gírkassa. (Orkumálaráðuneyti Bandaríkjanna, landsrannsóknarstofan í Argonne, 2010)



Mynd 5.5 Hæðarviðmið fyrir vindmyllu (Qair, 2023).

5.4 Steyptar undirstöður/grunnar

Vindmyllurnar verða settar upp á stein- og steypuundirstöðum sem verða um 30 m að þvermáli. Gera má ráð fyrir að það þurfi um 700 m^3 af steypu í hverja undirstöðu og um 60 tonn af stáli fyrir styrkingar.

Bygging á undirstöðum vindmylla mun fela í sér gröft niður að burðarjarðlögum eða berggrunni. Mold og gróður sem er fjarlægður verður lagður ofan á óhróflaða jörðina í kring þar til þörf er á honum við endurheimt svæðisins.

Burðarjarðlög eða berggrunnur verða sléttuð og steypuþrifalag sett yfir áður en stálstyrkt steypulag (undirstaða) er sett niður. Gryfjur fyrir undirstöður verða u.þ.b. 3-4 m djúpar sem fer eftir dýpt burðarjarðlagsins eða berggrunnsins. Hliðarnar verða hamraðar til að tryggja að þær séu stöðugar meðan á byggingarvinnu stendur. Dýpi gryfja fyrir undirstöður mun ráðast af niðurstöðum jarðtæknirannsóknar sem verður gerð áður en framkvæmdir hefjast.

Ofan á steypulaginu verður svo steyptur standur en á hann verður vindmylluturninn svo festur. Á mynd 5.5 má sjá dæmigerða undirstöðu vindmyllu, en undirstöður vindmylla verða að öllum líkindum mjög svipaðar og á þessari mynd. Uppgrafna svæðið verður síðan fyllt með þjöppuðum lögum af flokkuðu efni úr upprunalega greftrinum og mold sett ofan á. Lokaútfærsla undirstaða og efnismagn getur verið breytilegt eftir aðstæðum þar sem undirlag er mismunandi á hverri staðsetningu og ræðst af niðurstöðum jarðtæknirannsóknanna.

Á meðan gryfja fyrir undirstöðurnar er opin, sem er vanalega í 1-2 mánuði, verður að halda vatni frá gryfjunni svo hægt sé að byggja steypugrunninn. Innstreymi vatns getur orðið úr jörðu frá opnu yfirborði, vegna yfirborðsvatns og regns. Þyngdaraflsfrárennsli verður nýtt við gröft fyrir undirstöðum þar sem skilyrði á svæðinu leyfa. Sé það ekki hægt verður notast við dælur. Þar sem nauðsynlegt er verða settar upp settjarnir, hreinsunarstöðvar og jaðarspildur til að fjarlægja set úr vatni sem dælt er. Ekkert vatn úr gryfjum verður losað beint í árfarveg.



Mynd 5.6 Unnið að byggingu dæmigerðrar undirstöðu fyrir vindmyllu. Sjá má járnbindingu undirstöðunnar áður en kemur til steypuvinnu.[39] Heimild: Vestas.

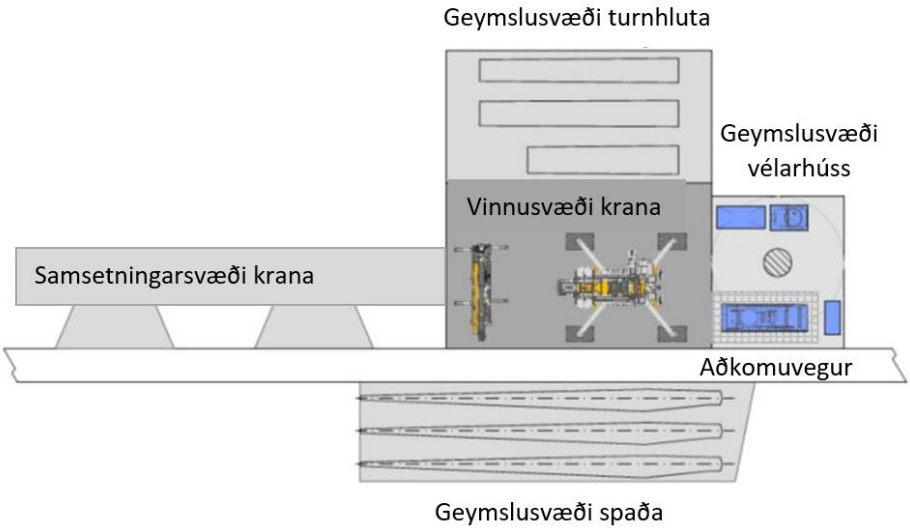
5.5 Kranaplön og geymslusvæði

Kranaplan verður útbúið við hverja vindmyllu, þ.e. plan sem liggur að undirstöðu vindmyllunnar og veitir traustan grunn sem kranar geta hvílt á þegar verið er að reisa vindmylluna. Umhverfis kranaplanið verður tímabundið geymslu- og samsetningarsvæði fyrir vindmylluhluta (mynd 5.6). Afgangsefni sem er grafið upp verður endurnýtt annars staðar á framkvæmdarsvæðinu, eins og fyrir viðhald á vegum meðan á byggingarvinnu stendur. Á sama hátt verður afgangs jarðvegur nýttur til að endurheimta vegbrúnir eftir byggingu.

Yfirborðsvatni og grunnvatnsstöðu verður stjórnað til að tryggja að náttúrulegt fráveitumynstur haldist og að vatnsstaða í greftri hækki ekki yfir viðeigandi og örugg mörk. Ýmsir stokkar fyrir kapla og annan aukabúnað verða lagðir innan undirstaðanna og undir gatnamótum tengivega.

Geymslusvæði verða fjarlægð eftir að uppbyggingu lýkur en kranaplanið látið óhreyft eftir að byggingavinnu lýkur svo hægt sé að nota svipaðan vélbúnað ef til þess kemur að það þurfi að skipta um stóra efnisþætti á rekstrartíma. Þau verða einnig nýtt við niðurrif þegar líftími framkvæmdarinnar er á enda runninn en þá verða svæðin undir kranaplönunum endurheimt.

[39] Gert er ráð fyrir að undirstöður vindmylla að Hnotasteini verði í líkingu við þessa undirstöðu.



Mynd 5.7 Dæmigerð tilhögun kranaplans og aðliggjandi geymslu- og samsetningarsvæði. Heimild: Vestas (2017) Crane Pad Requirements DMS no: 0050-8073. Myndin hefur verið þýdd.

5.6 Vegtenging innan framkvæmdasvæðis

Lagðir verða malarvegir um framkvæmdasvæðið til að tengja aðkomuveg að framkvæmdasvæði við hverja vindmyllu, safnstöð og tímabundna aðstöðu verktaka, um vegina verður kleift að flytja vindmylluhluti, byggingarefni og fyrir starfsfólk í byggingarframkvæmdum. Yfir rekstrartímann nýtast vegirnir fyrir starfsfólk í viðhaldsvinnu. Til að lágmarka rask voru vindmyllur staðsettar út frá legu núverandi slóða á svæðinu og munu vegir fylgja þeim eins og hægt er. Gert er ráð fyrir að lengd nýrra vega á framkvæmdasvæðinu verði um 18,4 km og að lengd núverandi vega á framkvæmdasvæðinu sem verða uppfærðir fyrir verkefnið verði um 18,6 km. Þessar tölur ná einnig yfir auka aðkomuveg utan framkvæmdasvæðisins sem verður notaður fyrir viðhald á rekstrartíma en ekki fyrir flutning íhluta á framkvæmdatíma. Legu vegslóða má sjá á mynd 5.3.

Vegirnir verða um 5 m á breidd með 0,5 m fláa sitt hvoru megin, stærð þeirra fer þó eftir undirlagi á hverjum stað fyrir sig. Hönnun veganna miðar að því að þeir hafi nægilegan radíus svo hægt sé að snúa við vinnuvélum og að trukkar með vindmylluhluti geta ekið eftir veginum og tekið beygjur og einnig svo þeir hafi nægilegan burð fyrir þær vélar og tæki sem fara um þá. Snúningssvæði eru hluti af hönnuninni eftir þörfum til að gera ráð fyrir að ökutæki með mikinn öxulþunga og kranar geti beygt þegar verið er að flytja vindmyllur og setja þær upp. Þar sem það er hægt er snúningssvæði tengd kranaplönum til að lágmarka landtöku og rask.

Gert er ráð fyrir að vegirnir verði byggðir með „skæringarhönnun“. Yfirborðslag jarðvegs er fjarlægt niður á viðeigandi klöpp eða jarðlagaflöt sem hægt er að byggja veginn á. Vegurinn er byggður á lagi af jarðvegsdúk þar sem mulið grjót er lagt og því þjappað niður á dýpt sem fer eftir undirlagi og aðstæðum. Almennt verður yfirborð vegar í sömu eða svipaðri hæð og aðliggjandi umhverfi.

Jarðvegur sem er grafinn upp verður geymdur við eða nálægt vegunum á undirlagi sem hæfir geymslu efna, þ.e. tiltölulega þurrt og flatt. Endurheimt mun svo fara fram eftir því sem vegagerðinni fleytir fram, eins og hægt er.

Vegirnir innan framkvæmdasvæðisins munu standa að framkvæmdum loknum og verða þeir nýttir við fyrirbyggjandi viðhald og viðgerðavinnu á rekstrartíma.

Allir vegir innan framkvæmdasvæðisins munu hafa afrennsliskerfi, þar á meðal rásir sem liggja samhliða vegunum, öðru megin eða báðum megin, en ráðstafanir til meðhöndlunar á yfirborðsvatni meðan á byggingarframkvæmdum og starfsemi stendur verða hannaðar síðar í hönnunarferlinu. Vegirnir verða hannaðir þannig að þeir halli að afrennslisrásunum til að koma í veg fyrir að yfirborðsvatn safnist upp og vegurinn verði eins og árfarvegur. Grjóthleðslustíflur og annars konar vatnssöfnunarþrær verða

notaðar í afrennslisrásum tengivega til að hjálpa til við að stjórna framræsluhraða vatns og draga úr setmyndun, einkum í mikilli vætutíð/þíðu. Notast verður við eins gegndræpt efni og mögulegt er í gerð veganna til að fyrirbyggja að yfirborðsvatn safnist upp.

Ræsi verða sett upp með reglulegu millibili til að koma í veg fyrir flóð eða ofálag á afrennslisrásir og til að viðhalda náttúrulegum vatnssöfnunarþróm. Einnig verða steyptir klossar og pyttir til að verja enda lagnanna.

Hönnun á afrennsli verður þróuð í samræmi við áhættumat verktakans og verður fyrirbyggjandi frekar en að brugðist sé eftir á við tilvikum sem koma upp eftir að vinna hefst. Hönnunin mun draga úr hættu á setmyndun (frá lausu efni) og mengun (frá mengun af slysni) á viðtökustraumsvatni.

Öll byggingarvinna mun fara fram samkvæmt leiðbeiningum um góða starfshætti eins og kveðið er á um í „Veghönnunarreglum“ sem gefnar eru út af Vegagerðinni.

5.7 Jarðstrengir

Allar vindmyllurnar verða tengdar saman með jarðstrengjum innan framkvæmdasvæðisins sem verða plægðir niður og staðsettir eins og kostur er í vegstæðum til þess að lágmarka rask. Nákvæmar tæknilýsingar fyrir byggingarvinnu og gröft á skurðum fyrir raflagnir fer eftir undirlaginu á hverjum stað en yfirleitt verða strengir lagðir í skurð sem er u.þ.b. 1,5 m djúpur og 1,5 m á breidd. Jarðstrengirnir munu liggja að safnstöð raforku innan vindorkugarðsins.

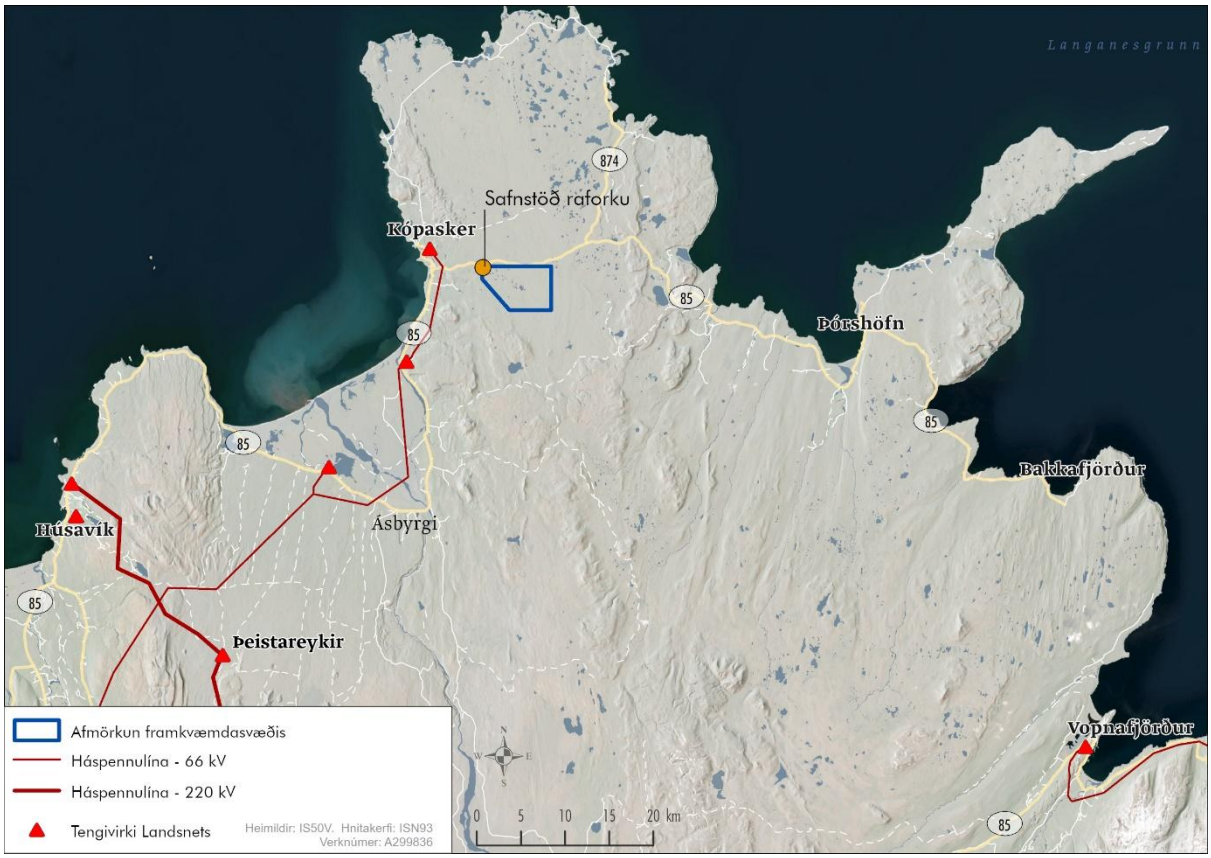
Allur skurðargröftur verður afgirtur og merktur greinilega. Flutningar á rafstrengjum verður samræmdur við almenna umferð. Söfnun, geymsla og endurnýting á afskornum strengjum og úrgangi frá endabúnaði verður kerfisbundin og öll förgun mun fara fram á viðeigandi hátt.

5.8 Safnstöð raforku og tenging við flutningskerfið

Safnstöð raforku (~5.000 m^2) verður innan vindorkugarðsins. Þar verður aflspennir til að hækka safnspennuna upp í flutningsspennu svæðisins áður en tengt er við flutningskerfi Landsnets. Safnstöðin mun samanstanda af rofabúnaði fyrir millispennu, spennubreytum, tengivirki, mælum, öryggisbúnaði, stjórnbúnaði og stjórnherbergi. Möguleiki verður á að hafa skrifstofuaðstöðu fyrir rekstur vindorkugarðsins í safnstöðinni sem inniheldur einnig klósettaðstöðu, lítið eldhús og geymslurými. Einnig verður mögulegt fyrir Landsnet að vera með tengivirki sitt í húsnæði safnstöðvarinnar ef þess verður þörf.

Svæðið fyrir byggingu safnstöðvar verður undirbúið með því að fjarlægja mold og jarðvegsgrunn niður að fullnægjandi burðarjarðlagi og svo þarf steyptar undirstöður sem bera þyngd mannvirkja.

Staðsetning safnstöðvarinnar var ákveðin með það í huga að tenging við flutningskerfið verði eins og best er á kosið. Næsta tengivirki við framkvæmdasvæðið er tengivirki Landsnets á Snartastöðum við Kópasker, um 6,3 km frá framkvæmdarsvæðinu. Frá tengivirkinu liggur Kópaskerslína 1 á 66 kV spennu suður með strönd Öxarfjarðar. Staðsetningu tengivirkisins og Kópaskerslínu má sjá á mynd 5.7.



Mynd 5.8 Raflínur og tengivirki í nágrenni framkvæmdasvæðisins.

Út frá samráði Qair við Landsnet er áætlað að annað hvort megi tengja vindorkugarðinn Hnotastein við flutningskerfi Landsnets við tengivirkið á Kópaskeri eða við mögulegt nýtt tengivirki í nágrenni við Silfurstjörnuna, fiskeldi í Öxarfirði. Til að tengja Hnotastein við flutningskerfið þarf að uppfæra Kópaskerslínu 1 og spennuhækka hana úr 66 kV upp í 132 kV, bæta þarf 132 kV aflrofa við tengivirkið á Þeistareykjum og spennuhækka þarf tengivirkið á Kópaskeri ef tengt verður við það. Núverandi möstur fyrir Kópaskerslínu 1 eru gerð fyrir 132 kV svo það þarf ekki að skipta þeim út heldur þarf einungis að spennuhækka línuna. Tengileiðin frá vindorkugarðinum að tengivirki við Kópasker er um 10 km en tengileiðin frá vindorkugarðinum að Öxarfirði er um 13 km. Á báðum leiðunum er að mestu hægt að fylgja þjóðvegum, þ.e. vegi 85 og 870 að tengivirki við Kópasker og vegi 85 að tengivirki í Öxarfirði. Þegar fyrir liggur hvor tengingin verður fyrir valinu verður spurst fyrir um matskyldu þeirrar framkvæmdar.

Í nóvember 2025 var undirritað samkomulag umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins, Landsnets og Rarik um aðgerðir til að auka afhendingargetu og afhendingaröryggi raforku á Norðausturlandi. Samkomulagið felur í sér lagningu 33 kV jarðstrengs milli Vopnafjarðar og Þórshafnar og uppbyggingu nýs tengivirkis á Bakka og á þeim verkefnum að ljúka eigi síðar en árið 2028. Einnig felur það í sér lagningu 132 kV loftlínu milli Kópaskers og Þórshafnar, en undirbúningur þeirrar framkvæmdar á að fara strax af stað. Að auki hafa stjórnvöld sagst ætla leitast við að skapa forsendur til þess að flýta megi framkvæmdinni, svo sem með því að liðka fyrir frekari orkuvinnslu á svæðinu, og Landsnet hyggst vinna með stjórnvöldum að því markmiði.[40]

Ofangreind áform verða tekin til greina við lokaákvörðun um útfærslu tengingar og hún unnin í samráði við Landsnet. Tenging safnstöðvar vindorkugarðs að Hnotasteini við tengivirki Landsnets og aðrar framkvæmdir tengdar því eru á ábyrgð Landsnets. Landsnet mun gera nýtt umhverfismat og hefja nýtt leyfisveitingaferli fyrir nýja innviði sem eru ekki innan framkvæmdasvæðis vindorkugarðs.

[40] Stjórnarráð Íslands. (2025, 6. nóvember). *Höggvið á raforkuhnútinn á Norðausturlandi*. https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2025/11/06/Hoggvid-a-raforkuhnutinn-a-Nordausturlandi/

5.9 Vinnubúðir, skrifstofur og tímabundin aðstaða verktaka

Tímabundin aðstaða verktaka verður reist á framkvæmdatíma og verður umfang þeirrar aðstöðu um 105 m x 68 m, en staðsetningu má sjá á mynd 5.1. Aðstaðan verður reist fyrir starfsfólk á framkvæmdatíma, s.s. vinnubúðir, skrifstofur, bílastæði og starfsmannaaðstaða, þ.á.m. mötuneyti, salerni og geymsla. Ef ekki verður unnt að tengja aðstöðu verktaka með rafmagni verður dísilrafstöð (sem verður á olíuþró sem getur tekið við 110% af dísilmagni í rafstöðinni) notuð til að knýja aðstöðuna.

Þar sem mögulegt er verður vatni fyrir starfsmannaaðstöðu veitt um aðalvatnsæð. Þar sem aðalvatnsæð er ekki til taks verður notast við grunnvatn á staðnum eða vatn flutt á staðinn.

Að framkvæmdum loknum verður svæðinu sem fer undir tímabundna aðstöðu verktaka komið að fullu í fyrra horf.

5.10 Efnisþörf og efnisöflun

5.10.1 Efnisþörf

Efnisþörf vegna framkvæmdar skiptist í eftirfarandi framkvæmdaþætti:

- Aðkomuvegur að vindorkugarði.
- Vegagerð innan vindorkugarðs.
- Uppsetningu undirstaðna undir vindmyllur og kranaplön.
- Fyllingarefni í kringum strenglagnir.

Gert er ráð fyrir því að nýta efni úr uppgreftri fyrir undirstöður vindmylla og það sem upp á vantar úr nálægum námum. Ekki hefur verið ákveðið hvort steypustöð verði staðsett innan eða utan framkvæmdasvæðisins.

Í töflu 5.3 er yfirlit yfir áætlaða efnisþörf við uppbyggingu vindorkugarðsins. Áætluð þörf á fylliefni fyrir vegi, undirstöður og vegna strenglagna er um 330.300 m^3. Fyrir undirstöður vindmyllanna má gera ráð fyrir að það þurfi um 21.000 m^3 af steypu. Þörf er á um 60 tonnum af stáli fyrir styrkingar í undirstöðu hverrar vindmyllu. Í heildina verður þörf á um 1.800 tonnum af stáli til að setja upp vindmyllurnar sem verða 30 talsins. Áætlað er að jarðstrengir innan framkvæmdasvæðisins muni innihalda um 490 tonn af kopar.

Tafla 5.3 Áætluð efnisþörf við uppbyggingu vindmyllugarðsins.

Efni	Efnisþáttur	Magn
Fylliefni	Vegir	205.000 m^3
	Undirstöður	108.000 m^3
	Efni í strenglagnir	17.500 m^3
Steypa	Undirstöður	21.000 m^3
Stál	Styrkingar í undirstöður	1.800 tonn
Kopar	Jarðstrengir	490 tonn

5.10.2 Námur

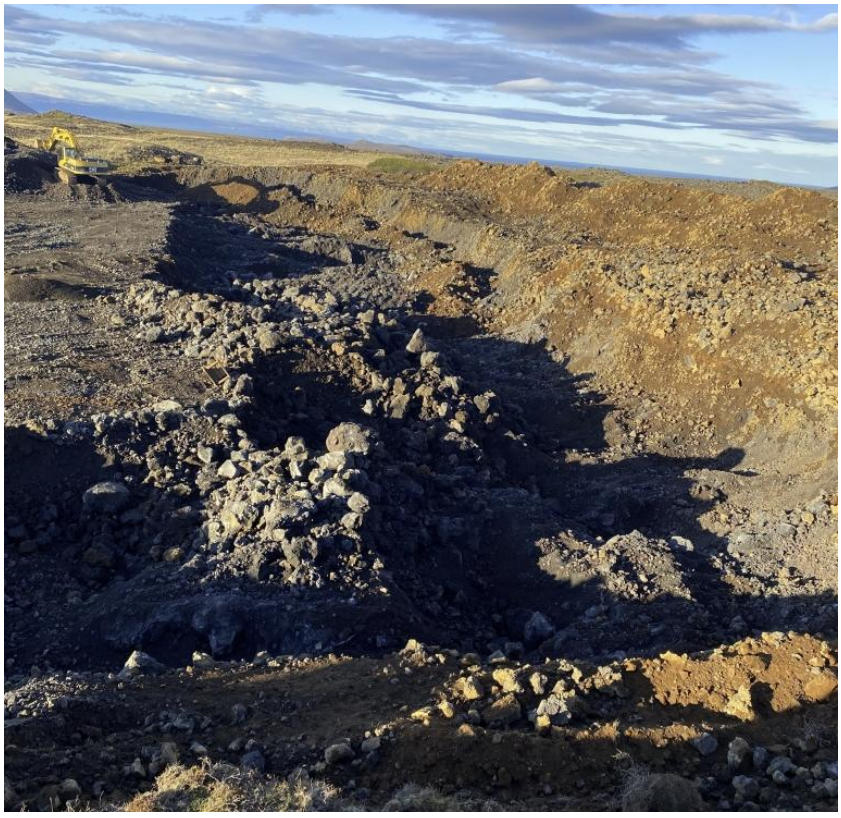
Eins og segir hér á undan er gert ráð fyrir að nýta efni sem kemur úr uppgreftri undirstaðna vindmylla. Vonir standa til þess að meirihluti fylliefnis fáist þannig, en endanlegt umfang liggur ekki fyrir á þessu stigi og verður það ákvarðað við jarðgrunnsathugun og athugun á efnisgæðum þegar nær dregur framkvæmdum.

Það efni sem ekki fæst úr uppgreftri verður fengið úr námum sem nýttar voru við vegagerð Norðausturvegar yfir Hólaheiði og er því ekki stefnt að því að opna nýjar námur fyrir verkefnið. Þar er einkum um að ræða námurnar sem nefndar eru Kötluvíðrahraun/Hrossabeinsnáma (náma E) og

Kötluvíðrar (náma F). Upplýsingar um námurnar eru fengnar úr matsskýrslu Vegagerðarinnar frá árinu 2005 fyrir veg yfir Hólaheiði[41] sem og úr gagnagrunni Vegagerðarinnar um námur[42]. Námurnar hafa sitthvort heitið í matsskýrslunni og gagnagrunni Vegagerðarinnar svo í texta hér að neðan eru heitin úr gagnagrunninum feitletruð og heitin úr matsskýrslunni eru í sviga á eftir feitletraða heitinu. Haft hefur verið samráð við Vegagerðina varðandi heiti náma og stöðu þeirra.

Kötluvíðrahraun, náma E: 22494 / Hrossabeinsnáma (Náma F í matsskýrslu vegar um Hólaheiði) er storkubergsnáma innan framkvæmdasvæðisins. Náman er ófrágengin og í notkun. Náman er í landi Presthóla, suðvestan við Daldrög, og er í hraunbrún Kerlingarhrauns. Efni úr námunni var nýtt í fyllingar og neðra burðarlag Norðausturvegar um Hólaheiði. Nýlega var efni úr námunni tekið fyrir vegagerð við fiskeldið Kaldvík á Röndinni á Kópaskeri. Leyfi var fengið fyrir 5.000 m^3 efnistöku fyrir þá framkvæmd og ætlað að allt það magn hafi verið nýtt. Stærð námu er um 5 ha og er gert ráð fyrir að meginhluti þess efnis sem ekki fæst úr uppgreftri innan svæðis verði fengið úr þessari námu, ef þess er þörf.

Samkvæmt matsskýrslu Vegagerðarinnar frá árinu 2005 telst námusvæðið hafa hátt verndargildi (sem er 2. flokkur af fimm flokkum á bilinu mjög hátt til lágt verndargildi). Efnistakan verður ekki mjög áberandi frá vegi, þó svo að hluti af efnistökusvæðinu muni sjást þegar ekið er til austurs. Þar sem efnistaka verður í hraunbrún verður hægt að minnka sjónræn áhrif töluvert. Núverandi ásýnd námunnar má sjá á mynd 5.8.



Mynd 5.9 Kötluvíðrahraunsnáma/Hrossabeinsnáma (Náma E) (Mynd tekin haust 2025 af Qair).

Kötluvíðrar, náma F: 22496 (náma H í matsskýrslu vegar um Hólaheiði) er setnáma í landi Brekku, rétt norðan við Kötluvíðra og er gróið lágt jökulruðningsholt. Samkvæmt námuvefsjá Vegagerðarinnar er efnistöku lokið í námunni og hún fullfrágengin. Efni úr námunni var nýtt í fyllingar Norðausturvegar um Hólaheiði. Stærð námunnar er um 2 ha.

[41] VSÓ og Vegagerðin. (2005). *Norðausturvegur um Hólaheiði: Katastaðir-Sævarland-Raufarhöfn: Mat á umhverfisáhrifum.* https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Holaheidi-matsskyrsla-vso/$file/Holaheidi-matsskyrsla-vso.pdf

[42] Vegagerðin. (e.d. a). *Námur* [kortasjá]. https://namur.vegagerdin.is/

Samkvæmt matsskýrslu Vegagerðarinnar frá árinu 2005 telst námusvæðið hafa lágt verndargildi (4. flokkur af fimm flokkum á bilinu mjög hátt til lágt verndargildi), þ.e. um er að ræða jökulruðning sem ekki nýtur sérstakrar verndar auk þess sem hægt er að haga frágangi þannig að ummerki eftir efnistökuna verði hverfandi.

Aðrar námur sem mögulega væri hægt að nýta ef ekki reynist nægjanlegt efni í öðrum námum eða innan framkvæmdasvæðis eru eftirfarandi:

Hraunnáma: 22420 (náma I í matsskýrslu vegar um Hólaheiði): Skilgreint flatarmál námu er um 7 ha og var efni úr henni nýtt í fyllingar í veg yfir Hólaheiði.

Vestan Baululækjar, náma H: 22497 (náma J í matsskýrslu vegar um Hólaheiði): Skilgreint flatarmál námu er samtals um 6,5 ha og var efni úr henni nýtt í fyllingar og fláaefni í veg yfir Hólaheiði.

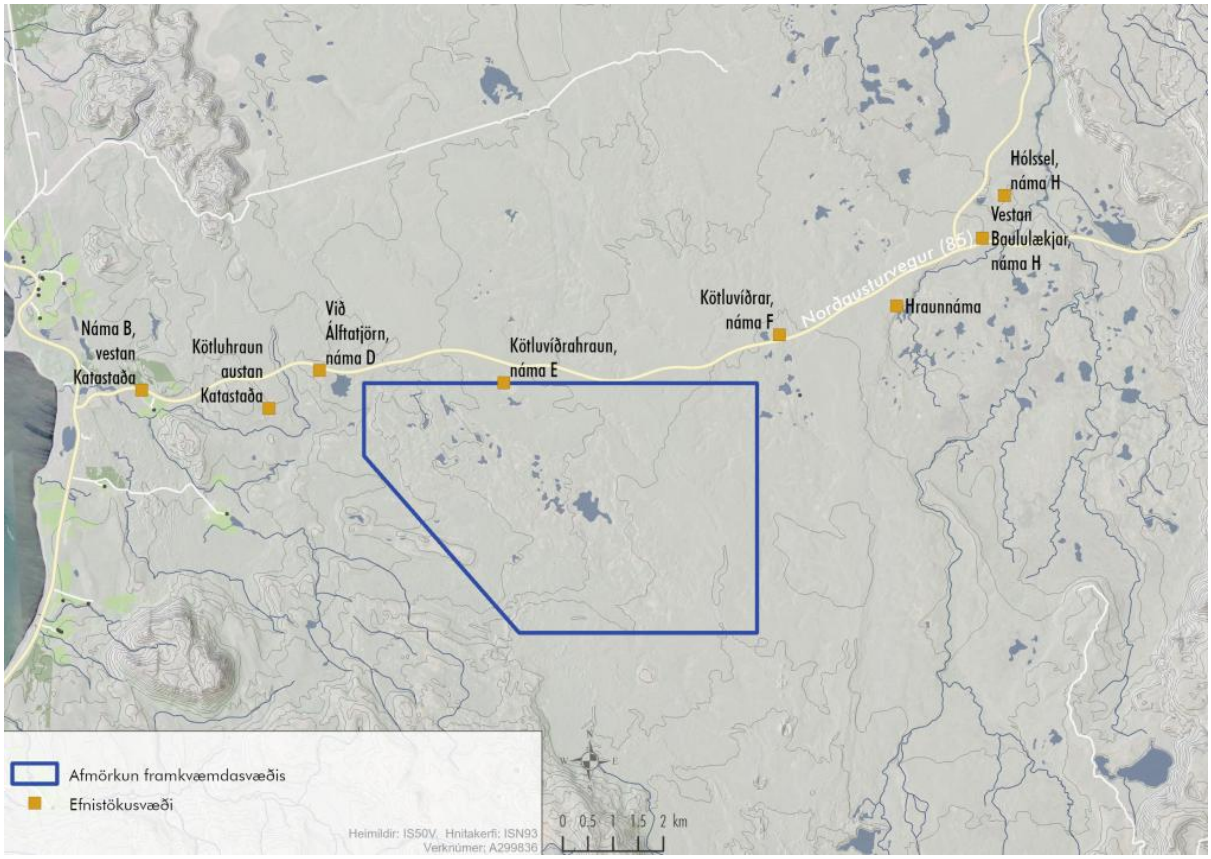
Hólssel-22500 (náma V í matsskýrslu vegar um Hólaheiði): Skilgreint flatarmál námu er um 2 ha og var efni úr henni nýtt í fyllingar og fláaefni í veg yfir Hólaheiði.

Við Álftatjörn, náma D: 22495 (náma E í matsskýrslu vegar um Hólaheiði): Skilgreint flatarmál námu er um 2 ha og var efni úr henni nýtt í fyllingar og fláaefni í veg yfir Hólaheiði.

Kötluhraun austan Katastaða: 22493 (náma C í matsskýrslu vegar um Hólaheiði): Skilgreint flatarmál námu er um 2 ha og var efni úr henni nýtt í fyllingar og fláaefni og neðra burðarlag í veg yfir Hólaheiði.

Vestan Katastaða, náma B: 22492 (náma B í matsskýrslu vegar um Hólaheiði): Skilgreint flatarmál námu er um 2 ha og var efni úr henni nýtt í fyllingar og fláaefni í veg yfir Hólaheiði.

Staðsetningu námanna m.t.t. framkvæmdasvæðis að Hnotasteini má sjá á mynd 5.9.



Mynd 5.10 Staðsetning náma Vegagerðarinnar sem hægt er að nýta að hluta ef þörf krefur.

Þegar unnar hafa verið jarðgrunnsathuganir á framkvæmdasvæði á seinni stigum verkefnis, sem leiða munu í ljós hversu mikið magn af efni hægt verður að nýta úr uppgreftri, verður gerð áætlun um umfang annarrar efnistöku. Við þá efnistökuáætlun verður haft samráð við viðkomandi landeigendur og

sveitarfélagið til að finna út hvar unnt verður að taka efni og hvort þörf verði á að stækka núverandi námur umfram þá afmörkun sem þegar liggur fyrir í umhverfismati vegar yfir Hólaheiði. Ef stækka þarf námur um 2,5 ha eða stærra svæði, eða ef efnismagn sem taka þarf úr stækkunum verður 50.000 m^3 eða meira, verður spurst fyrir um matskyldu þeirrar efnistöku og umhverfismat unnið fyrir hana ef hún telst matsskyld.

5.11 Hafnaraðstaða, aðkomuvegur og flutningur að svæði

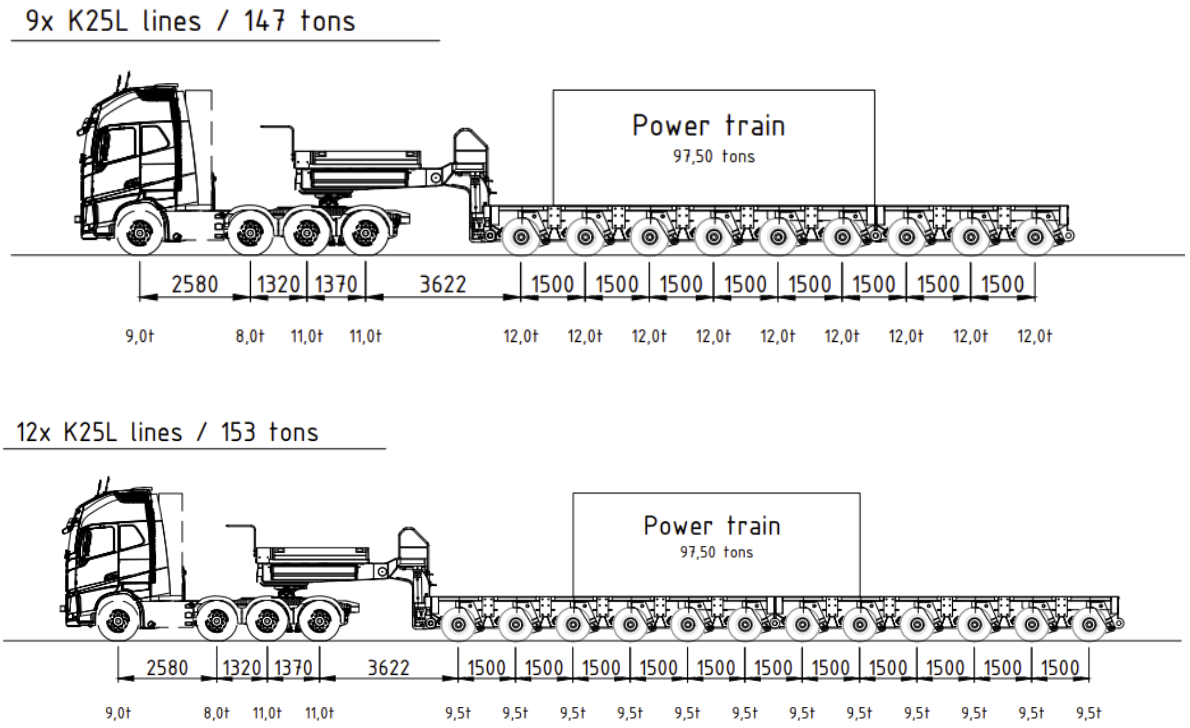
Umfang vindmylluhluta og flutningstækja

Vindmyllur eru stór mannvirki sem flytja þarf í nokkrum hlutum á stórum flutningabílum frá upp-skipunarhöfn að framkvæmdasvæði. Í töflu 5.4 er tilgreind stærð og þyngd íhluta vindmylla af gerð V162 frá Vestas sem stuðst er við í umhverfismatinu. Þeir hlutar sem þarf helst að hafa í huga við val á uppskipunarhöfn og leið að framkvæmdasvæðinu eru drifrásir sem eru þyngstu hlutarnir og spaðar sem eru lengstu hlutarnir.

Tafla 5.4 Stærð og þyngd íhluta vindmylla af gerð V162 frá Vestas sem stuðst er við í umhverfismatinu. Stærðir og þyngdir í töflunni hér að neðan eru fyrir flutninga og innihalda því alla íhluti og umbúðir til flutninga.

Helstu hlutar	Lengd (mm)	Breidd (mm)	Hæð (mm)	Þyngd (kg)
Vélarhús	18.176	4.200	4.350	83.670
Drifrás	7.500	2.700	2.700	97.493
Nöf	4.980	4.401	4.040	64.000
Spaði	81.000	4.500	4.000	28.100
Turn	**Lengd (mm)**	**Stærra ø (mm)**	**Minna ø (mm)**	**Þyngd (kg)**
Neðsti hluti	14.430	6.300	6.027	74.000
Miðhluti 1	18.840	6.027	6.024	73.500
Miðhluti 2	21.840	6.024	4.974	73.000
Miðhluti 3	28.560	4.974	4.170	72.000
Efsti hluti	33.000	4.170	4.008	72.500

Í samhengi við þyngd íhluta vindmylla þá þarf öflug flutningstæki til þess að flytja íhlutina frá höfn og að framkvæmdasvæði. Á þessu stigi hefur ekki verið ákveðið hvaða flutningabílar og tengivagnar verða notaðir, en ekki er hægt að taka endanlega ákvörðun fyrr en fyrir liggur hvaða vindmyllugerð verður fyrir valinu, þó í þessu mati sé miðað við V162 frá Vestas. Mynd 5.10 sýnir tvær mögulegar gerðir flutningabíla og tengivagna sem flutt gætu íhluti vindmylla og er á myndinni miðað við þann þyngsta sbr. töflu 5.4 (drifrás, 97,5 tonn).



Mynd 5.11 Dæmi um flutningabíl og eftirvagn sem flutt gætu íhluti vindmylla. Myndin sýnir flutning á drifrás (97,5 tonn). Neðst á myndinni er ásþunginn (öxulþunginn) sem er minni ef vagninn er lengri. Mynd: Mammoet.

Reglugerð nr. 155/2007 fjallar um stærð og þyngd ökutækja[43]. Í 12.gr. reglugerðar er fjallað um frávik frá leyfilegri heildarþyngd ökutækis og að veghaldara sé heimilt að leyfa að þungi á framási sé 7 tonn að hámarki en á öðrum ásum ekki meiri en 10 tonn. Í 13.gr. reglugerðarinnar er fjallað um sérstaka flutninga en þar segir: „*Sækja má um undanþágu frá reglum um lengd, breidd, hæð, heildarþyngd og ásþunga ökutækis til Vegagerðarinnar sem aflar samþykkis lögreglustjóra eins og við á í samræmi við verklagsreglur þar um. Þetta á við þegar nauðsyn þykir bera til, vegna óskiptanlegra eða sérstakra flutninga sem ekki geta með góðu móti farið fram með öðrum hætti. Vegagerðin getur sett nánari skilyrði fyrir leyfi og getur bundið undanþágu við ástand vega og mannvirkja hverju sinni og gerð ökutækis*“.

Þegar ljóst er hvaða flutningstæki verða fyrir valinu á seinni stigum verkefnisins verður haft samráð við Vegagerðina og sótt verður um undanþágu vegna flutninganna í samræmi við 13.gr.

Uppskipunarhafnir og flutningsleiðir

Helstu skilyrði sem uppskipunarhöfn þarf að uppfylla til að hægt sé að nota hana til að taka á móti vindmylluhlutum eru eftirfarandi:

- Leiðin frá höfn að framkvæmdasvæði þarf að vera hentug.
- Hafnarbakkinn þarf að vera nógu stór til að hægt sé að taka á móti öllum vindmylluhlutum.
- Dýpt sjávar við höfnina þarf að vera nægileg til að geta tekið á móti stórum flutningaskipum.
- Höfnin þarf að geta borið vindmylluhlutana og þann búnað sem verður notaður til að landa þeim, t.d. krana.
- Það þarf að vera nægt geymslupláss við höfnina til að geyma hlutana áður en þeir eru fluttir á framkvæmdasvæðið.
    - Ef notaðir eru kranar á geymslusvæðinu þarf það að hafa nægt burðarþol og vera laust við hindranir, svo sem raflínur.

[43] https://www.reglugerd.is/reglugerdir/allar/nr/155-2007

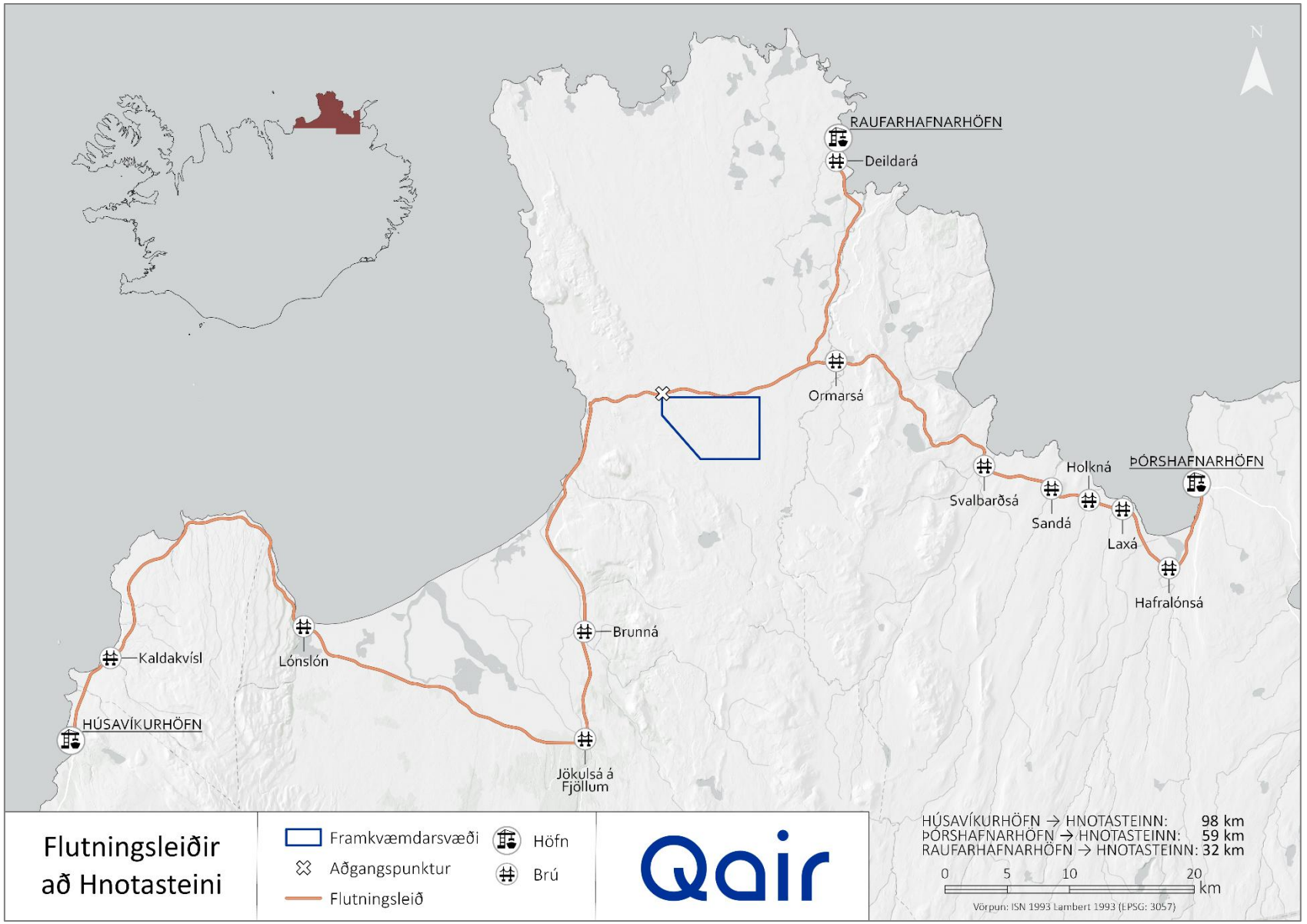
- Svæðið þarf að vera slétt og hafa gott, jafnt og þjappað yfirborð sem vörubílarnir geta keyrt á.
- Góð og greið leið þarf að vera á milli hafnar og geymslusvæðis.

Almennt er miðað við að höfnin þurfi að geta borið um 20 tonn/m^2 við uppskipun vindmylluhluta, en það er nóg fyrir flestar gerðir krana.

Þrjár hafnir eru til skoðunar fyrir uppskipun vindmylluhluta, það eru Húsavíkurhöfn, Raufarhafnarhöfn og Þórshafnarhöfn. Staðsetningar hafnanna og leiðirnar frá þeim að framkvæmdasvæðinu má sjá á mynd 5.11. Upphaflega var gert ráð fyrir að Húsavíkurhöfn yrði notuð til uppskipunar vindmylluhluta fyrir vindorkugarðinn og gerði flutningsfyrirtækið Mammoet úttekt á flutningsleið vindmylluhluta frá Húsavík að Hnotasteini. Sú greining leiddi í ljós að fjórar brýr eru á leiðinni frá Húsavík að fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og að brúin yfir Jökulsá á Fjöllum gæti reynst verulega erfið yfirferðar. Út frá þessari niðurstöðu var ákveðið að skoða aðrar flutningsleiðir, frá Raufarhafnarhöfn og Þórshafnarhöfn. Þær leiðir hafa verið metnar í samráði við Vegagerðina og fengnar voru greiningar frá Vegagerðinni um bæði hafnirnar á Raufarhöfn og Þórshöfn. Einnig var farið í vettvangsferð og rætt við staðkunnuga varðandi höfnina á Raufarhöfn. Vegagerðin hefur einnig sent Qair upplýsingar og teikningar af öllum brúm á þessum leiðum sem og af hafnarsvæðunum.

Leiðin frá Þórshafnarhöfn að Hnotasteini er um 59 km og sex brýr eru á þeirri leið. Sérstaklega þarf að kanna bratta upp Hólaheiðina frá Þórshöfn og aðgengi að hafnarsvæði. Leiðin frá Raufarhafnarhöfn að Hnotasteini er um 32 km og er því stysta leiðin sem er til skoðunar og aðeins ein brú er á leiðinni og þykir Raufarhafnarhöfn því líklegasta höfnin til að landa vindmylluhlutunum. Sérstaklega þarf að skoða möguleika á löndun skipa sem flytja íhluti vindmylla við höfnina og aðgengi að hafnarsvæði.

Óháð því hvaða höfn verður fyrir valinu og hvaða leið verður farin er talið líklegt að fjarlægja þurfi tímabundið ljósastaura og skilti við allar beygjur og breikka þurfi flestar beygjur með möl eða sambærilegum aðferðum til að tryggja öruggar flutningsleiðir. Áður en kemur að framkvæmdum verður gerð ítarleg rannsókn á staðnum þar sem sérfræðingar í flutningi vindmylla og sérfræðingar frá vindmylluframleiðandanum munu gera nákvæma greiningu á breytingum sem þarf að gera á flutningsleiðinni. Framkvæmdaraðili mun vera í samráði við Vegagerðina í tengslum við hugsanlegar breytingar á samgöngumannvirkjum og óska heimildar fyrir þeim.



Mynd 5.12 Hafnir sem hafa verið skoðaðar til uppskipunar fyrir vindorkugarðinn, flutningsleiðir frá þeim að framkvæmdasvæði og brýr á þeim leiðum.

Fjöldi ferða og flutningstímabil

Í töflu 5.5 er tilgreindur fjöldi ferða ökutækja með óvenjuleg hlöss sem þörf er á til að flytja vindmylluhluta á framkvæmdasvæðið.

Tafla 5.5 Ferðir ökutækja með vindmylluhluta.

Vindmylluhluti	Gerð ökutækis	Áætlaður fjöldi ferða báðar leiðir
Turn	Flutningavagn fyrir óvenjuleg hlöss	150 (5 á hverja vindmyllu)
Vélarhús	Flutningavagn fyrir óvenjuleg hlöss	30 (1 á hverja vindmyllu)
Drifrás	Flutningavagn fyrir óvenjuleg hlöss	30 (1 á hverja vindmyllu)
Nöf	Flutningavagn fyrir óvenjuleg hlöss	30 (1 á hverja vindmyllu)
Spaðar	Flutningavagn fyrir óvenjuleg hlöss	90 (3 á hverja vindmyllu)
Annað	40 feta flutningavagn	30 (1 á hverja vindmyllu)
Samtals		**360**

Ökutæki með óvenjuleg hlöss munu keyra mishratt, hraðinn verður breytilegur eftir því hvaða hluti er verið að flytja á framkvæmdasvæðið og hvers konar ökutæki þarf til þess (t.d. getur dráttarbíll sem flytur spaða á hjólpöllum (e. superwing trailer) náð 45 km/klst hraða á jafnsléttu en dráttarbíll sem flytur spaða sem er lyft (e. blade lifter) kemst líklega ekki hraðar en 10 km/klst. Í töflu 5.6 má sjá meðalferðatíma ökutækja frá þeim höfnum sem eru til skoðunar að framkvæmdasvæði ef miðað er við að meðalhraði ökutækjanna sé 25 km/klst. Að meðaltali gæti þá tekið um 1-4 klst. að flytja hvert hlass og heildarferðatími gæti verið á bilinu 360-1.440 klst. Áætlaður heildarferðatími er meiri en áætlaður tími umferðartafa þar sem hlutarnir verða líklega fluttir í bílalestum til að lágmarka truflanir fyrir aðra umferð. Í kafla 5.2.1 eru frekari upplýsingar um tímaáætlun framkvæmda. Á mynd 5.12 má sjá dæmi um flutningabíla sem flytja vindmylluhluta, þar má sjá flutning spaða, turns og vélarhúss vindmyllu.

Tafla 5.6 Ferðatími ökutækja sem flytja óvenjuleg hlöss frá þeim uppskipunarhöfnum sem eru til skoðunar.

Uppskipunarhöfn	Vegalengd	Meðalhraði ökutækja	Fjöldi ferða	Meðalferðatími (stök ferð)	Heildarferðatími*
Raufarhöfn	32 km	25 km/klst	360	1-2 klst	360-720 klst
Þórshöfn	59 km	25 km/klst	360	2-3 klst	720-1080 klst
Húsavíkurhöfn	98 km	25 km/klst	360	~ 4 klst	~ 1.440 klst

* Áætlaður heildarferðatími er meiri en áætlaður tími umferðartafa þar sem hlutarnir verða líklega fluttir í bílalestum til að lágmarka truflanir.

Lengd þess tímabils, sem ökutæki með óvenjuleg hlöss nota vegakerfið við að flytja vindmylluhluta á framkvæmdatíma, verður ákveðið í samráði við hagsmunaaðila til að lágmarka truflanir fyrir vegfarendur sem fara um leiðina frá uppskipunarhöfninni að framkvæmdasvæðinu. Útbúin verður umferðarstjórnunaráætlun og hún innleidd í samráði við hagsmunaaðila til að lágmarka áhrif og halda utan um flutninga um vegakerfið vegna verkefnisins. Áætla má að vindmylluhlutirnir komi til landsins á átta mánaða tímabili. Áætlað er að vindmylluhlutirnir komi yfir sömu mánuði og er gert ráð fyrir að framkvæmdir standa yfir. Að meðaltali má gera ráð fyrir að ferðir með óvenjuleg hlöss geti verið 5-10 talsins yfir tvo daga þegar vindmylluhlutirnir koma í land, en ferðir á dag eru einnig takmarkaðar við fjölda tiltækra flutningabíla.



Heimild: Mammoet (2023)



Heimild: Vestas (2021)



Heimild: Mammoet (2023)



Heimild: Vestas (2022)

Mynd 5.13 Dæmi um flutningabíla sem flytja vindmylluhluta

Önnur umferð

Ásamt íhlutum vindmylla þarf að flytja fylliefni, steypu (ef steypustöð verður utan framkvæmdasvæðis) og stál á svæðið. Gert er ráð fyrir að stál verði flutt frá uppskipunarhöfn að framkvæmdasvæði, steypa frá steypustöð og fylliefni umfram það efni sem hægt er að nýta innan framkvæmdasvæðisins frá námu að framkvæmdasvæði. Þær námur sem eru til skoðunar (kafli 5.10.2) eru í um 8-14 km akstursfjarlægð frá aðkomuveginum inn á framkvæmdasvæðið. Einnig þarf að flytja eldsneyti og aðrar birgðir, s.s. neysluvörur, á svæðið og úrgang af svæðinu. Í töflu 5.7 má sjá áætlaðan fjölda ferða vörubíla og flutningsleiðir. Áætlaður fjöldi ferða með fylliefni er algert hámark og miðar við að allt efni þurfi að taka úr námum. Ferðirnar verða að öllum líkindum færri þar sem gert er ráð fyrir að nýta fylliefni sem kemur úr uppgreftri undirstaðna vindmylla og vonir standa til þess að meirihluti efnis fáist þannig.

Tafla 5.7 Ferðir vörubíla tengdar framkvæmdum.

Efni	Heildarmagn	Áætlað magn flutt í hverri ferð	Áætlaður fjöldi ferða fram og til baka	Flutningsleið
Fylliefni	330.500 m^3	15 m^3	22.033	Frá efnistökusvæði að framkvæmdasvæði, 8-14 km.
Steypa	21.000 m^3	8 m^3	2.625	Frá steypustöð að framkvæmdasvæði.
Stál	1.800 tonn	24 tonn	75	Frá uppskipunarhöfn að framkvæmdasvæði.
Eldsneyti og aðrar birgðir	-	-	192	Frá birgja að framkvæmdasvæði. Getur verið breytilegt.
Úrgangur	-	-	96	Frá framkvæmdasvæði að sorphirðustöð.

Gert er ráð fyrir að framkvæmdatími verði samtals um 16 mánuðir, þ.e. tvö átta mánaða tímabil sem munu vara frá apríl til nóvember tvö ár í röð. Þá er gert ráð fyrir að á fyrsta tímabilinu muni jarðvinna fara fram og á öðru tímabilinu verði vindmyllur fluttar á svæðið og settar upp (sjá kafla 5.2.1).

Út frá því má gera ráð fyrir að ferðir með jarðefni og steypu verði um 100 á dag. Gert er ráð fyrir að stál verði flutt á framkvæmdasvæðið í nokkrum ferðum við hverja uppskipun og muni því auka umferð lítillega á flutningsleið frá uppskipunarhöfn í stuttan tíma í senn.

Gert er ráð fyrir að eldsneyti og aðrar birgðir verði flutt á svæðið og úrgangur af svæðinu allan framkvæmdatímann, þ.e. á tveimur átta mánaða tímabilum. Áætlaður fjöldi sendinga með eldsneyti og aðrar birgðir á framkvæmdasvæðið er að meðaltali 12 sendingar á mánuði og þá gert ráð fyrir 6 ferðum á mánuði með úrgang af svæðinu.

Þegar mest er um að vera er áætlað að um 150 starfsmenn muni ferðast á svæðið á dag úr nálægum bæjum og aftur til baka sem myndi þá leiða til um 300 ferða á dag.

Þegar mest er um að vera má því gera ráð fyrir að ferðum um vegi sem nýttir verða geti fjölgað um 350-400 ferðir á dag vegna ofangreindra frakt- og fólksflutninga. Í töflu 5.8 má sjá meðaltalsumferð um nokkra vegi sem verða líklega notaðir.

Tafla 5.8 Dagleg meðaltalsumferð árið 2024 um nokkra vegi í nágrenni framkvæmdasvæðis.[44]

Vegur	Ársdagsumferð (ÁDU) bílar/dag	Sumardagsumferð (SDU) bílar/dag	Vetrardagsumferð (VDU) bílar/dag
Vegur 85 yfir Hólaheiði	120	190	72

[44] Vegagerðin. (e.d. b). *Umferð og slysatíðni* [kortasjá]. https://umferd.vegagerdin.is/

Vegur	Ársdagsumferð (ÁDU) bílar/dag	Sumardagsumferð (SDU) bílar/dag	Vetrardagsumferð (VDU) bílar/dag
Vegur 85 sunnan gatnamóta við veg 870	235	335	160
Vegur 870 við Kópasker	175	255	120
Vegur 874 um Raufarhöfn	255	500	135

Á öllum vegunum er umferð langt undir afkastagetu en almennt geta tveggja akreina malbikaðir vegir flutt yfir 1.000 fólksbíla á klukkutíma á hvorri akrein. Afkastageta vega er minni fyrir vörubíla sem og ef um malarvegi er að ræða.[45] Í ljósi þess hve lítil umferð er nú á þessum vegum eru þeir taldir hafa nægа getu til að taka við áætlaðri umferðaraukningu á meðan á framkvæmdum stendur. Umferðarteppur geta myndast í stuttan tíma í senn við inngang að framkvæmdasvæðinu ef ökutæki starfsmanna eða vörubílar eru í biðröð til að komast inn á svæðið og umferð gæti almennt gengið hægar fyrir sig.

5.12 Vatnsnotkun

Vatnsnotkun á framkvæmdatíma miðast við almenn not og drykkjarvatn fyrir starfsfólk ásamt vatni í steypuframleiðslu ef hún verður innan framkvæmdasvæðis. Ekki hefur veðið ákveðið hvort steypuframleiðsla verður utan framkvæmdasvæðisins eða innan þess en það verður metið út frá aðstæðum áður en framkvæmdir hefjast.

Reiknað er með eftirfarandi vatnsnotkun til almennra nota á framkvæmdatíma:

- U.þ.b. 25 lítrar fyrir hvern starfsmann á dag til almennra nota og til að halda uppi hreinlæti (í starfsmannaaðstöðu).
- Um 3 lítrar fyrir hvern starfsmann á dag sem drykkjarvatn.

Ef steypuframleiðsla verður innan framkvæmdasvæðis er áætlað að þörf verði á 150-200 L af vatni í hvern rúmmetra af steypu. Miðað við áætlaða steypuþörf sem er 21.000 m^3 (sjá kafla 5.10) er áætluð vatnsnotkun í steypuframleiðslu 300.000-400.000 L.

Þar sem mögulegt er verður vatni veitt um aðalvatnsæð. Þar sem aðalvatnsæð er ekki til taks verður notast við grunnvatn af svæðinu eða vatn flutt á staðinn.

5.13 Úrgangur og losun loftmengandi efna

Ár hvert reiknar Qair kolefnisfótspor fyrirtækisins fyrir almennan rekstur félagsins, þróun verkefna, framkvæmdir, rekstur og niðurrif og vinnur að því að lágmarka það. Magn úrgangs verður skráð og öllum úrgangi verður skilað á tilheyrandi móttökustöð.

Við framkvæmdir verður losun loftmengandi efna mest frá ökutækjum og rafölum (fjallað er um SF_6 í kafla 5.14.2) og munu framkvæmdirnar hafa tímabundin áhrif á loftgæði á framkvæmdasvæðinu. Losun loftmengandi efna á framkvæmdatíma verður líklega með eftirfarandi hætti:

- Rykmyndun frá mokstri, fyllingu, meðhöndlun efnis, flutningum, notkun tækja, o.þ.h.
  - Dreifing ryks vegna ferða ökutækja um ómalbikaða vegi.
- Losun gróðurhúsalofttegunda frá ökutækjum vegna aukinnar umferðar.

Úrgangur verður endurnýttur eða endurunninn eftir fremsta megni. Spilliefni og sá úrgangur sem ekki verður hægt að endurnýta eða endurvinna verður fluttur af svæðinu til samþykktra móttökustöðva og haldið utan um magn þess. Áætlun fyrir meðhöndlun úrgangs verður útbúin og innleidd af alverktaka

[45] American Association of State Highway Transportation Officials (AASHTO). (2018). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* (7 útg.).

til að tryggja að úrgangsefni sem fellur til við byggingarvinnu verði fargað á réttan hátt. Úrgangur sem myndast á framkvæmdatíma verður líklega eftirfarandi:

- Úrgangur tengdur byggingarframkvæmdum, s.s. uppgreftri, málmafskurði o.s.frv.
- Heimilissorp og fastur úrgangur (vinnustarfsemi)
- Umbúðir (m.a. viður, pappi og endurvinnanlegt efni)
- Fljótandi úrgangur (starfsmannaaðstaða)
- Spilliefni (t.d. gír- eða smurolía fyrir almennan rekstur)

Frárennslisvatn myndast einnig á framkvæmdatíma, s.s. vegna handþvottar og vatns sem notað er til að þvo verkfæri sem þakin verða sementi. Gert er ráð fyrir að öll þvottasvæði verði staðsett a.m.k. 100 m frá árfarvegum og vatnshlotum.

Færanleg salernisaðstaða verður sett upp á svæðinu, henni verður viðhaldið og salerni tæmd reglulega á þar til gerðri móttökustöð.

5.14 Olíu- og efnanotkun

5.14.1 Olía

Á meðan á rekstri stendur þarf gírolíu til að smyrja höfuðlegu, gírkassa (ef sú vindmylla sem verður fyrir valinu er með gírkassa) og rafal hverrar vindmyllu. Glussa þarf til að stilla spaðana, nota bremsuna og læsingu á rótornum. Til að koma í veg fyrir olíuleka er innbyggð lekavörn í hverri vindmyllu. Fyrir hverja vindmyllu af þeirri gerð sem miðað er við þarf 900-1.000 lítra af olíu yfir líftímann.

Ef þörf verður á að geyma olíu á svæðinu verður það á afmörkuðu svæði, annars er ekki gert ráð fyrir að olía verði geymd á framkvæmdasvæðinu. Eldsneyti verður dælt á tækjabúnað og vinnuvélar á afmörkuðum svæðum með hörðu yfirborði til að koma í veg fyrir að mengandi efni fari í jarðveg. Söfnunarkerfum verður komið fyrir á þessum svæðum til að auðvelt sé að grípa til aðgerða við hvers kyns leka, eldsneytið verður síðan endurnýtt eða fjarlægt af framkvæmdasvæðinu. Eldsneytisbakkar verða notaðir þegar fyllt verður á eldsneytisbirgðir.

Við rekstur þarf reglulegt smurviðhald á vindmyllum þar sem smurolía er notuð fyrir vökvakerfi, gíra og drif. Olíuúrgangi verður fargað skv. reglugerð 809/1999 um olíuúrgang og verður ísogsbúnaður eða ísogsefni til taks ef minniháttar leki eða óhapp verður. Starfsreglur og aðferðir eru skilgreindar í starfsleyfi virkjana frá Umhverfis- og orkustofnun og verður starfsemi í samræmi við þær.

5.14.2 SF_6 gas

Brennisteinshexaflúoríð (SF_6) er gróðurhúsalofttegund sem er notuð í snefilmagni sem einangrari í rofabúnaði orkumannvirkja. Ef SF_6 er meðhöndlað á rangan hátt getur það sloppið út í andrúmsloftið, gróðurhúsaáhrif gastegundarinnar eru mjög mikil og hún brotnar seint niður í umhverfinu. Evrópusambandið hefur gefið út reglugerð um notkun F-gass (2024/573), en síðasta útgáfa hennar er frá febrúar 2024. Reglugerðin mælir fyrir um að forðast skuli notkun F-gass í rofabúnaði að því marki sem það er tæknilega fýsilegt, og kveður á um ráðstafanir til að forðast leka þar sem það hentar ekki að skipta gasinu út.

Rofarnir í rofabúnaði vindmylla eru nær alltaf lokaðir og aðeins er mögulegt að þeir verði opnir þegar unnið er að viðgerðum eða viðhaldi á vindmyllum, en jafnvel þó þeir séu opnir lekur ekki gas út af þeim nema um bilun í rofunum sé að ræða. Slíkt er skráningarskylt hjá heilbrigðiseftirlitinu.

Til eru lausnir sem leyst geta SF_6 af hólmi og eru þær í stöðugri þróun. Í dag er algengara að notaðir séu lofttæmisaflrofar sem hafa, umfram einangrun, einnig þann kost að kæla kerfin. Eins og er eru takmarkanir á notkun SF_6 lausra lausna við hærri spennu og þannig á notkun þeirra í vindorkugörðum en SF_6-lausar lausnir í rofabúnaði eru að færast í aukana og ætla má að innleiðingu slíkra lausna muni vinda fram nokkuð hratt þar til vindorkugarður að Hnotasteini verður reistur.

Framkvæmdaraðila eru ljósir þeir vankantar sem eru á notkun SF_6-gass og mun hafa það til hliðsjónar þegar búnaður verður valinn í vindorkugarðinn að Hnotasteini. Qair mun í öllu lúta þeim

lagalegu fyrirvörum sem kunna að vera settir á reksturinn, en þar með eru taldir þeir fyrirvarar sem kunna að eiga við notkun SF_6-gass.

Ef ekki verður hægt að nota lofttæmisrofa eða aðra SF_6-lausa lausn verður SF_6 notað í samræmi við reglugerð 1066/2019 um flúorgastegundir. SF_6 verður þá notað í mjög litlu magni, sem skráð verður hjá heilbrigðiseftirlitinu og einungis starfsfólk sem hlotið hefur þá þjálfun sem kveðið er á um í lögum og reglugerðum mun koma að vinnu á viðkomandi aflrofum.

5.14.3 Önnur efni

Við rekstur vindmylla verður einnig þörf á eftirfarandi efnum:

- Frostlegi til að koma í veg fyrir að kælikerfið frjósi,
- Feiti til smurningar,
- Einangrunarvökva fyrir rafspenni,
- Ýmsum hreinsiefnum og efnum sem notuð eru fyrir viðhald.

5.15 Endurnýjun eða niðurrif

Eftir líftíma fyrirhugaðs vindorkugarðs, sem er að minnsta kosti 25 ár, verður tekin ákvörðun um áframhald orkunýtingar eða niðurrif. Qair mun gera ítarlegt mat á vindmyllum og innviðum á svæðinu og út frá því meta hvort forsendur séu fyrir áframhaldandi rekstri og endurnýja vindorkugarðinn með aukinni hagkvæmni og orkuframleiðslu ef svo ber undir.

Ef ákveðið verður að halda rekstri áfram verður gert ítarlegt mat á innviðum á svæðinu til að áætla umfang þeirra breytinga sem þörf verður á. Qair mun leggja mat á ástand hverrar vindmyllu, þ.á.m. spaða, turn, vélarhús og undirstöðu og meta ástand lykilkerfa, s.s. rafals og gírkassa. Að þessu mati loknu mun Qair ákveða hvort vindmyllurnar verið notaðar áfram eða skipt út. Ef vindmyllurnar verða notaðar áfram verður skipt um eða gert við þá hluta sem þarf til að tryggja fullnægjandi afköst og áreiðanleika vindmyllanna. Ef vindmyllunum verður skipt út mun Qair velja nýja gerð vindmylla út frá þeirri tækniþróun sem þá hefur orðið á sviði vindorku. Horft verður til þátta eins og stærðar vindmylla, snúningsþvermáls spaða, turnhæðar og orkuframleiðslugetu til að hámarka hagkvæmni og afköst. Vindmyllurnar verða einnig valdar út frá þeirri reynslu og upplýsingum um aðstæður á svæðinu sem verður safnað við rekstur vindorkugarðsins svo þær henti vel fyrir svæðið.

Allar ákvarðanir um endurnýjun verða teknar með umhverfisábyrgð, fjárhagslega hagkvæmni og langtíma sjálfbæra vindorkuframleiðslu á Íslandi í huga. Til að ganga úr skugga um að sú leið sem verður farin verði í samræmi við gildi svæðisins og landsins alls og stuðli á jákvæðan hátt að yfirgripsmeira raforkukerfi næstu 25 árin, verða athugasemdir og þátttaka almennings áfram lykilatriði.

Qair mun sækja um þau leyfi sem þörf er á til endurnýjunar og fylgja reglum á svæðinu og landinu öllu. Þetta mun fela í sér samráð við stjórnvöld til að tryggja að gildandi lögum og reglum verði fylgt.

Ef til niðurrifs kemur verður því þannig háttað að þeir hlutar vindmyllanna sem eru á yfirborði verða teknir niður ásamt safnstöð raforku og fluttir af svæðinu til endurvinnslu. Vegir verða einnig fjarlægðir nema landeigendur óski eftir öðru. Lögum nr. 55/2003 um meðhöndlun úrgangs verður fylgt við niðurrif. Undirstöður verða fjarlægðar og fyllt upp í, gengið verður frá yfirborði á viðeigandi hátt. Umferð mun líklega aukast á niðurrifstíma vegna umferðar með starfsfólk og flutninga efnis af framkvæmdasvæði og verða tímabundnar styrkingar á vegakerfi í takt við það. Búast má við sambærilegum umhverfisáhrifum yfir niðurrifstímann og þeim sem verða á uppbyggingartíma en þó má ætla að þau vari í styttri tíma (þ.e. í um þrjá mánuði). Þar sem nákvæm áætlun fyrir niðurrif verður ekki til taks fyrr en eftir mörg ár er ekki lagt ítarlegra mat á þetta stig verkefnisins. Yfirlit yfir líklegar niðurrifsaðgerðir má sjá í töflu 5.9.

Tafla 5.9 Yfirlit yfir líklegar niðurrifsaðgerðir.

Helstu niðurrifsaðgerðir	
Skipulag og leyfi	Áður en niðurrif hefst þarf framkvæmdaraðili að fá viðeigandi leyfi frá yfirvöldum á svæðinu og stofnunum eftir því sem við á. Einnig þarf framkvæmdaraðili að útbúa áætlun um niðurrif sem nær utan um allt ferlið.
Uppsetning byggingarsvæðis	Uppsetning á skiltum á svæðinu, öryggistækjum, merkingum umhverfis vindmyllur og frágangur á vinnusvæðinu.
Aftenging	Vindmyllur aftengdar, vindmyllur festar með því að skorða spaðana af.
Sundurtaka og fjarlæging vindmylla	Öfugt ferli við samsetningu: vindmyllur verða hlutaðar í parta með sérútbúnum krönum og búnaði.
	Vindmylluhlutunum verður hlaðið á flutningsbíla og fluttir í endurvinnslu eða úrgangssöfnun. Reglum og öryggisstöðlum sem gilda á svæðinu verður fylgt við flutninga.
Endurvinnsla og förgun	Endurvinnsla á vindmylluhlutum eftir niðurrif minnkar umhverfisáhrif niðurrifsferlisins og stuðlar að sjálfbærni. Vindmyllur eru settar saman úr ýmsum efnum, þ.á.m. stáli, kopar, áli, glertrefjaefni[46] o.fl. sem er hægt að fjarlægja og endurnota í ýmsum iðnaði. Ath: Í dag er hægt að endurvinna ~85-90% (Gennitsaris o.fl., 2023) (Delaney o.fl., 2023) af heildarþyngd hverrar vindmyllu og út frá tækniþróun má gera ráð fyrir að þetta hlutfall muni hækka með tímanum.
Jöfnun á undirstöðum	Þegar búið er að fjarlægja vindmyllurnar væri hægt að fjarlægja undirstöðurnar ef þörf er á, niður að því dýpi sem hentar út frá legu landsins og fyrirhugaðri landnotkun. Þetta er hægt að gera með ýmsum aðferðum, s.s. uppgreftri eða vökvahömrum. Val á aðferð fer eftir gerð undirstaðna og aðstæðum á svæðinu.
Varðveisla eða að fjarlægja tengivegi og endurheimta land innan svæðis.	Qair mun gefa landeiganda kost á að halda tengivegum innan svæðis (ef vilji er fyrir hendi). Ef ekki þá verða vegir fjarlægðir og náttúrlegt landslag endurheimt.
Endurheimt lands	Eftir að innviðir hafa verið fjarlægðir verður svæðið endurheimt og komið eins nálægt náttúrulegu ástandi og hægt er eða fundin önnur not fyrir það. Þetta getur falið í sér að endurflokka landið, gróðursetja tegundir sem finnast á svæðinu og taka á jarðvegsmengun ef hún er til staðar.
Lokaskjöl og skýrslur	Qair mun taka saman öll skjöl tengd niðurrifsferlinu, þ.á.m. leyfi, umhverfismat og skýrslur tengdar vöktun eftir niðurrif, til að tryggja samræmi og gagnsæi.

Í lok framkvæmda verður gengið frá framkvæmdasvæðinu eins og best verður á kosið og þannig að ummerki eftir vindorkugarðinn verði sem minnst. Í sambærilegum verkum hefur Land og skógur bent á að til eru leiðbeiningar um frágang sem horft verður til og einnig þeirrar reynslu sem þar er að finna.

[46] Spaðar vindmylla eru oft gerðir úr styrktu glertrefjaefni. Í Evrópu eru sérhæfðar endurvinnslustöðvar fyrir slík efni. Til að mynda voru spaðarnir úr fyrstu vindmyllunum sem voru teknar niður á Íslandi, staðsettar í Þykkvabæ, fluttir til Danmerkur til endurvinnslu. Líklega verður ný tækni í boði og aðferðir til að finna ný not fyrir eða endurvinna trefjagler.

6 Aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum

Umhverfismatsskýrsla þessi er unnin eftir forskrift sem sett er fram í matsáætlun. Í matsáætlun var greint frá hvaða þættir framkvæmdar geta valdið áhrifum á umhverfið og hvaða umhverfisþættir gætu orðið fyrir áhrifum.

6.1 Áhrifaþættir framkvæmdar og áhrifasvæði

Þeir þættir framkvæmdar sem taldir eru geta valdið umhverfisáhrifum á framkvæmdatíma eru eftirfarandi:

- Uppsetning vindmylla með undirstöðum, lagning vega og kranaplana innan vindorkugarðs ásamt lagningu jarðstrengja, byggingu safnstöðvar raforku og uppsetning tímabundinnar aðstöðu verktaka.
- Lagning jarðstrengs eða loftlínu frá safnstöð á framkvæmdasvæði að tengivirki Landsnets (Landsnet mun ákveða hvort jarðstrengur eða loftlína verður fyrir valinu).
- Uppbygging aðkomuvegar frá Norðausturvegi (85) að vindorkugarði.
- Umferð og flutningar að og frá svæði vindorkugarðs.
- Efnistaka.

Þeir þættir framkvæmdar sem taldir eru geta valdið umhverfisáhrifum á rekstrartíma eru eftirfarandi:

- Vindmyllur.
- Vegir.
- Safnstöð.

6.1.1 Framkvæmdasvæði

Framkvæmdasvæðið er skilgreint sem það svæði sem fer undir alla framkvæmdahluta, þ.e. vindorkugarð, aðkomuveg og jarðstreng. Fótspor framkvæmda er svo það svæði sem verður fyrir beinu raski vegna framkvæmda. Eins og fram kemur í kafla 5.2 er áætlað að fótspor framkvæmdahluta að undanskilinni jarðstrengsleið verði um 28,7 ha.

6.1.2 Áhrifasvæði

Áhrifasvæði framkvæmdarinnar nær aftur á móti yfir stærra svæði en sjálft framkvæmdasvæðið og er misstórt eftir því hvaða umhverfisþátt er verið að meta. Til að mynda er áhrifasvæði framkvæmdar á gróður nokkuð staðbundið á meðan áhrif á samfélag og ásýnd nær yfir mun stærra svæði.

6.2 Umhverfisþættir

Í matsáætlun voru tilgreindir þeir umhverfisþættir sem taldir eru geta orðið fyrir áhrifum vegna framkvæmdanna og er gerð grein fyrir þeim í töflu 6.1. Gerð er grein fyrir þessum umhverfisþáttum í kafla 6 og mat lagt á þau áhrif sem þeir kunna að verða fyrir vegna framkvæmdanna. Við matið er stuðst við upplýsingar um staðhætti og umhverfi, ábendingar staðkunnugra, umsagnaraðila, leyfisveitenda, sérfræðinga og annarra er málið varðar.

Tafla 6.1 Umhverfisþættir sem geta orðið fyrir áhrifum vegna fyrirhugaðra framkvæmda.

Umhverfisþáttur	Möguleg áhrif
Landslag	Ný mannvirki eins og vindmyllur, vegir og safnstöð fyrir raforku munu fela í sér breytingar á landslagi sem getur haft ýmis áhrif á nýtingu lands og upplifun fólks.
Ásýnd	Breyting verður á ásýnd svæðisins og þá sérstaklega vegna vindmylla sem munu sjást langt að.
Hljóðvist	Vindmyllur gefa frá sér hljóð sem getur gætt í nánasta umhverfi þeirra.
Jarðminjar	Vindmyllur, önnur mannvirki og efnistaka geta haft áhrif á jarðminjar með verndargildi.
Vatnafar	Skoðað verður hvort vænta megi áhrifa á vatnafar.
Vistgerðir og gróður	Rask verður á gróðri og mismunandi vistkerfum vegna framkvæmdanna.
Fuglar	Framkvæmdaþættir geta skert bú- og varpsvæði fugla þar sem land fer undir framkvæmdahluta. Fuglum er hætt við að fljúga á vindmyllur sem getur valdið afföllum.
Samfélag	Áhrif til skamms tíma sem og til framtíðar geta komið fram í formi öflugra atvinnulífs og raforkuöryggis. Áhrif geta tengst ásýnd frá ferðamannastöðum.
Fornleifar	Skoða þarf hvort fornleifar finnast innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis.

6.3 Viðmið, einkenni og vægi

Hér á eftir er greint frá þeim viðmiðum sem notuð eru til að lýsa og leggja mat á umhverfisáhrif framkvæmda. Aðferðafræðin tekur mið af leiðbeiningum HMS um flokkun, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa (Skipulagsstofnun, 2005).

6.3.1 Viðmið

Við mat á áhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar á umhverfisþætti er almennt stuðst við eftirfarandi viðmið:

- Lög og reglugerðir.
- Gildandi skipulagsáætlanir.
- Aðra stefnumörkun stjórnvalda.
- Sérfræðiskýrslur.
- Umsagnir og athugasemdir sem koma fram við samráð og kynningu.

Við matið er einnig stuðst við leiðbeiningarit HMS um skipulag og vindorkunýtingu (Skipulagsstofnun, 2017). Í töflu 6.2 eru viðmið, sem notuð eru til að meta einkenni og vægi áhrifa á hvern umhverfisþátt, tilgreind sérstaklega. Einkenni áhrifa eru metin með tilliti til skilgreindra viðmiða og vægiseinkunn gefin í kjölfarið.

Tafla 6.2 Umhverfisþættir og viðmið.

Umhverfisþættir	Viðmið

Jarðminjar	• Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.
	  • 61. gr. um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja.
	  • 3. gr um verndarmarkmið fyrir jarðminjar, vatnasvæði, landslag og víðerni.

Vistgerðir og gróðurfar	• Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd. • 61. gr. um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja. • Auglýsing nr. 1385/2021 um friðun æðaplantna, mosa og fléttna, í samræmi við 1. mgr. 56. gr. laga um náttúruvernd nr. 60/2013. • Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn. • Lög nr. 155/2018 um landgræðslu. • Frammistöðustaðlar Alþjóðalánastofnunarinnar.

Umhverfisþættir	Viðmið

Fuglar og spendýr	• Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn.
	• Válistar Náttúrufræðistofnunar.
	  • Válisti fugla 2025.
	  • Válisti spendýra 2018.
	• Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 55 um mikilvæg fuglasvæði á Íslandi.
	• Frammistöðustaðlar Alþjóðalánastofnunarinnar.

Fornleifar	• Lög nr. 80/2012 um menningarminjar.
Hljóðvist	• Reglugerð nr. 724/2008 um hávaða. • Umhverfis-, heilsu og öryggisviðmið Alþjóðabankans fyrir vindorku.[47]
Landslag	• Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd. • Náttúruminjaskrá. • Landslagssamningur Evrópu. • Aðalskipulagsáætlun Norðurþings 2010-2030.
Ásýnd	• Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd. • Náttúruminjaskrá. • Landslagssamningur Evrópu. • Aðalskipulagsáætlun Norðurþings 2010-2030.

Samfélag	• Niðurstöður RFF um áhrif á ferðaþjónustu og útivist.
	  • Rannsókn RFF á viðhorfi ferðaþjónustuaðila og ferðamanna til vindorkugarðs að Hnotasteini.
	• Viðhorf til orkukosta og virkjana á Íslandi.
	  • Viðhorfskönnun framkvæmd í febrúar árið 2024 af Maskínu fyrir Qair.
	• Brothættar byggðir.
	  • Byggðaþróunarverkefni Byggðastofnunar í samræmi við núgildandi byggðaáætlun 2022-2036.
	• Vefsjá Ferðamálastofu.
	• Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030.

Vatnafar	• Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd. • Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030. • Lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. • Lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála. • Reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun. • Vatnalög nr. 15/1923. • Reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns. • Vatnaáætlun Íslands 2022-2027 (Umhverfisstofnun).
Verndarsvæði	• Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn • Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.
Flug og fjarskipti	• Lög nr. 80/2022 um loftferðir. • Ákvörðun Samgöngustofu nr. 1/2019 um lýsingu og merkingu hindrana. • Reglugerð nr. 464/2007 um flugvelli.

Eins og fram kemur í kafla 3.6 er einnig horft til Miðbaugsreglnanna (e. Equator Principles) og staðla Alþjóðalánastofnunar (e. International Finance Corporation Performance Standards) í þessu verkefni.

Miðbaugsreglurnar eru safn samþykktra reglna fjármálastofnana (þ.e. lánveitenda) og virka sem sameiginleg grunnlína og áhættustýringarrammi fyrir fjármálastofnanir til að bera kennsl á, meta og stjórna umhverfis- og félagslegum áhættum við fjármögnun verkefna. Í Miðbaugsreglunum er lögð áhersla á að lánveitendur leitist við að tryggja að framkvæmdir fari fram á samfélagslega ábyrgan hátt og með áreiðanlegri umhverfisstjórnun.

[47] World Bank Group. (2015). *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy.* https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/final-aug-2015-wind-energy-ehs-guideline.pdf

Alþjóðalánastofnun beitir stöðlum sínum út frá Miðbaugsreglunum til að stjórna félagslegum og umhverfislegum áhættum og áhrifum og til að auka þróunarmöguleika í einkageiranum. Aðrar fjármálastofnanir geta kosið að beita stöðlum Alþjóðalánastofnunar fyrir verkefni á nýmörkuðum. Nýjasta útgáfan af stöðlunum er frá 2012.

6.3.2 Einkenni og vægi

Í umfjöllun um einkenni og vægi áhrifa eru niðurstöður fyrir hvern umhverfisþátt dregnar fram og settar upp í töflu, sbr. töflu 6.3. Hugtök í töflunni byggja á skilgreiningu í lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana og leiðbeiningum Skipulagsstofnunar.[48]

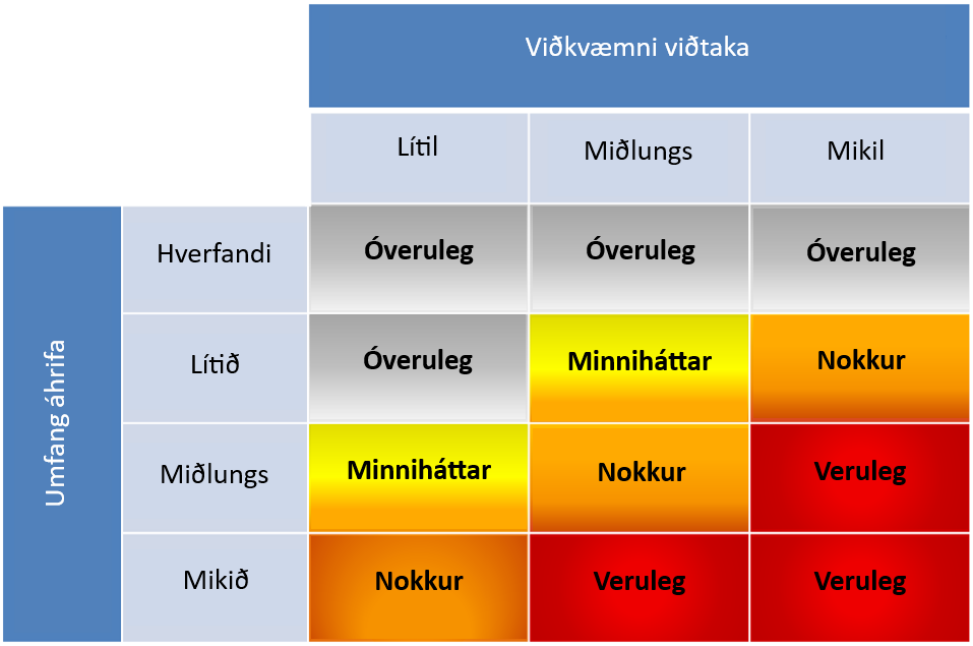
Tafla 6.3 Dæmi um einkenni og vægi umhverfisáhrifa.

Áhrif		Umhverfisþáttur			
Einkenni	**Eðli**	**Neikvæð**		**Jákvæð**	
		Verða breytingar á grunnástandi jákvæðar eða neikvæðar fyrir umhverfisþáttinn?			
		Bein		**Óbein**	
		Verður umhverfisþáttur fyrir beinum eða óbeinum áhrifum vegna framkvæmdar?			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	**Fram yfir rekstrartíma**	**Varanleg**
		Verður áhrifa vart á framkvæmdatíma, á rekstrartíma, fram yfir rekstrartíma eða verða þau varanleg?			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Verða áhrif afturkræf eftir líftíma framkvæmdar eða óafturkræf?			
Umfang		**Hverfandi**	**Lítið**	**Miðlungs**	**Mikið**
		Hvert verður umfang áhrifa á umhverfisþátt?			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	**Miðlungs**	**Mikil**	
		Hversu viðkvæmur er viðtaki fyrir hvern umhverfisþátt?			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Er unnt að leggja fram mótvægisaðgerðir og beita vöktun til þess að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif?			
Vægi		**Óveruleg**	**Minniháttar**	**Nokkur**	**Veruleg**
		Byggt á grunnástandi, einkennum áhrifa og mótvægisaðgerðum, hvert er vægi áhrifa á hvern umhverfisþátt?			

Í skýrslugerð sem þessari er mikilvægt að fram komi að um er að ræða „mat“ á umhverfisáhrifum, sem getur verið frábrugðið eftir því hver á í hlut. Aðferðafræðin byggir á að framsetning á niðurstöðu sé eins gegnsæ og unnt er og vægiseinkunn endurspegli á endanum þau áhrif sem vænta má eftir mótvægisaðgerðir. Engin lögbundin eða samþykkt skilgreining á vægi er fyrir hendi en á mynd 6.1 má sjá á myndrænan hátt hvað er á bakvið vægishugtök sem stuðst er við í þessari umhverfismatsskýrslu, einnig eru þau skilgreind í texta.

Eikunnin byggir fyrst og fremst á hugtökum á mynd 6.1 en að auki er horft til leiðbeininga HMS þar sem fram kemur að almennt megi segja að vægi áhrifa fari eftir einkennum áhrifa, þ.e. eðli og varanleika, umfangi, viðkvæmni viðtaka og mótvægisaðgerðum. Allt eru þetta þættir sem þarf að leggja mat á til að komast að niðurstöðu um vægi áhrifa á tiltekinn umhverfisþátt.

[48] Skipulagsstofnun (2005). *Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa.* https://assets.ctfassets.net/8k0h54kbe6bj/6cCcgGIGfKeC4vHW4bljpK/7bc92f1a555d8588881c6ca890f720e8/leidbeiningar_um_flokkun_umhverfisthatta_vidmid_einkenni_og_vaegi_umhverfisahrifa.pdf



Mynd 6.1 Hugmyndafræðin á bakvið vægishugtök sem notast er við í umhverfismatsskýrslunni.

Tafla 6.4 Vægishugtök sem nýtt verða við mat á umhverfisáhrifum.

Einkenni	Vægi áhrifa	Skýringar
Jákvæð áhrif	Veruleg	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði. • Breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmd er oftast varanleg. • Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. • Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
	Nokkur	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. • Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. • Áhrifin gera verið varanleg. • Áhrifin geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. • Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
	Minnihátta	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru minni háttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. • Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin. • Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. • Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
	Óveruleg	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru lítil og taka til lítils afmarkaðs svæðis. • Verndargildi umhverfisþáttar er óverulegt. • Áhrif á fólk eru óveruleg. • Áhrif staðbundin og yfirleitt afturkræf. • Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.

Einkenni	Vægi áhrifa	Skýringar
Neikvæð áhrif	Veruleg	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks. • Breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræf. • Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. • Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
	Nokkur	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. • Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum. • Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. • Áhrifin geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. • Áhrifin geta verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
	Minniháttar	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru minni háttar með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. • Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. • Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. • Áhrif geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
	Óveruleg	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru lítil og taka til lítils afmarkaðs svæðis. • Verndargildi umhverfisþáttar er óverulegt. • Áhrif á fólk eru óveruleg. • Áhrif staðbundin og yfirleitt afturkræf. • Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Önnur áhrif	Óvissa	• Ekki er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfisþætti, meðal annars vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. • Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknum eða markvissri vöktun.
	Engin áhrif	• Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru engin á skilgreindu áhrifasvæði.

6.4 Framsetning á niðurstöðum mats

Vægiseinkunn og hugtök

Grunnástandi fyrir hvern umhverfisþátt er lýst í kafla 7 og metið hvort og á hvaða hátt grunnástand kemur til með að breytast fyrir tilstilli framkvæmdar, bæði á framkvæmdar- og rekstrartíma. Í umfjöllun um umfang og vægi áhrifa eru notuð þau hugtök sem fjallað er um í kafla 6.3 hér á undan. Tilgangur þessarar flokkunar er fyrst og fremst að samræma umfjöllun á milli kafla og auðvelda mat á heildaráhrifum í lok skýrslunnar.

Mótvægisaðgerðir og vöktun

Mótvægisaðgerðir eru aðgerðir, sem gripið er til á hönnunartíma, framkvæmdatíma eða að loknum framkvæmdum til þess að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdar. Í umhverfismatsskýrslu verður metið fyrir hvern umhverfisþátt fyrir sig hvort þörf eða möguleiki sé á mótvægisaðgerðum og gerð grein fyrir í hverju þær felast og hver beri ábyrgð á þeim. Þá verður einnig gerð grein fyrir vöktunaráætlunum ef þess gerist þörf.

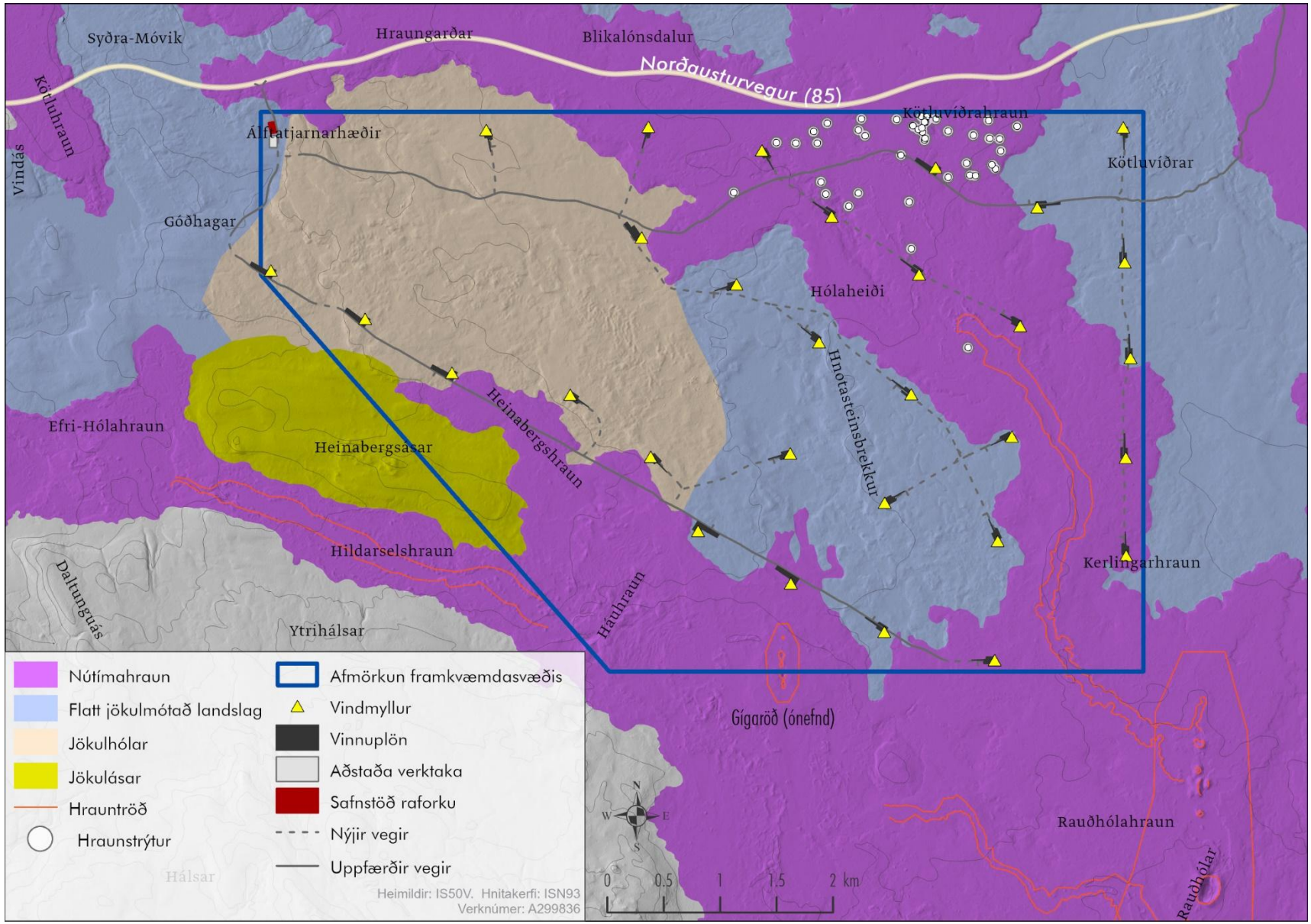
7 Grunnástand og umhverfismat

7.1 Jarðmyndanir

Verkfræðistofan EFLA vann jarðfræðikortlagningu á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði að Hnotasteini (viðauki 2). Jarðfræðingur EFLU fór í tveggja daga vettvangsferð á svæðið sumarið 2021 og byggir jarðfræðikortlagning á rannsóknum sem gerðar voru á svæðinu ásamt fyrirliggjandi gögnum, s.s. loftmyndum og jarðfræðikortum.

7.1.1 Grunnástand

Á framkvæmdasvæðinu má finna hraun, jökulsorfnar klappir, jökulhóla, flatlendar heiðar og háa jökulása. Í grófum dráttum má finna tvær megin jarðmyndanir, annars vegar hraun frá nútíma og hins vegar eldra jökulmótað landslag. Skipta má svæðinu upp í fjórar jarðmyndanir sem allar hafa sín einkenni; nútímahraun, flatt jökulmótað landslag, jökulhóla og jökulása. Á mynd 7.1 má sjá niðurstöður jarðfræðikortlagningar á framkvæmdasvæðinu.



Mynd 7.1 Jarðfræðikort af framkvæmdasvæðinu.

Nútímahraun þekur stærstan hluta framkvæmdasvæðisins eða 45,7%, jökulhólalandslag þekur um 26,4% svæðisins og flatt jökulmótað landslag þekur um 25,2% svæðisins. Aðeins um 2,8% svæðisins flokkast sem jökulásar. Skipting þessara jarðmyndana má sjá í töflu 7.1.

Tafla 7.1 Jarðmyndanir innan framkvæmdasvæðisins og flatarmál þeirra.

Jarðmyndanir	Flatarmál (ha)	Hlutfall
Nútímahraun	1.523	45,7%
Jökulhólar	880	26,4%
Flatt jökulmótað landslag	841	25,2%
Jökulásar	92	2,8%
Samtals	***3.335***	***100%***

Nútímahraun

Nútímahraun þekur tæpan helming fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis. Hraunið á sér mörg nöfn, s.s. Rauðhólahraun, Kerlingarhraun, Hildarselshraun og Presthólahraun. Allt er þetta ein og sama myndunin sem hefur runnið frá tveimur sprungureinum, önnur nefnd Rauðhólar og hin ónefnd og minni. Rauðhólar eru nokkrir misstórir gígar og eldvörp á milli Öxarfjarðarheiðarvegar (867) og Norðausturvegar (85) myndaðir af gjalli og hraunkleprum. Rauðhólar eru allir utan við fyrirhugað framkvæmdasvæði en norðurhluti minni (ónefndu) gígaraðarinnar er innan þess svæðis (mynd 7.1).

Hraunið er nánast allt þakið gróðurhulu, en um 0,5 m þykkur foksandsjarðvegur þekur hraunið að stórum hluta og eru hraunjaðrar og hraunkantar yfirleitt ekki mjög greinilegir. Einstaka hraunstrýta eða hraunhóll stendur upp úr gróðurþöktu hrauninu hér og þar en mest fer fyrir hrauntröðum þar sem þær eru. Hrauntraðirnar mynda um 2-5 m háa formfagra garða upp úr hrauninu. Ein hrauntröð liggur um fyrirhugað framkvæmdasvæði, um miðjan hraunstraum Kerlingarhrauns til norðvesturs frá Rauðhólagígaröðinni.

Á norðausturhluta hraunbreiðunnar má finna lágar hraunstrýtur sem standa upp úr flötu hrauninu (mynd 7.2 e og f). Þessar hraunstrýtur eru líklega gasrásir (strompar) ofan á hraunrásir hraunsins. Hellar og holrými leynast víða í hrauninu.

Nútímahraun nýtur sérstakrar verndar samkvæmt 61. grein laga nr. 60/2013 um náttúruvernd, en samkvæmt greinagerð með frumvarpi til laganna kemur fram að nútímahraun sem er að öllu leyti sandorpið eða hulið jarðvegi og gróðri og ekki er lengur hægt að greina hvort um hraun sé að ræða hefur að öllu jöfnu tapað þeim einkennum sem mynda verndargildi þess sem jarðmyndun eða „hraunvistgerð“ og nýtur það því ekki sérstakrar verndar samkvæmt greininni.

Því má gera ráð fyrir að hrauntraðir, hraunstrýtur og gígaraðir á svæðinu hafi hærra verndargildi en sú hraunbreiða sem er þakin gróðurhulu. Hellar sem leynast í hrauninu njóta sérstakrar verndar skv. 61. grein náttúruverndarlaga.



Mynd 7.2 Svipmyndir af Kerlingarhrauni. Myndir a) og b) sýna hrauntraðir á austurhluta framkvæmdasvæðis, mynd c) sýnir flatt og gróið hraun, mynd d) sýnir jaðar Kerlingarhrauns og myndir e) og f) sýna hraunstrýtur sem standa stakar upp úr hrauninu. Mynd: EFLA.

Flatt jökulmótað landslag

Einkennandi fyrir hluta svæðisins er flatt, tiltölulega einsleitt landslag sem hefur verið myndað af jöklum (mynd 7.3). Jarðmyndunin er að mestum hluta hulið þunnri jarðvegshulu, um 0,5-1,0 m þykkum foksandsjarðvegi. Þúfur eru áberandi í gróðurhulunni. Á einstaka stað standa lágar jökulöldur og hvalbök upp úr flötu landslaginu.



Mynd 7.3 Flatt, þýft og einsleitt jökulmótað landslag. Valþjófsstaðafjall umvafið skýjum í baksýn. Mynd: EFLA.

Jökulhólar

Jökulhólasvæðið einkennist af 5-10 m háum hólum. Sumir eru myndaðir eingöngu úr lausum setlögum (jökulruðningi), aðrir eingöngu úr undirliggjandi berggrunni (basalti) og öllu þar á milli (mynd 7.4). Ekki er ljóst hversu þykkur jökulruðningurinn er á svæðinu og af hverju hann er misþykkur. Vatn liggur víða í lægðum á milli hólanna. Þetta hólasvæði er talið hafa myndast við hop ísaldarskjaldarins af Melrakkasléttu en ekki er vitað að fullu við hvernig aðstæður það er myndað. Jökulhólarnir njóta ekki verndar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja. Samkvæmt jarðfræðiskýrslu (viðauki 2) er jökulhólalandslagið nokkuð sérstætt en er þó ekki einstakt, hvorki á Íslandi né á heimsvísu og er það að finna víða á landinu.



Mynd 7.4 Tvær gerðir af jökulhólum sem liggja nær hlið við hlið, eingöngu myndaðir úr jökulruðningi (t.v.) og hreinni klöpp (t.h.). Mynd: EFLA.

Jökulásar

Áberandi eru breiðar og miklar jökulsorfnar klappir og klettar suðvestast á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði, yfirleitt kallaðir einu nafni, Heinabergsásar. Heinabergsásar eru um 3 km langir og 1 km breiðir ásar úr jökulsorfinni klöpp og jökulruðningi (mynd 7.5). Þessir ásar eru taldir myndaðir á sama tíma og jökulhólasvæðið. Jökulásarnir njóta ekki verndar skv. 61. gr. náttúruverndarlaga um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja. Samkvæmt jarðfræðiskýrslu (viðauki 2) eru jökulásar taldir nokkuð sérstæðir en þó ekki einstakir á Íslandi né á heimsvísu. Jökulásalandslag er að finna víða á landinu.



Mynd 7.5 Horft til austurs yfir sunnanverða Heinabergsása. Vel sést í stuðlaða basaltklöppina. Mynd: EFLA.

7.1.2 Umhverfismat

7.1.2.1 Viðmið

Í töflu 7.2 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini á jarðmyndanir.

Tafla 7.2 Viðmið til að meta vægi áhrifa á jarðmyndanir.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd	- 61. gr. um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja. - 3. gr um verndarmarkmið fyrir jarðminjar, vatnasvæði, landslag og víðerni.

7.1.2.2 Einkenni áhrifa

Helstu áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á jarðmyndanir felast í raski vegna vindmylla og vegagerðar. Framkvæmdir munu hafa óafturkræf áhrif á jarðmyndanir þar sem vindmyllur og vegir verða.

Í töflu 7.3 má sjá hvert varanlegt rask á jarðmyndunum verður vegna vindmylla og vegagerðar. Við hönnun vindorkugarðsins var forðast að staðsetja vindmyllur og vegi á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi og leitast var við að staðsetja vindmyllur meðfram núverandi vegslóðum á svæðinu til að lágmarka rask af völdum vegagerðar. Hvorki vindmyllur né vegir eru staðsett á hraunstrýtum, ásum eða gígaröðum en tíu vindmyllur eru staðsettar á nútímahrauni og 13,6 km af vegum munu fara um nútímahraun, þar af 5,4 km nýrra vega og 8,2 km uppfærðra vega. Jarðvegshula á svæðinu dregur úr verndargildi nútímahraunsins og framkvæmdaraðili mun forðast að raska þeim hlutum hraunsins sem ekki eru huldir gróðri eða jarðvegi eftir fremsta megni. Sjö

vindmyllur og 9,1 km af vegum eru staðsett á jökulhólum, þar af 3,5 km nýrra vega og 5,6 km uppfærðra vega. Á flötu jökulmótuðu landslagi eru staðsettar 13 vindmyllur og 14,4 km af vegum, þar af 9,5 km nýrra vega og 4,9 km uppfærðra vega. Einnig eru safnstöð raforku og aðstaða verktaka staðsettar á flötu jökulmótuðu landslagi.

Tafla 7.3 Rask á jarðmyndunum vegna uppsetningar vindmylla og vegagerðar.

Jarðmyndanir	Innviðir	Fjöldi vindmylla / lengd vega	Varanlegt rask (ha)	Samanlagt flatarmál (ha)
Nútímahraun	Vindmyllur	10 stk	2,57	9,52
	Nýr vegur	5,4 km	3,11	
	Uppfærður vegur	8,2 km	3,84	
Jökulhólar	Vindmyllur	7 stk	1,8	7,9
	Nýr vegur	3,5 km	2,76	
	Uppfærður vegur	5,6 km	3,34	
Flatt jökulmótað landslag	Vindmyllur	13 stk	3,34	12,91
	Nýr vegur	9,5 km	5,91	
	Uppfærður vegur	4,9 km	2,45	
	Safnstöð raforku	-	0,5	
	Aðstaða verktaka	-	0,71	
Samtals				***30,33***

Við upprööun vindmylla var hugað að hrauntröðum, hraunstrýtum og gígaröð innan framkvæmdasvæðisins og verða þær jarðminjar ekki fyrir beinu raski vegna framkvæmda.

7.1.2.3 Mótvægisaðgerðir og vöktun

- Við hönnun vindorkugarðsins var forðast að staðsetja innviði á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi og vindmyllur voru staðsettar meðfram núverandi slóðum á svæðinu þar sem hægt var til að lágmarka rask af völdum vegagerðar.
  - Vindmyllur sem voru staðsettar í Heinabergsásum, nálægt gígaröðinni syðst á svæðinu og í hrauntröðinni á austurhluta svæðisins voru fjarlægðar.
  - Þær vindmyllur sem voru næst hrauntröðinni á austurhluta svæðisins voru færðar fjær henni til að tryggja að henni yrði ekki raskað.
- Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni.

Í vöktunar- og eftirlitsáætlun verkefnisins, sem er að finna í drögum í kafla 8.2 hér á eftir, er tiltekið hvernig á framkvæmdatíma verði reynt að komast hjá raski á sýnilegu nútímahrauni og hver ábyrgðarskipting er.

7.1.2.4 Vægi áhrifa

Framkvæmdin mun hafa bein neikvæð áhrif á jarðmyndanir og áhrifin verða bæði varanleg og óafturkræf. Umfang áhrifanna er talið verða miðlungs og sama á við um viðkvæmni viðtaka. Framkvæmdin mun meðal annars raska nútímahrauni. Nútímahraun (eldhraun) nýtur sérstakrar verndar samkvæmt 61. grein laga nr. 60/2013 um náttúruvernd en á framkvæmdasvæðinu er það að miklu leyti hulið jarðvegi sem dregur úr verndargildi þess. Jökulhólalandslagi sem er talið nokkuð sérstætt verður einnig raskað. Það er þó að finna víða og nýtur ekki verndar skv. náttúruverndarlögum. Dregið var úr áhrifum við hönnun vindorkugarðsins með því að forðast að staðsetja innviði á jarðmyndunum með hátt verndargildi og staðsetja vindmyllur meðfram núverandi slóðum á svæðinu. Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif aðalvalkostar á jarðmyndanir metin **minniháttar**.

Tafla 7.4 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á jarðmyndanir.

Áhrif		Jarðmyndanir			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Framkvæmdin mun hafa neikvæð áhrif á jarðmyndanir.			
		Bein		Óbein	
		Framkvæmdin mun hafa bein áhrif á jarðmyndanir.			
	Varanleiki	Á framkvæmda-tíma	Á rekstrartíma	Fram yfir rekstrartíma	**Varanleg**
		Áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir verða varanleg.			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir verða óafturkræf.			
Umfang		Hverfandi	Lítið	**Miðlungs**	Mikið
		Áhrif framkvæmdarinnar á jarðmyndanir verða staðbundin og umfang þeirra miðlungs.			
Viðkvæmni viðtaka		Lítil	**Miðlungs**	Mikil	
		Framkvæmdin mun raska nútímahrauni, nútímahraun nýtur sérstakrar verndar samkvæmt 61. grein laga nr. 60/2013 um náttúruvernd en á framkvæmdasvæðinu er það hulið jarðvegi sem dregur úr verndargildi þess. Einnig mun framkvæmdin raska jökulhólalandslagi sem er talið nokkuð sérstætt en er þó að finna víða á landinu og nýtur ekki verndar skv. náttúruverndarlögum.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Dregið var úr áhrifum við hönnun vindorkugarðsins með því að forðast að staðsetja innviði á jarðmyndunum með hátt verndargildi og staðsetja vindmyllur meðfram núverandi slóðum á svæðinu. Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni.			
Vægi		Óveruleg	**Minniháttar**	Nokkur	Veruleg
		Framkvæmdir munu raska nútímahrauni, sem þó er hulið jarðvegi að miklu leyti, og jökulhólalandslagi sem talið er nokkuð sérstætt en nýtur ekki verndar skv. náttúruverndarlögum. Rask verður varanlegt, óafturkræft og umfang áhrifa og viðkvæmni viðtaka metin miðlungs. Dregið var úr áhrifum við hönnun vindorkugarðsins með því að forðast að staðsetja innviði á jarðmyndunum með hátt verndargildi og við framkvæmdir verður eftir bestu getu forðast að raska nútímahrauni sem er ekki hulið jarðvegi. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs að Hnotasteini á jarðmyndanir metin **minniháttar**.			

7.2 Vatnafar

7.2.1 Grunnástand

Álftatjörn, sem er rétt vestan við fyrirhugað framkvæmdasvæði, er um 12 ha tjörn eða vatn og í henni er vatn allt árið um kring. Innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis má finna nokkrar grunnar tjarnir og polla sem virðast vera með mjög breytilegt vatnsyfirborð og þorna flestar á sumrin. Mikið af tjörnunum eru yfir 1.000 m^2 að flatarmáli og hafa þær því mjög hátt verndargildi og njóta sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd. Þessar tjarnir og pollar flokkast ekki sem vatnshlot samkvæmt Vatnaáætlun Íslands 2022-2027, þar er miðað við að stöðuvatnshlot þurfi að vera meira en 50 ha að flatarmáli.

Lítið er um votlendi á framkvæmdasvæðinu en við gróðurrannsóknir voru greindir fjórir votlendisblettir aðallega við jaðar áhrifasvæðisins, sjá mynd 7.12 í kafla 7.3 um vistgerðir og gróðurfar. Þessir blettir eru allir hluti af votlendi sem er yfir 20.000 m^2 að flatarmáli og nýtur því sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er ekki innan vatnsverndarsvæðis en fjarsvæði vatnsbóls Kópaskers er utan við framkvæmdasvæðið, í suðvesturjaðri þess (sjá mynd 7.66 í kafla 7.10 um verndarsvæði). Vísað er til ákvæða um fjarsvæði í reglugerð nr. 533/2001 um breytingu á reglugerð um varnir gegn mengun vatns nr. 796/1999.



Mynd 7.6 Horft til norðurs yfir Álftatjörn sem er staðsett vestan við fyrirhugað framkvæmdasvæði.

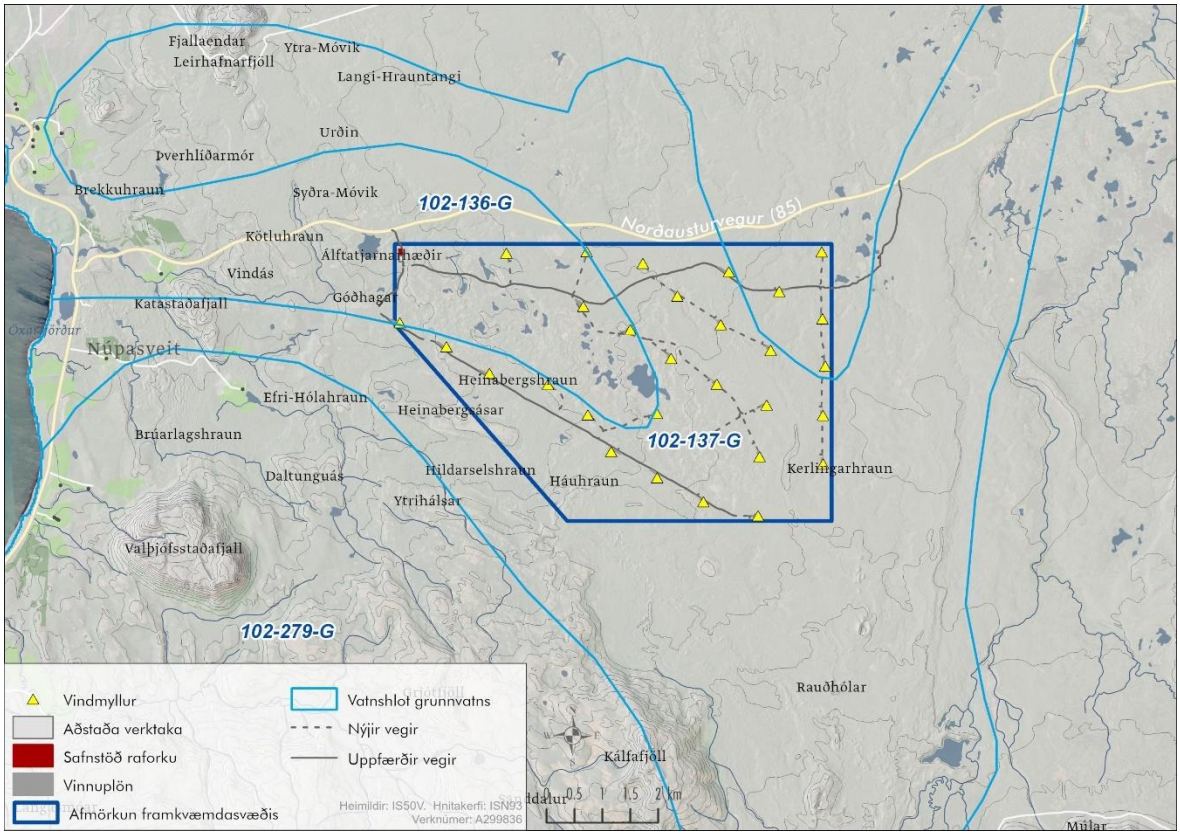


Mynd 7.7 Horft til austurs yfir jökulhólasvæðið. Inn á milli hólanna safnast vatn fyrir sem þornar líklega upp í þurrkatíð.

Hluti framkvæmdasvæðisins er hraunlendi þar sem vatn hripar auðveldlega niður. Í samanburði við þéttari jarðlög á vatn því auðvelda leið um hraun sem veldur því að grunnvatn á svæðinu getur verið viðkvæmt fyrir mengun.

Þau grunnvatnshlot sem fyrirhugað framkvæmdasvæði er innan eru 102-136-G Melrakkaslétta og 102-137-G Rauðhólahraun samkvæmt upplýsingum á Vatnavefsjá, afmörkun þeirra má sjá á mynd 7.8. Gerð jarðlaga á svæðinu er skilgreind sem sprunguveitir og er grunnvatnsstreymi miðlungs í grunnvatnshlotinu Melrakkasléttu og mikið í Rauðhólahrauni. Vatnshlotin hafa ekki tengsl við

yfirborðsvatn, landvistkerfi eða verndarsvæði. Magnstaða og efnafræðilegt ástand vatnshlotanna er óþekkt en umhverfismarkmið þeirra er að efnafræðilegt ástand þeirra sé gott og magnstaða þeirra góð.[49]



Mynd 7.8 Afmörkun framkvæmdasvæðisins ásamt afmörkunum grunnvatnshlota skv. Vatnavefsjá.

Grunnvatnshlotið Melrakkaslétta hefur eitt skráð álag, þ.e. staðbundið álag vegna öskuhauga eða sorplosunar sem kemur til vegna sorpmeðhöndlunar á Kópaskeri. Samkvæmt stöðuskýrslu fyrir vatnasvæði Íslands[50] er vatnshlotið ekki metið í hættu vegna álagsins. Samkvæmt vatnaáætlun geta vatnshlot verið undir margs konar álagi en samt náð umhverfismarkmiðum sínum um gott ástand. Vatnshlotið Rauðhólahraun hefur ekkert skráð álag.[51] Nákvæmari gæði grunnvatns á framkvæmdasvæðinu eru óþekkt en verða athuguð áður en framkvæmdir hefjast til að hægt sé að tryggja að ástand þess versni ekki vegna framkvæmda eða reksturs vindorkugarðsins.

[49] Umhverfisstofnun og Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Upplýsingar um stöðu vatns* [Kortasjá]. Vatnavefsjá. Sótt 26. janúar 2026, af https://vatnavefsja.vedur.is/#/mainmap
[50] Umhverfisstofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands: Skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*. https://vatn.is/library/Skrar/Atvinnulif/Haf-og-vatn/Vatnatilskipun/Stöðuskýrsla%20fyrir%20vatnasvæði%20Íslands%202013.pdf
[51] Umhverfisstofnun og Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Upplýsingar um stöðu vatns* [Kortasjá]. Vatnavefsjá. Sótt 26. janúar 2026, af https://vatnavefsja.vedur.is/#/mainmap

7.2.2 Umhverfismat

7.2.2.1 Viðmið

Í töflu 7.5 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini á vatnafar.

Tafla 7.5 Viðmið til að meta vægi áhrifa á vatnafar.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.	- 61. gr. náttúruverndarlaga (votlendi og tjarnir).
Aðalskipulag Norðurþings	- Kafli 23.19 um verndarsvæði vegna grunnvatns- og strandmengunar og mengunar í ám og vötnum.
Lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir	- 5. gr. um mengunarvarnir.
Reglugerð nr. 769/1999 um varnir gegn mengun vatns	- 5.gr. um meginreglur. - 7. gr. um efni á lista II í viðauka með reglugerð. - 13. gr um flokkun verndarsvæða.
Lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála	- 1. gr. um markmið laga sem eru að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa til þess að vatn njóti heildstæðrar verndar. - 12. gr., III. kafla um að vernda skuli yfirborðs- og grunnvatnshlot og tryggja að ástand þeirra versni ekki. Ástand þeirra skal styrkja og endurheimta með það að markmiði að efnafræðilegt ástand sé að lágmarki gott.
Reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun	- 14. gr. um vöktunaráætlun fyrir grunnvatn.
Vatnalög nr. 15/1923	- 83. gr. um óhreinkun vatna.
Reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns	- 5.1 gr. um að mengun grunnvatns er óheimil.
Vatnaáætlun Íslands 2022-2027 (Umhverfisstofnun)	- Ástandsflokkun grunnvatnshlota. - Umhverfismarkmið vatnshlota. - Álag á vatn. - Vöktunaráætlun

7.2.2.2 Einkenni áhrifa

Vegagerð, uppsetning brúa, ræsa og vaða, jarðvinna tengd undirstöðum vindmylla og uppsetning vindmylla og tengdra innviða getur raskað náttúrulegum rennslisleiðum og haft áhrif á rennsli yfirborðsvatns innan framkvæmdasvæðisins. Á framkvæmda- og rekstrartíma getur rofefni frá slóðum borist út í vatn á svæðinu og þannig skert gæði vatnanna. Rof frá slóðum gæti varað allan rekstrartímann. Í kafla 7.2.2.3 eru skilgreindar mótvægisaðgerðir til að koma í veg fyrir eða draga úr áhrifum á rennslisleiðir og að rofefni berist í yfirborðsvötn og því ekki talið að framkvæmdin muni raska tjörnum yfir 1.000 m^2 að flatarmáli sem hafa mjög hátt verndargildi og njóta sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd.

Eins og fram kemur í kafla 7.3 um vistgerðir getur uppfærsla vegar haft áhrif á votlendi á um 500 m kafla og er gert ráð fyrir að umfang rasks verði um 0,07 ha.

Vatnsnotkun á framkvæmdatíma miðast við almenn not og drykkjarvatn fyrir starfsfólk ásamt vatni í steypuframleiðslu ef hún verður innan framkvæmdasvæðis. Áætluð nýting vatns eru allt að 28 lítrar á dag á hvern starfsmann, þegar mest er um að vera er áætlað að um 150 starfsmenn verði á svæðinu á dag. Áætluð heildarvatnsnotkun í steypuframleiðslu, verði hún á svæðinu, er 300.000-400.000 L yfir allan framkvæmdatímann. Þar sem mögulegt er verður vatni veitt um aðalvatnsæð. Þar sem aðalvatnsæð er ekki til taks verður notast við grunnvatn af svæðinu eða vatn flutt á staðinn.

Helsta hættan á mengunarslysi er tengd olíu, s.s. fyllingu olíu á vélar og tæki, olíuleka frá tækjum og að vökvakerfisolía leki úr vökvakerfi tækja. Við notkun vinnuvéla og við þungaflutninga verður fyllstu varúðar gætt til þess að koma í veg fyrir neikvæð áhrif á grunnvatn og innleiddar verða ýmsar aðgerðir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið.

Í töflu 7.6 er samantekt á áhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar á þá gæðaþætti sem eru notaðir til að ástandsmeta og flokka grunnvatnshlot. Í samræmi við lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er ekki er gert ráð fyrir því að framkvæmdin muni valda því að efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotanna Melrakkasléttu eða Rauðhólahrauns í heild muni rýrna og ekki er talið að sú tímabundna vatnstaka sem fyrirhuguð er vegna framkvæmdanna muni hafa áhrif á magnstöðu grunnvatnshlotanna.

Tafla 7.6 Mat á áhrifum framkvæmdarinnar á efnafræðilegt ástand og magnstöðu grunnvatnshlotanna Melrakkasléttu og Rauðhólahrauns.

Efnafræðilegt ástand	
Hefur framkvæmdin áhrif á leiðni og styrk mengunarvalda eða mun framkvæmdin hafa áhrif á efnafræðilega samsetningu grunnvatns?	Nei. Ekki er reiknað með því að áformin komi til með að hafa áhrif á leitni mengunarefna í vatnshlotunum í heild sinni eða að ársmeðaltal forgangsefna verði yfir viðmiðunarmörkum. Ekki er gert ráð fyrir losun í grunnvatnshlotin. Í framkvæmdum sem þessari er hætta á að olía eða önnur efni leki frá vinnutækjum en öll vinnutilhögun mun fara eftir ströngum verklagsreglum um umgengni á svæðinu, meðferð olíu og annarra efna og hvernig skal brugðist við ófyrirséðum atburðum sem gætu haft neikvæð áhrif á umhverfið. Því er ekki talið að framkvæmdin muni hafa áhrif á leiðni og styrk mengunarefna eða efnafræðilega samsetningu grunnvatns.
Er möguleiki á innstreymi saltvatns vegna framkvæmdarinnar?	Nei. Ekki er talið að framkvæmdin muni valda vatnsborðsbreytingum eða breytingum á straumstefnu í grunnvatnshlotum og því er ekki talinn möguleiki á innstreymi saltvatns vegna framkvæmdarinnar.
Mun framkvæmdin valda því að umhverfismarkmið vatnshlotsins um gott efnafræðilegt ástand náist ekki?	**Nei.**
Magnstaða	
Er meðalvatnstaka á ári til langs tíma meiri en grunnvatnsauðlindin sem er tiltæk?	Nei. Fyrirhuguð vatnstaka verður tímabundin og lítil umfangs og grunnvatnsstreymi í vatnshlotunum sem geta orðið fyrir áhrifum er miðlungs til mikið.
Mun framkvæmdin valda breytingu á vatnshæð þannig að það hafi neikvæð áhrif á tengd yfirborðsvatnshlot eða þurrlendisvistkerfi?	Nei. Vatnshlotin hafa ekki tengsl við yfirborðsvatn og landvistkerfi. Fyrirhuguð vatnstaka verður einnig tímabundin og lítil umfangs svo ekki er gert ráð fyrir að hún muni valda breytingu á vatnshæð.
Geta tímabundnar vatnsborðsbreytingar vegna framkvæmdarinnar breytt stefnu grunnvatnsstreymis og þannig leitt til innskots saltvatns eða annarskonar innskots?	Nei. Ekki er gert ráð fyrir vatnsborðsbreytingum vegna fyrirhugaðrar vatnstöku.
Mun framkvæmdin valda því að umhverfismarkmið vatnshlotsins um góða magnstöðu náist ekki?	**Nei.**

7.2.2.3 Mótvægisaðgerðir

Gripið verður til eftirfarandi mótvægisaðgerða til að koma í veg fyrir eða draga úr áhrifum á vatnafar:

- Rofvarnir verða notaðar til að draga úr líkum á að rof frá röskuðum svæðum berist í vatn.
- Forðast verður að mynda vatnsrásir á milli vatnsæða við jarðvinnu, s.s. gröft fyrir undirstöður.

- Til að draga úr líkum á að mengun berist í vatn verður fylgst grannt með framkvæmdum nálægt svæðum sem veita vatni til vatnsæða. Það gæti verið þörf á rannsóknarvinnu til að ákvarða hvaðan vatn berst til vatnsæða á svæðinu.
- Undirstöður og skurðir verða fylltir aftur með upprunalegu efni úr þeim eins og kostur er. Uppgröfnu efni sem verður ekki nýtt aftur verður fargað á viðurkenndum svæðum.
- Núverandi frárennslisleiðum á svæðinu verður ekki breytt, sérstaklega á viðkvæmum svæðum. Við gerð vaða verða ræsi eða vatnsflutningar fyrir tímabundna og varanlega vegi hönnuð eftir gildandi stöðlum, eða til að mæta afrennsli frá 10 ára stormi ef það eru engir staðlar til að fylgja.
- Mögulegri jarðvegsröskun verður haldið í skefjum við útrásir frá ræsi með viðeigandi búnaði. Dældir, ræsi meðfram vegum og holræsi verða hreinsuð og viðhaldið reglulega.
- Aðgerðir til að stjórna yfirborðsrennsli á svæðinu verða hannaðar þannig að möguleiki á auknu staðbundnu jarðvegsrofi sé lágmarkaður. Gerðir verða frárennslisskurðir þar sem þörf krefur en þeim verður haldið í lágmarki.
- Notuð verður súlfatþolin steypa í undirstöður.
- Fylgst verður með yfirborðs- og grunnvatnsgæðum, fyrir framkvæmdir, meðan á framkvæmdum stendur og eftir framkvæmdir.
- Á rekstrartíma er gert ráð fyrir að þörf verði á reglulegu viðhaldi á slóðum á framkvæmdasvæðinu. Slíkt viðhald mun almennt eiga sér stað yfir sumarmánuðina þegar meiri líkur eru á að slóðarnir séu þurrir, sem dregur enn frekar úr hugsanlegu jarðvegsrofi.
- Við viðhald og aðra starfsemi á rekstrartíma verður góðum vinnuaðferðum beitt til að vernda jarðveg og jarðfræðilegt umhverfi. Allir starfsmenn á svæðinu munu fá fræðslu um þessar aðferðir.
- Innleiddar verða aðgeðrir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið.
    - Útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa.
    - Innbyggð lekavörn verður í hverri vindmyllu.
    - Verkstæði, þvottastöð (fyrir annan búnað en steypuhrærivélar) og viðhald á búnaði verður utan framkvæmdasvæðisins.
    - Ökutæki og vinnuvélar skulu vera nýlega skoðuð.
    - Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði.
    - Frárennsli frá aðstöðu verktaka verður hreinsað.
    - Úrgangur verður fjarlægður af svæðinu og meðhöndlaður á viðeigandi máta.
    - Sérstakt áfyllingarsvæði verður útbúið þar sem áfylling olíu á vélar mun fara fram til að tryggja að olía og önnur mengandi efni berist ekki í umhverfið, komi til óhappa. Notaðir verða vatnsþéttir dúkar undir áfyllingarsvæði og þar sem geymd verða hættuleg efni. Sama gildir um geymslu á mengandi efnum á verktíma.
    - Fólk sem starfar á svæðinu mun fá fræðslu og þjálfun í notkun á mengunarvarnabúnaði.

7.2.2.4 Vægi áhrifa

Vegagerð, jarðvinna tengd undirstöðum vindmylla og uppsetning vindmylla og tengdra innviða getur raskað náttúrulegum rennslisleiðum og haft áhrif á flæði yfirborðsvatns innan framkvæmdasvæðisins. Á framkvæmda- og rekstrartíma getur rof frá slóðum borist út í vatn á svæðinu og þannig skert gæði þess. Rof frá slóðum og röskun á náttúrulegum rennslisleiðum gæti varað allan rekstrartímann og áhrif á flæði yfirborðsvatns geta verið varanleg. Umfang áhrifanna er metið hverfandi en viðkvæmni viðtaka er metin miðlungs til mikil þar sem yfirborðsvatn og votlendi á svæðinu nýtur sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd og hraunlendi er á svæðinu sem vatn hripar auðveldlega í gegnum og eykur viðkvæmni grunnvatns. Skilgreindar hafa verið ýmsar mótvægisaðgerðir til að takmarka rof frá slóðum, koma í veg fyrir breytingar á flæði yfirborðsvatns og koma í veg fyrir mengun vatns. Í samræmi við lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála er ekki er gert ráð fyrir því að framkvæmdin muni valda því að efnafræðilegt ástand grunnvatnshlotanna Melrakkasléttu eða Rauðhólahrauns í heild muni rýrna og ekki er talið að sú tímabundna vatnstaka sem fyrirhuguð er vegna framkvæmdanna muni hafa áhrif á magnstöðu grunnvatnshlotanna. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrif og mótvægisaðgerða eru áhrif aðalvalkostar á vatnafar metin **óveruleg**.

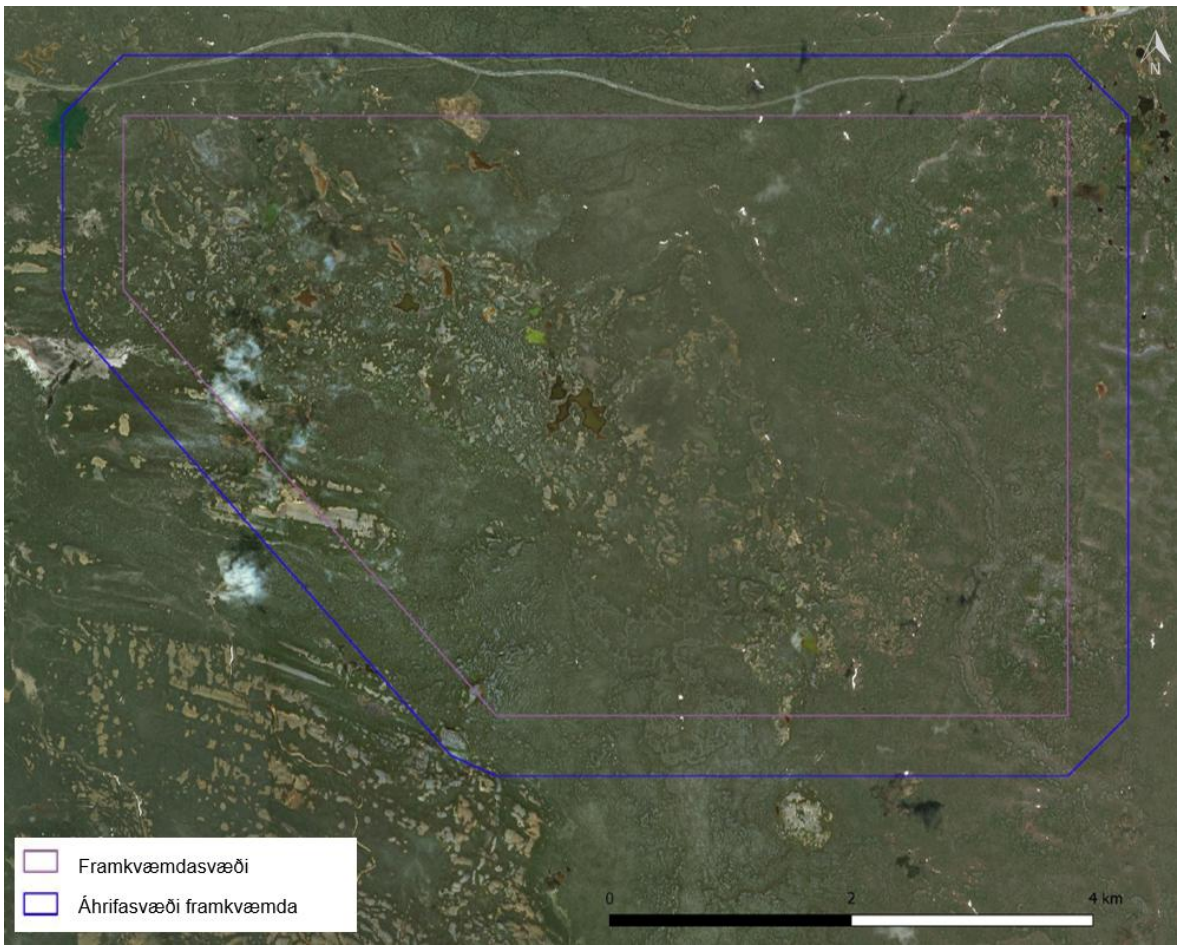
Tafla 7.7 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á vatnafar.

Áhrif		Vatnafar			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Framkvæmdir geta raskað náttúrulegum rennslisleiðum og haft áhrif á rennsli yfirborðsvatns innan framkvæmdasvæðisins. Rof frá slóðum innan framkvæmdasvæðisins getur borist í yfirborðsvatn á svæðinu. Möguleiki er á olíu- eða efnaleka sem gæti mengað vatn			
		Bein		Óbein	
		Framkvæmdin mun hafa bein áhrif á vatnafar			
	Varanleiki	Á framkvæmda-tíma	Á rekstrartíma	Fram yfir rekstrartíma	**Varanleg**
		Áhrif s.s. rof frá slóðum, röskun á náttúrulegum rennslisleiðum og áhrif á flæði yfirborðsvatns geta verið varanleg.			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Áhrif framkvæmdarinnar á flæði yfirborðsvatns geta verið óafturkræf og ef rofefni frá slóðum berst í vötn má áætla að það muni sitja eftir í vötnunum að mestu leyti.			
Umfang		**Hverfandi**	Lítið	Miðlungs	Mikið
		Áhrif verða staðbundin og umfang hverfandi			
Viðkvæmni viðtaka		Lítil	**Miðlungs**	**Mikil**	
		Yfirborðsvatn og votlendi á svæðinu nýtur sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd og er viðkvæmni þeirra metin mikil. Grunnvatnshlot sem framkvæmdasvæðið er innan eru ekki metin í hættu en á framkvæmdasvæðinu er hraunlendi þar sem vatn hripar auðveldlega niður og eykur því viðkvæmni grunnvatns á svæðinu svo viðkvæmni þess er metin miðlungs.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Gert er ráð fyrir ýmsum mótvægisaðgerðum til að lágmarka áhrif á vatnafar. Skilgreindar hafa verið mótvægisaðgerðir til að takmarka rof frá slóðum, koma í veg fyrir breytingar á flæði yfirborðsvatns og koma í veg fyrir mengun vatns.			
Vægi		**Óveruleg**	Minniháttar	Nokkur	Veruleg
		Framkvæmdin mun hafa bein neikvæð áhrif á vatnafar. Áhrifin verða varanleg og óafturkræf en umfang er metið hverfandi. Viðkvæmni viðtaka er metin miðlungs til mikil þar sem yfirborðsvatn og votlendi á svæðinu nýtur sérstakrar verndar og jarðvegsgerð á svæðinu getur aukið viðkvæmni grunnvatns. Skilgreindar hafa verið ýmsar mótvægisaðgerðir til að takmarka rof frá slóðum, koma í veg fyrir breytingar á flæði yfirborðsvatns og koma í veg fyrir mengun vatns. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs á Hnotasteini á vatnafar metin **óveruleg**.			

7.3 Vistgerðir og gróðurfar

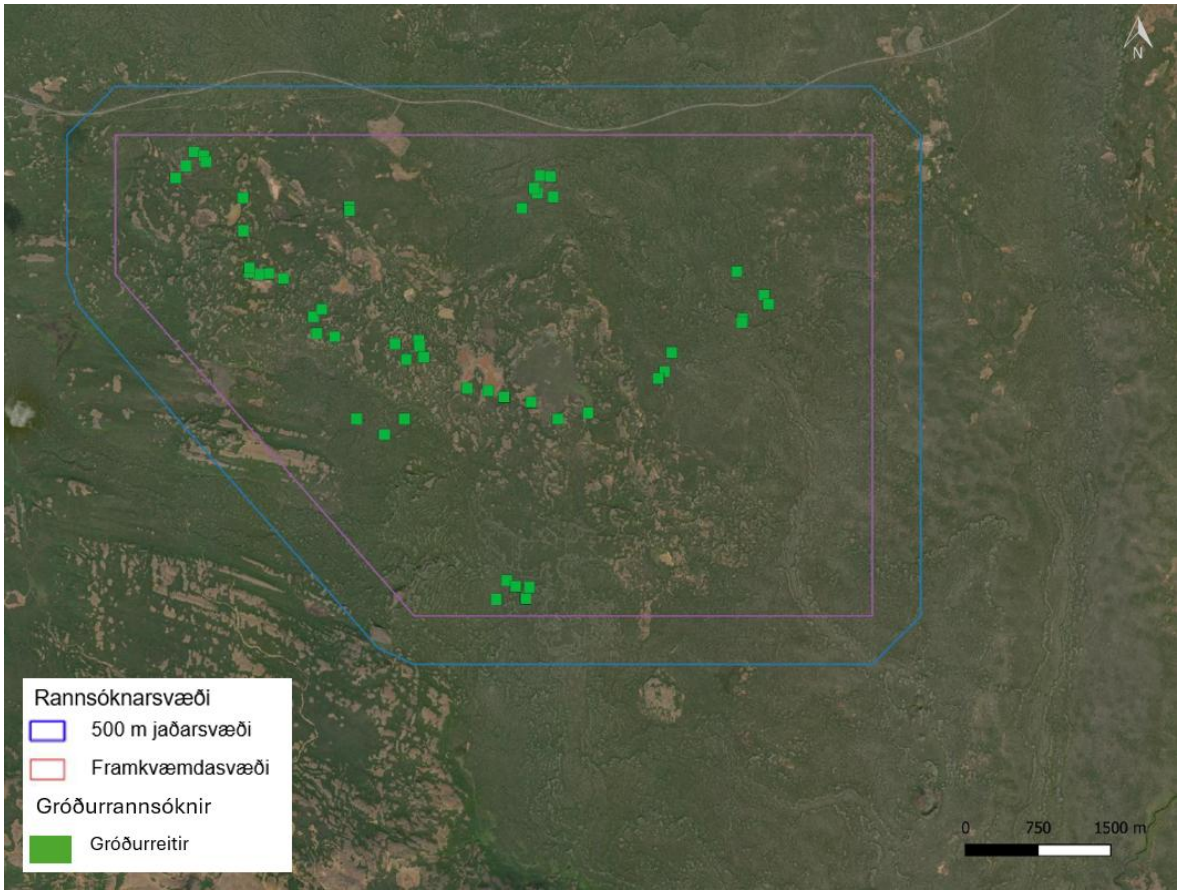
Ráðgjafarfyrirtækið Biotope hafði yfirumsjón með athugunum á gróðurfari á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Áður en vettvangsathugun var gerð voru gerðar skrifborðsrannsóknir (e. desktop study) til að meta verndargildi líffræðilegs fjölbreytileika á áhrifasvæðinu og skilgreina viðeigandi rannsóknaraðferðir fyrir vettvangsvinnu. Farið var yfir allar viðeigandi rannsóknir og tiltæk gögn en helstu grunnupplýsingar um gróðurfar liggja í flokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands á vistgerðum, en niðurstöðum þeirrar flokkunar er lýst í fjölriti stofnunarinnar „Vistgerðir á Íslandi“. Áður en gróðurfarsrannsóknir hófust fór hópur innlendra og erlendra sérfræðinga á vettvang til að ganga úr skugga um að gögn sem aflað var í skrifborðsrannsóknum væru í samræmi við aðstæður á vettvangi og til að hægt væri að aðlaga aðferðafræði rannsókna að aðstæðum á svæðinu.

Skilgreint var áhrifasvæði fyrir framkvæmdina sem samanstendur af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og 500 m jaðri umhverfis það, sjá mynd 7.9. Gert er ráð fyrir að vistgerðir og gróður geti orðið fyrir beinum og óbeinum áhrifum innan þessa svæðis. Vettvangsrannsóknir voru gerðar á þessu svæði.



Mynd 7.9 Skilgreint áhrifasvæði framkvæmda fyrir rannsóknir á vistgerðum og gróðri.

Innan framkvæmdasvæðisins var valinn 51 reitur (50 x 50 cm) á 12 mismunandi svæðum þar sem háplöntur (og sumar lágplöntur) voru greindar. Við val á staðsetningu reitanna var stuðst við gögn úr skrifborðsrannsóknum og miðað við að þeir næðu yfir allar þær vistgerðir sem voru skilgreindar innan áhrifasvæðis verkefnisins, staðsetningar reitanna má sjá á mynd 7.10. Þekja og tíðni plantna innan hvers ramma var metin sjónrænt og fjölbreytileika gróðurs lýst með Braun-Blanquet aðferðinni, en plöntum sem ekki var hægt að bera kennsl á á staðnum var safnað saman svo hægt væri að skoða þær betur síðar. Vistgerð hvers reits var ákvörðuð og flokkuð samkvæmt evrópskri EUNIS flokkun og svo voru vistgerðir allra reitanna bornar saman við vistgerðakort NÍ. Auk þessa var leitað að sjaldgæfum tegundum og/eða tegundum með hátt verndargildi, friðlýstum tegundum og ágengum tegundum, og plöntulisti gerður fyrir svæðið.



Mynd 7.10 Staðsetningar gróðurreita innan framkvæmdasvæðisins.

7.3.1 Grunnástand

7.3.1.1 Vistgerðir

Í vettvangsrannsóknum voru greindar alls átta vistgerðir innan gróðurreita sem tilheyra fjórum mismunandi vistlendum: Melum og sandlendi, mólendi, hraunlendi og skóglendi. Verndargildi vistgerða er á bilinu lágt til mjög hátt. Á svæðinu eru fimm vistgerðir sem eru á lista Bernarsamningsins og votlendi sem nýtur sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga um náttúruvernd. Sjá töflu 7.8.

Tafla 7.8 Vistlendi og vistgerðir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði vindorkugarðs að Hnotasteini.

Vistlendi	Vistgerð	Verndargildi	Bernarsamningur	Fjöldi reita
Melar og sandlendi	Eyðimelavist	Lágt		5
Mólendi	Víðikjarrvist	Mjög hátt	X	5
	Flagmóavist	Lágt	X	2
	Fléttumóavist	Miðlungs		1
	Fjalldrapamóavist	Miðlungs	X	21
	Lyngmóavist á láglendi	Hátt	X	4
Hraunlendi	Lynghraunavist	Miðlungs		12
Skóglendi	Kjarrskógavist	Hátt	X	1
Votlendi	Tjarnastararflóavist	Mjög hátt	X	0*

** Fannst á vettvangi utan reita og með fjarkönnun.*

Á rannsóknarsvæðinu var mest um mólendi, alls voru 33 af 51 reit skilgreindir sem mólendi og 21 af þeim 33 voru skilgreindir sem fjalladrapamóavist. Þetta samsvarar 41% af öllum reitunun. Þessi vistgerð er algeng á Norðurlandi og sérstaklega á Hólaheiði. Verndargildi hennar er miðlungs. Víðikjarrvist hefur mjög hátt verndargildi og fannst hún í fimm reitum. Hinar þrjár mólendisvistgerðirnar fundust aðeins í einum til fjórum reitum og var verndargildi þeirra lágt til miðlungs: flagmóavist, mosamóavist og lyngmóavist á láglendi, sjá töflu 7.8.

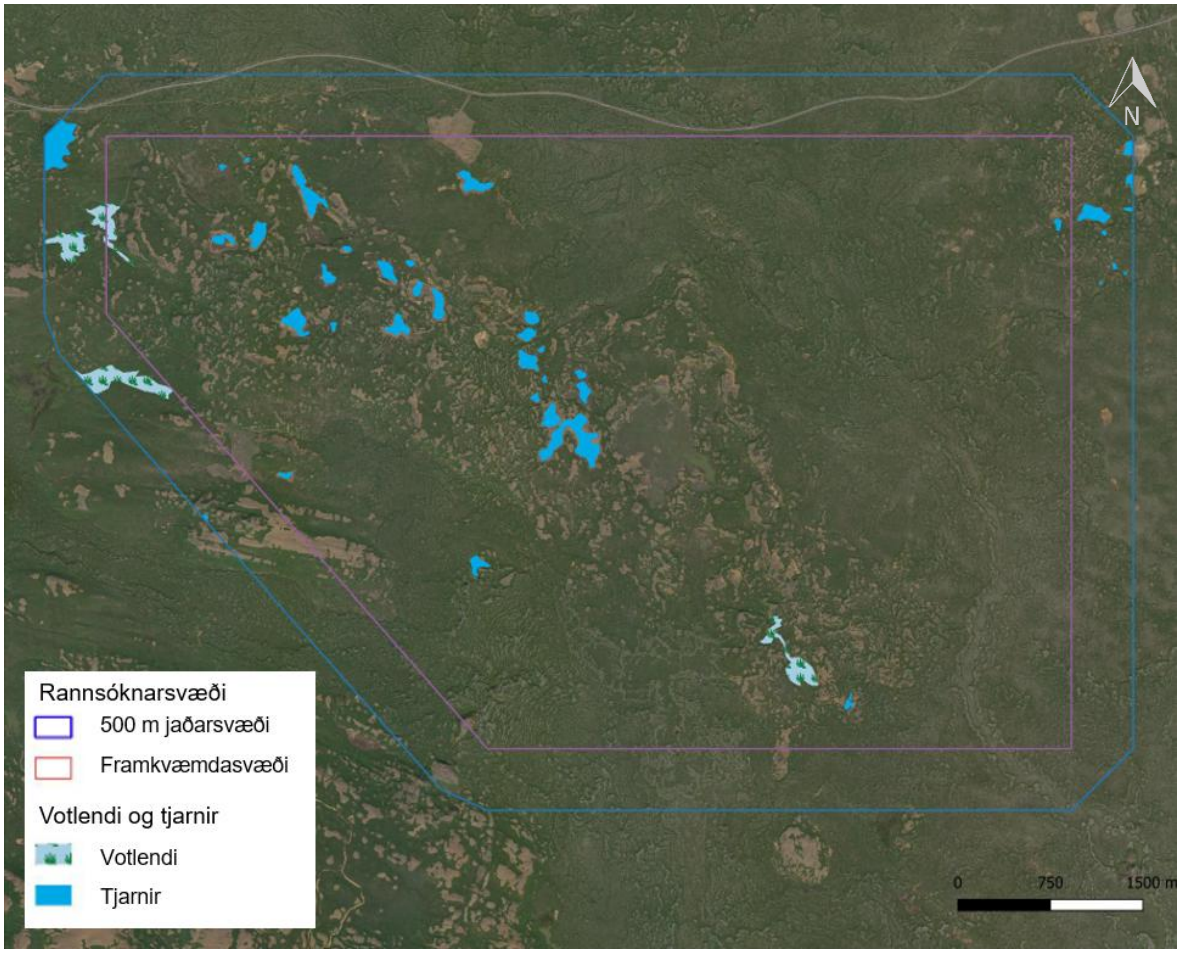
Tólf gróðurreitir féllu undir vistgerðina lynghraunavist sem flokkast sem harunlendi, hana mætti þó í raun skilgreina sem mólendi en í henni má finna sömu plöntutegundir.

Tvær aðrar vistgerðir í tveimur mismunandi vistlendum fundust, eyðimelavist sem hefur lágt verndargildi fannst í fimm reitum og kjarrskógavist sem hefur hátt verndargildi fannst í einum reit.



Mynd 7.11 Lynghraunavist á rannsóknarsvæðinu. Mynd: AMG, Biotope.

Lítið er um votlendi á svæðinu og enginn gróðurreitanna náði yfir votlendi. Það eru þó nokkrar tjarnir á víð og dreif um svæðið og greindir voru fjórir votlendisblettir á vettvangi og með fjargreiningu, aðallega við jaðar áhrifasvæðisins, og flokkast þeir sem tjarnastararflóavist (mynd 7.12). Þessir blettir eru allir hluti af votlendi sem er yfir 20.000 m^2 að flatarmáli og nýtur því sérstakrar verndar skv. 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd. Álftatjörn er rétt vestan við fyrirhugað framkvæmdasvæði, hún er um 12 ha tjörn eða vatn og í henni er vatn allt árið um kring. Innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis má finna nokkrar grunnar tjarnir og polla sem virðast vera með mjög breytilegt vatnsyfirborð og þorna flestar á sumrin. Verndargildi tjarna og vatna er mjög hátt og þau njóta einnig sérstakrar verndar samkvæmt 61. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd. Fjallað er um áhrif framkvæmdarinnar á vatnafar í kafla 7.2.



Mynd 7.12 Votlendi og tjarnir á framkvæmdasvæðinu og í jaðri þess. Framkvæmdasvæðið er afmarkað með bleikri útlínu en umhverfis það er 500 m jaðarsvæði merkt með blárri útlínu. Gert er ráð fyrir að vistgerðir og gróður geti orðið fyrir beinum og óbeinum áhrifum innan þessa svæðis.

7.3.1.2 Gróður

Fjöldi æðplöntutegunda sem fundust við vettvangskannanir var mikill og var þekja góð, alls fannst 131 tegund æðaplantna á svæðinu. Í vefgagnagrunni Náttúrufræðistofnunar *Plöntuvefsjá* eru skráðar alls 182 tegundir á þeim reitum sem ná yfir framkvæmdasvæðið. Ef bæði er tekið mið af vettvangsrannsókn og Plöntuvefsjá voru skráðar alls 183 plöntutegundir, þar á meðal ættkvíslir fífla og undafífla, sem eru 37% af æðplöntum sem vaxa á Íslandi.

Á svæðinu fannst ein tegund sem er friðuð og nýtur verndar skv. auglýsingu um friðun æðaplantna, mosa og fléttna í samræmi við 56. gr. laga nr. 60/2013 um náttúruvernd, þ.e. keilutungljurt, og fannst hún á tveimur stöðum. Þrjár aðrar tegundir sem eru friðlýstar eða á válista fundust á nærliggjandi svæði árin 2002 og 2003 og gætu því verið til staðar á athugunarsvæðinu þrátt fyrir að hafa ekki fundist við vettvangsathugun, þ.e. álftalaukur, línstör og rauðberjalyng.[52] Ný undirtegund fyrir Ísland fannst, *Carex saxatilis subsp. laxa*, sem er undirtegund hrafnastarar. Plantan vex á um 0,05 ha svæði í mýri og myndar allnokkra breiðu þar sem hún er þéttust.

[52] Kristinn J. Albertsson, Hörður Kristinsson, Ólafur K. Nielsen og Gumundur Guðjónsson. (2004). *Norðausturvegur um Melrakkasléttu: Náttúrufarskönnun vegna vegagerðar II. Hluti.* https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Holaheidi-natturufar-2/$file/Holaheidi-natturufar-2.pdf

7.3.2 Umhverfismat

7.3.2.1 Viðmið

Í töflu 7.9 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs á Hnotasteini á vistgerðir og gróður.

Tafla 7.9 Viðmið til að meta vægi áhrifa á vistgerðir og gróður.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.	- 61. gr. náttúruverndarlaga um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja.
Auglýsing nr. 1385/2021 um friðun æðaplantna, mosa og fléttna, í samræmi við 1. mgr. 56. gr. laga um náttúruvernd nr. 60/2013	- 3. gr. um friðaðar æðplöntur. - 4. gr. um friðaða mosa. - 5. gr. um friðaðar fléttur. - 6. gr. um umgengni.
Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn	- ákvæði um að aðilum ber að gera nauðsynlegar ráðstafanir til að viðhalda eða aðlaga stofnstærð villtra dýra og plantna, einkum í samræmi við vistfræðilegar, vísindalegar og menningarlegar kröfur.
Náttúruminjaskrá	- friðlýst svæði, aðrar náttúruminjar og tillögur NÍ að svæðum á framkvæmdaáætlun.
Lög nr. 155/2018 um landgræðslu	- 9. gr. um sjálfbæra landnýtingu. - 13. gr. um framkvæmdir sem hafa áhrif á gróður og jarðveg.
Frammistöðustaðlar Alþjóðalánastofnunarinnar	Staðall nr. 6 um verndun líffræðilegrar fjölbreytni og sjálfbæra nýtingu á náttúruauðlindum.

7.3.2.2 Einkenni áhrifa

Biotope tók saman þau áhrif á gróðurfar sem framkvæmd sem þessi er líkleg til að hafa í för með sér á framkvæmdatíma, rekstrartíma og við niðurrif. Helstu áhrif sem gæti orðið vart er rask eða skerðing á vistgerðum og gróðri og möguleg mengunarslys. Áætlað er að áhrif mengunarslysa verði óveruleg vegna þeirra mótvægisaðgerða sem verða innleiddar á framkvæmdatíma og við viðhaldsvinnu á rekstrartíma. Varanleg skerðing á gróðri verður helst á framkvæmdatíma en umfangsminna rask á gróðri gæti einnig átt sér stað á rekstrartíma og við niðurrif.

Vistgerðir

Í töflu 7.10 má sjá yfirlit yfir vistgerðir og umfang varanlegrar skerðingar sem verður vegna vegagerðar og mannvirkja. Samanlagt rask vegna varanlegra innviða verður allt að 23,93 ha, þarf af eru 12,75 ha af fjalldrapamóavist, 8,73 ha af lynghraunavist og innan við 1 ha af öðrum vistgerðum. Gert er ráð fyrir að uppfærsla vega á svæðinu muni raska 0,07 ha af tjarnastararflóavist sem hefur mjög hátt verndargildi.

Tafla 7.10 Flatarmál og verndargildi vistgerða sem verða fyrir varanlegum áhrifum vegna framkvæmda.

Vistgerðir	Verndargildi	Bernar-samningur	Innviðir	Flatarmál lands sem raskast (ha)	Samanlagt flatarmál rasks (ha)
Eyðimelavist	Lágt		Vindmyllustæði	0,168	0,209
			Nýr vegur	0,003	
			Uppfærður vegur*	0,038	
Melagambravist	Miðlungs		Vindmyllustæði	0,651	0,757
			Nýr vegur	0,08	
			Uppfærður vegur*	0,026	
Moldavist	Lágt		Vindmyllustæði	0,156	0,197
			Nýr vegur	0,029	
			Uppfærður vegur*	0,012	
Lynghraunavist	Miðlungs		Vindmyllustæði	2,957	8,732
			Nýr vegur	3,914	
			Uppfærður vegur*	1,861	
Mosamóavist	Miðlungs		Vindmyllustæði	0,14	0,744
			Nýr vegur	0,604	
Fjalldrapamóavist	Miðlungs	X	Vindmyllustæði	3,59	12,745
			Safnstöð	0,5	
			Nýr vegur	6,233	
			Uppfærður vegur*	2,422	
Tjarnastararflóavist	Mjög hátt	X	Uppfærður vegur*	0,07	0,07
Engar upplýsingar	-		Vindmyllustæði	0,038	0,478
			Nýr vegur	0,054	
			Uppfærður vegur*	0,386	
Samtals					**23,93**

** Rask vegna uppfærðra vega er sett fram í töflunni sem helmingur af heildarflatarmáli veganna eftir uppfærslu þar sem landinu sem fer undir þá hefur að hluta til áður verið raskað. Þetta er gert til að endurspegla betur raunverulegt umfang rasks á óröskuðu landi.*

Í töflu 7.11 er yfirlit yfir tímabundið umfang rasks á vistgerðum sem verður vegna framkvæmda, geymslusvæða og aðstaða verktaka. Það svæði sem raskast tímabundið verður endurheimt eftir að framkvæmdum lýkur. Samanlagt munu allt að 22,717 ha raskast tímabundið, þar af eru 11,14 ha af fjalldrapamóavist, 8,3 ha af lynghraunavist, 1,06 ha af melagambravist og innan við 1 ha af öðrum vistgerðum.

Tafla 7.11 Flatarmál og verndargildi vistgerða sem verða fyrir tímabundnum áhrifum vegna framkvæmda.

Vistgerðir	Verndargildi	Bernar-samningur	Skýring	Flatarmál lands sem raskast (ha)	Samanlagt flatarmál (ha)
Eyðimelavist	Lágt		Geymslusvæði	0,217	0,805
			Raskaður jarðvegur	0,588	
Melagambravist	Miðlungs		Geymslusvæði	0,384	1,064
			Raskaður jarðvegur	0,68	
Moldavist	Lágt		Geymslusvæði	0,149	0,298
			Raskaður jarðvegur	0,149	
Lynghraunavist	Miðlungs		Geymslusvæði	2,735	8,296
			Raskaður jarðvegur	5,561	
Mosamóavist	Miðlungs		Geymslusvæði	0,499	0,691
			Raskaður jarðvegur	0,192	
Fjaldrapamóavist	Miðlungs	X	Geymslusvæði	3,206	11,138
			Aðstaða verktaka	0,714	
			Raskaður jarðvegur	7,218	
Engar upplýsingar	-		Geymslusvæði	0,102	0,424
			Raskaður jarðvegur	0,322	
	Samtals				**22,717**

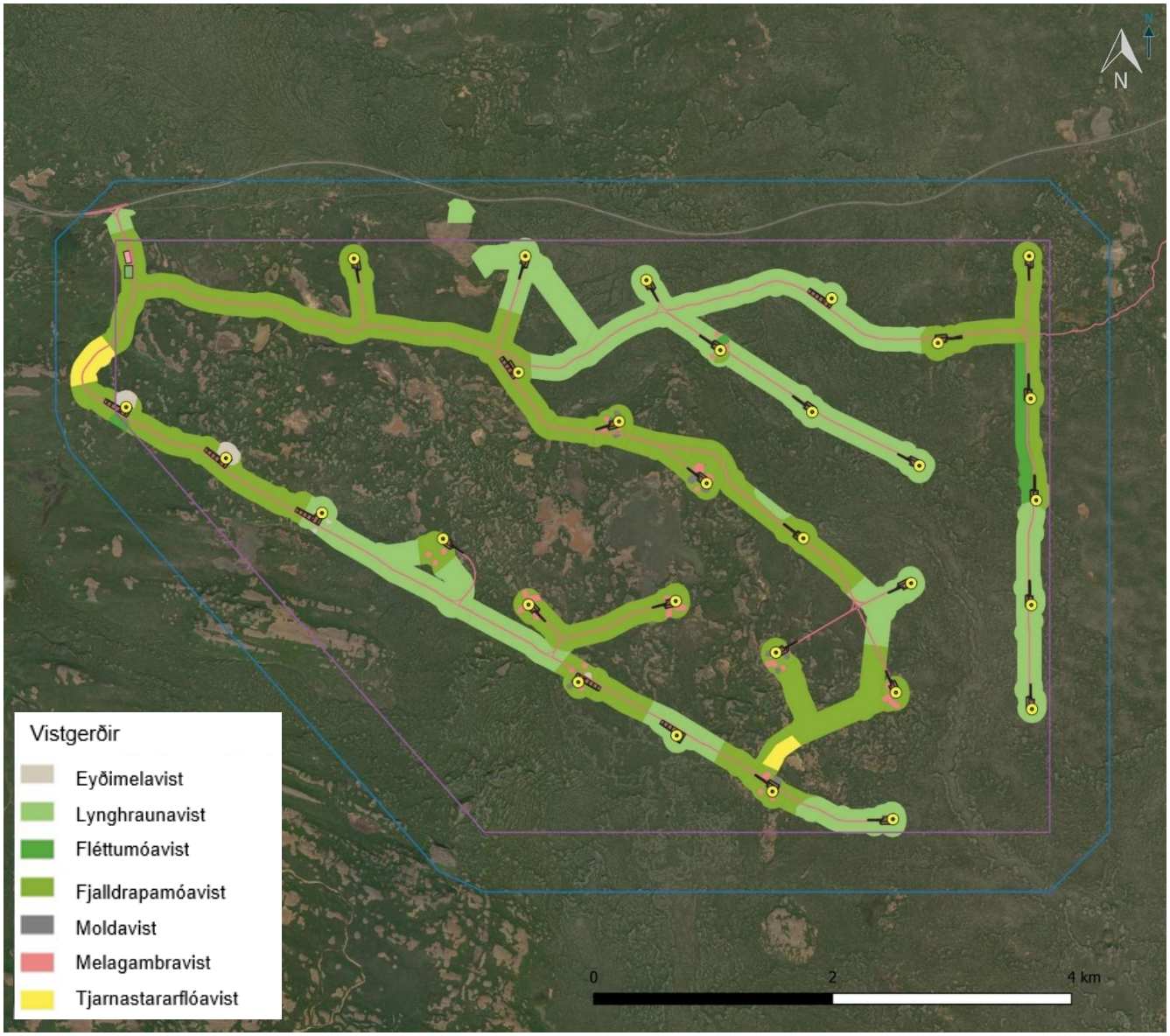
Heildarflatamál vistgerða sem verður fyrir varanlegum áhrifum er því 23,9 ha og 22,7 ha verða fyrir tímabundnum áhrifum. Tjarnastararflóavist sem hefur mjög hátt verndargildi er meðal þeirra vistgerða sem verða fyrir áhrifum en um 0,07 ha af vistgerðinni munu raskast vegna uppfærslu vegar. Um 23 ha af vistgerðum með miðlungs verndargildi (melagambravist, lynghraunavist, mosamóavist, fjalldrapamóavist) verða fyrir varanlegum áhrifum.

Votlendi

Á um 500 m kafla getur uppfærsla vegslóða haft áhrif á tjarnastararflóavist og er gert ráð fyrir að umfang rasks verði um 0,07 ha. Að öðru leyti er ekki talið að framkvæmdin muni hafa bein áhrif á vötn, tjarnir eða mýrar þar sem mannvirki verða ekki staðsett á þeim svæðum.

Gróður

Gert er ráð fyrir að plöntutegundir með lágt til miðlungs verndargildi muni raskast við framkvæmdir. Tvær friðaðar plöntutegundir fundust á áhrifasvæði framkvæmda við vettvangsrannsóknir; keilutungujurt og línstör. Ekki er gert ráð fyrir að framkvæmdir muni raska friðuðum plöntutegundum



Mynd 7.13 Vistgerðir innan áhrifasvæðis vindorkugarðs að Hnotasteini.

7.3.2.3 Mótvægisaðgerðir

Við hönnun vindorkugarðarins hefur samvinna framkvæmdaraðila, ráðgjafa og sérfræðinga gert það mögulegt að minnka til muna fyrirséð áhrif á gróðurfar á framkvæmdasvæðinu. Þetta hefur verið gert með því að bera saman mismunandi upprðanir á vindmyllum og forðast það að staðsetja vindmyllur og vinnuplön á vistfræðilega viðkvæmum svæðum og svæðum þar sem er að finna verndaðan gróður.

Einnig verður gripið til eftirfarandi fyrirbyggjandi aðgerða og mótvægisaðgerða til að lágmarka áhrif á framkvæmdatíma:

- Núverandi slóðar verða nýttir þar sem hægt er.
- Staðsetningar verndaðra og ágengra tegunda plantna á og við vinnusvæði verða skráðar.
- Forðast verður að raska friðuðum plöntutegundum og viðkvæmum vistgerðum.
- Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði.
- Spaðar, aðrir vindmylluhlutar og búnaður verður geymdur á sérstökum geymslusvæðum.
- Innleiddar verða aðgeðrir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið.
    - Útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa.
    - Innbyggð lekavörn verður í hverri vindmyllu.
    - Verkstæði, þvottastöð (fyrir annan búnað en steypuhrærivélar) og viðhald á búnaði verður utan framkvæmdasvæðisins.
    - Ökutæki og vinnuvélar skulu vera nýlega skoðuð.
    - Frárennsli frá aðstöðu verktaka verður hreinsað.
    - Úrgangur verður fjarlægður af svæðinu og meðhöndlaður á viðeigandi máta.
    - Sérstakt áfyllingarsvæði verður útbúið þar sem áfylling olíu á vélar mun fara fram til að tryggja að olía og önnur mengandi efni berist ekki í umhverfið, komi til óhappa. Notaðir verða vatnsþéttir dúkar undir áfyllingarsvæði og þar sem geymd verða hættuleg efni. Sama gildir um geymslu á mengandi efnum á verktíma.
    - Fólk sem starfar á svæðinu mun fá fræðslu og þjálfun í notkun á mengunarvarnabúnaði.
- Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir.
- Hjól ökutækja verða hreinsuð áður en þau koma inn á svæðið til að forðast dreifingu á ágengum plöntutegundum.
- Umhverfisvöktun verður skipulögð fyrir hvern framkvæmdaáfanga með aðstoð sérfræðings.

Til viðbótar við ofangreindar mótvægisaðgerðir mun vistfræðingur vakta framkvæmdasvæðið til að ganga úr skugga um að verktaki standi við og innleiði áformaðar mótvægisaðgerðir. Einnig meðhöndlar vistfræðingurinn ófyrirséð áhrif sem verður vart á framkvæmdatíma og þannig er dregið úr heildaráhrifum verkefnisins.

7.3.2.4 Vægi áhrifa

Framkvæmdin mun hafa bein neikvæð áhrif á vistgerðir og gróðurfar. Helstu áhrif sem gæti orðið vart er rask á vistgerðum og gróðri og möguleg mengunarslys. Áætlað er að áhrif mengunarslysa verði óveruleg vegna þeirra mótvægisaðgerða sem verða innleiddar á framkvæmdatíma og við viðhaldsvinnu á rekstrartíma. Varanlegt rask á gróðri verður helst á framkvæmdatíma en umfangsminna rask gæti einnig átt sér stað á rekstrartíma og við niðurrif. Heildarflatamál vistgerða sem verða fyrir varanlegum áhrifum er 23,9 ha og 22,7 ha verða fyrir tímabundnum áhrifum. Tjarnastararflóavist sem hefur mjög hátt verndargildi er meðal þeirra vistgerða sem verða fyrir áhrifum en um 0,07 ha af vistgerðinni munu raskast varanlega vegna uppfærslu vegar, þar sem umfang þeirra áhrifa er hverfandi er vægi þeirra metið óverulegt. Um 23 ha af vistgerðum með miðlungs verndargildi (melagambravist, lynghraunavist, mosamóavist, fjalldrapamóavist) raskast varanlega. Verndargildi plöntutegunda sem raskast er metið miðlungs, friðaðar plöntutegundir fundust á framkvæmdasvæðinu en þeim verður ekki raskað. Til að draga úr áhrifum á vistgerðir og gróður var forðast að staðsetja vindmyllur á viðkvæmum svæðum við hönnun vindorkugarðsins, á framkvæmdatíma verður búnaður og íhlutir vindmylla geymdir á sérstökum geymslusvæðum og að framkvæmdum loknum verður svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði komið aftur í fyrra horf. Innleiddar verða aðgerðir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið og

útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mögulegra mengunarslysa. Vistfræðingur verður hluti af því teymi sem mun sinna framkvæmdaeftirliti og mun hann m.a. sjá til þess að verktaki innleiði mótvægisaðgerðir við framkvæmdir. Með tilliti til grunnástands og einkenna áhrifa eru áhrif vindorkugarðs að Hnotasteini á vistgerðir og gróðurfar metin **óveruleg til nokkur**.

Tafla 7.12 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á vistgerðir og gróðurfar.

Áhrif		Vistgerðir og gróðurfar			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Framkvæmdin mun raska vistgerðum og gróðri.			
		Bein		Óbein	
		Framkvæmdin mun hafa bein áhrif á vistgerðir og gróðurfar.			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	**Fram yfir rekstrartíma**	Varanleg
		Áhrifin verða bæði tímabundin og varanleg. Hluti þess gróðurs sem raskast verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir en þar sem gróður fer undir vindmyllur, vegi og aðra varanlega framkvæmdahluta munu áhrif vara út líftíma vindorkugarðsins.			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Þar sem gróður fer undir vindmyllur, vegi og aðra varanlega framkvæmdahluta eru áhrif metin óafturkræf en hluta þess gróðurs sem raskast við framkvæmdir og niðurrif verður komið aftur í fyrra horf að framkvæmdum loknum og þau áhrif því metin afturkræf.			
Umfang		**Hverfandi**	**Lítið**	**Miðlungs**	Mikið
		Framkvæmdin getur raskað allt að 23,9 ha vistgerða varanlega og 22,7 ha tímabundið. Rask á gróðri verður á afmörkuðum svæðum innan framkvæmdasvæðisins. Umfang áhrifa á votlendi og plöntutegundir verður hverfandi, umfang áhrifa tímabundins rasks á vistgerðum með lágt til miðlungs verndargildi og varanlegs rasks á vistgerðum með lágt verndargildi verður lítið og umfang áhrifa varanlegs rasks á vistgerðum með miðlungs verndargildi verður miðlungs.			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	**Miðlungs**	**Mikil**	
		Framkvæmdin mun raska vistgerðum sem hafa lágt til mjög hátt verndargildi. Verndargildi plöntutegunda sem raskast er metið miðlungs, friðuðum plöntutegundum sem fundust á framkvæmdasvæðinu verður ekki raskað.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Við hönnun vindorkugarðsins verður forðast að staðsetja vindmyllur og vegi á viðkvæmum svæðum. Við framkvæmdir verða spaðar, aðrir vindmylluhlutar og búnaður geymdur á sérstökum geymslusvæðum og eftir framkvæmdir veður svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði komið aftur í fyrra horf. Innleiddar verða aðgerðir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið og útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mögulegra mengunarslysa. Vistfræðingur verður hluti af því teymi sem mun sinna framkvæmdaeftirliti.			
Vægi		**Óveruleg**	**Minniháttar**	**Nokkur**	Veruleg
		Framkvæmdir munu raska vistgerðum og gróðri varanlega þar sem varanlegir innviðir verða en öðrum svæðum sem raskast verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir. Umfang áhrifa er metið hverfandi til miðlungs og viðkvæmni viðtaka er metin lítil til mikil. Forðast verður að staðsetja innviði á viðkvæmum svæðum, útbúin verða sérstök geymslusvæði fyrir búnað og íhluti vindmylla og eftir framkvæmdir veður svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði komið aftur í fyrra horf. Gripið verður til aðgerða til að koma í veg fyrir að mengun berist í umhverfið. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs að Hnotasteini á vistgerðir og gróðurfar metin **óveruleg til nokkur**.			

7.4 Fuglar og spendýr

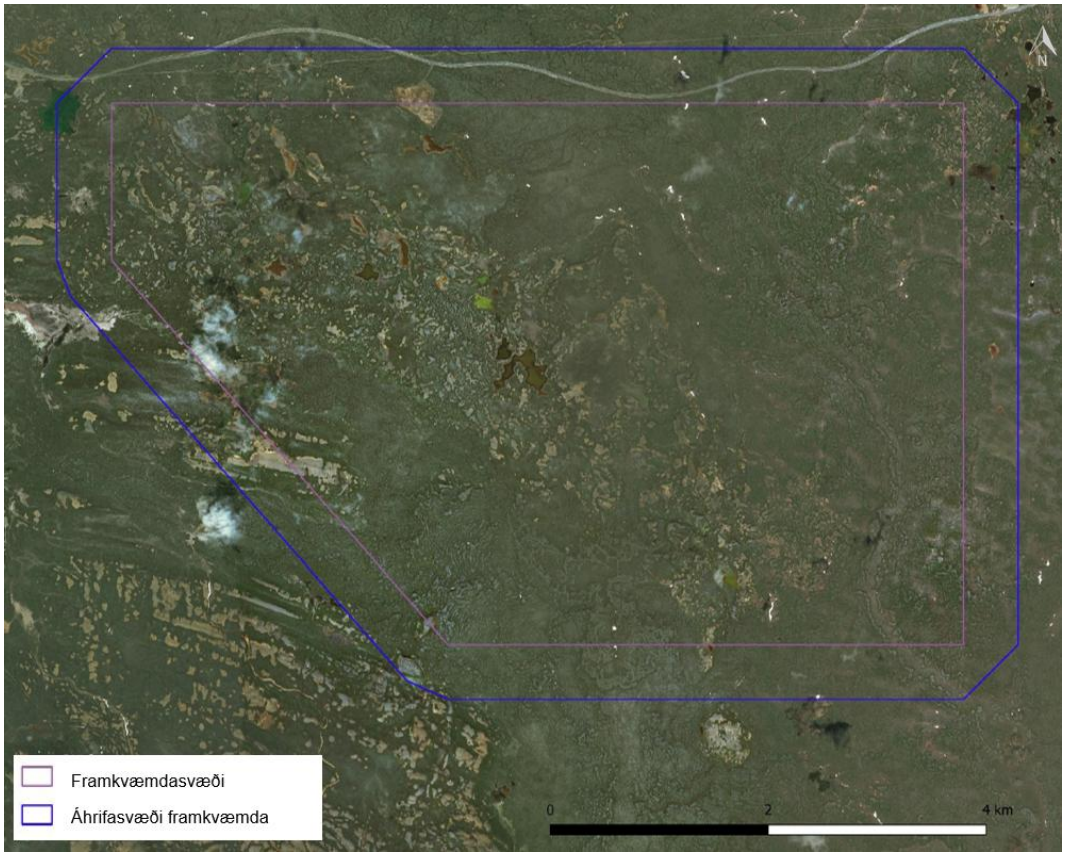
Ráðgjafafyrirtækið Biotope hafði yfirumsjón með rannsóknum á fuglum og spendýrum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði sem og mati á áhrifum á þessa þætti, þ.m.t. mati á áflugshættu fugla á vindmyllur. Til vettvangsrannsókna voru fengnir fugla- og grasafræðingar með reynslu af slíkum athugunum hér á landi. Unnin var skýrsla í tengslum við þær rannsóknir sem umfjöllun í þessum kafla byggir á, skýrsluna má finna í viðauka 3 og eru þar nánari upplýsingar um aðferðafræði, gagnaúrvinnslu og niðurstöður.

HMS hefur mælt með því að farið sé eftir leiðbeiningum NatureScot fyrir umhverfismat vindorkuverkefna. Sú aðferð sem notuð var við rannsóknir á fuglum og spendýrum er í samræmi við viðurkennt verklag (e. best practices) og alþjóðlega staðla í samræmi við kröfur í frammistöðustaðli nr. 6 frá Alþjóðalánastofnuninni (IFC PS6), leiðbeiningar NatureScot og ábendingar innlendra sérfræðinga.

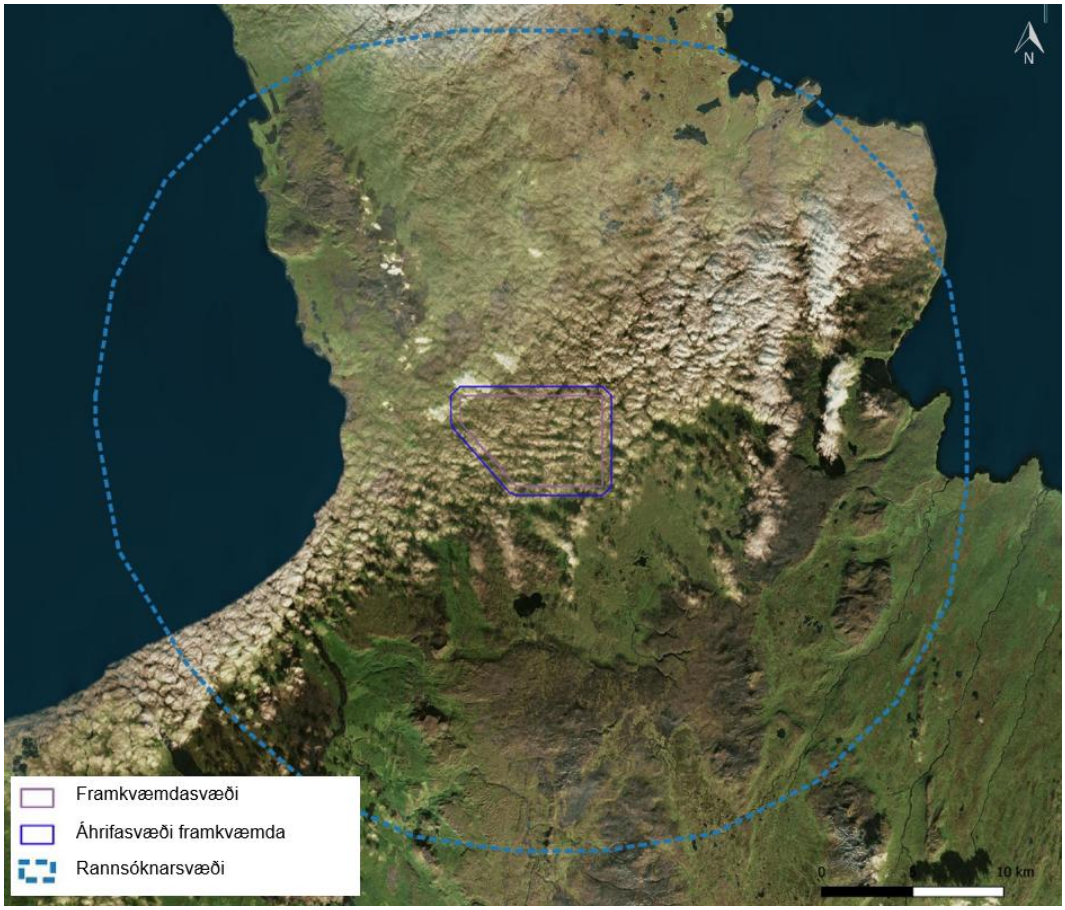
Áður en vettvangsvinna hófst var gerð skrifborðsrannsókn til að meta verndargildi fugla og spendýra á áhrifasvæðinu og skilgreina viðeigandi rannsóknaraðferðir fyrir vettvangsvinnu. Farið var yfir allar viðeigandi rannsóknir og tiltæk gögn, m.a. var notast við upplýsingar á vef Náttúrufræðistofnunar og alþjóðega gagnagrunna. Áður en vettvangsrannsóknir hófust fór hópur íslenskra og erlendra sérfræðinga á vettvang til að ganga úr skugga um að gögn sem aflað var í skrifborðsrannsóknum væru í samræmi við aðstæður á vettvangi og til að hægt væri að aðlaga aðferðafræði rannsókna að aðstæðum á svæðinu.

Skilgreint var áhrifasvæði fyrir framkvæmdina sem samanstendur af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og 500 m jaðri umhverfis það, í samræmi við leiðbeiningar NatureScot, sjá mynd 7.14. Gert er ráð fyrir að fuglar og spendýr geti orðið fyrir beinum og óbeinum áhrifum innan þessa svæðis. Vettvangsrannsóknir voru gerðar á þessu svæði.

Einnig var skilgreint heildar rannsóknarsvæði sem samanstendur af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og 20 km jaðri umhverfis það, sjá mynd 7.15. Þetta svæði var rannsakað til að fá heildarsamhengi fyrir vistfræði svæðisins. Gert er ráð fyrir að þetta svæði nái yfir alla vistfræðilega þætti sem geta orðið fyrir áhrifum af völdum framkvæmdarinnar. Stærð svæðisins var valin af sérfræðingum út frá tegund verkefnisins og fuglategundum á svæðinu.



Mynd 7.14 Skilgreint áhrifasvæði framkvæmda fyrir rannsóknir á fuglum og spendýrum.



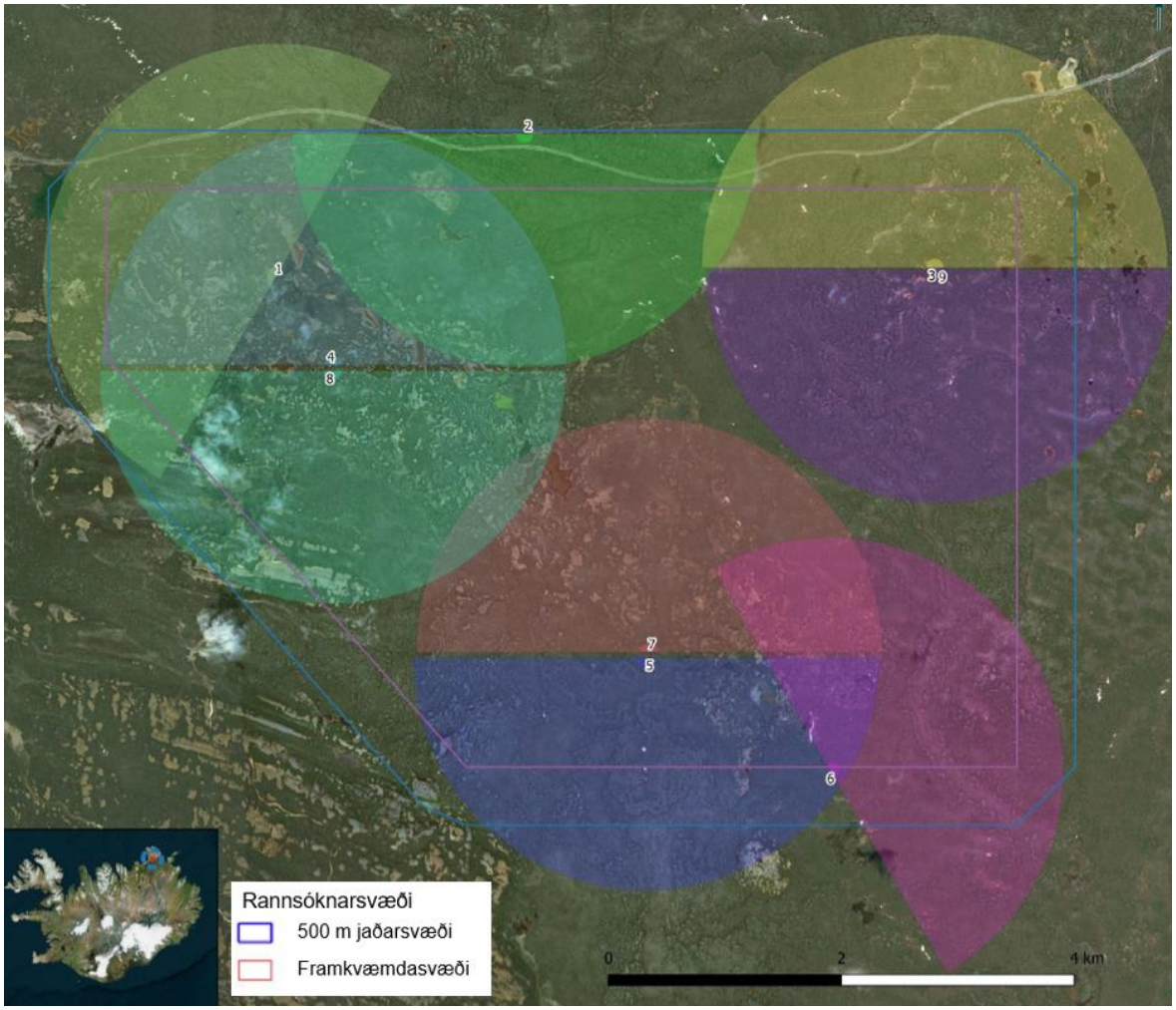
Mynd 7.15 Skilgreint heildar rannsóknarsvæði framkvæmda fyrir rannsóknir á fuglum og spendýrum.

Vettvangsrannsóknir voru framkvæmdar af fuglasérfræðingum og fólu í sér:

- Talningu á þeim tegundum sem finnast á framkvæmdasvæðinu.
- Lýsingu á því hvernig fuglar nota framkvæmdasvæðið (flughæð og -stefna, leiðir farfugla, varpstaðir o.s.frv.).

Eftirfarandi aðferðir voru notaðar við fuglarannsóknir:

Sjónarhólskannanir sem fela í sér að fuglar eru taldir og greindir til tegunda og flughæð metin á fyrir fram ákveðnum punktum á framkvæmdasvæðinu. Niðurstöður sjónarhólskannana er að meta áflugshættu og skilja betur hvernig fuglar nota svæðið. Valdir voru 9 sjónarhólspunktar og sjónarhólskannanir voru gerðar tvö ár í röð, frá ágúst 2020 til ágúst 2022. Árið 2020 var farið í ágúst og október, 2021 var farið frá mars til loka október, og árið 2022 var farið frá mars til ágúst. Að minnsta kosti 72 klst var varið við hvern sjónarhólspunkt hvert ár til að ná bæði yfir far- og varptíma. Við sjónarhólskannanir voru öll flug fugla skráð. Á mynd 7.16 má sjá staðsetningar sjónarhólspunkta og í töflu 7.13 er yfirlit yfir tímasetningar sjónarhólskannana.



Mynd 7.16 Staðsetningar sjónarhólspunkta innan rannsóknarsvæðisins.

Tafla 7.13 Tímasetningar sjónarhólskannana. VP1-9 eru sjónarhólspunktar 1-9.

Dagsetning	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9
15.08.2020		6 klst	6 klst						6 klst
16.08.2020	6 klst			6 klst				6 klst	
17.08.2020					6 klst	6 klst	6 klst		
12.10.2020		6 klst	6 klst						6 klst

Dagsetning	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9
13.10.2021	6 klst			6 klst				6 klst	
14.10.2022					6 klst	6 klst	6 klst		
22.03.2021		6 klst	6 klst						6 klst
23.03.2021	6 klst			6 klst				6 klst	
23.04.2021	6 klst			6 klst				6 klst	
24.04.2021					6 klst	6 klst	6 klst		
25.04.2021		6 klst	6 klst						6 klst
26.05.2021		6 klst	6 klst						6 klst
27.05.2021	6 klst			6 klst				6 klst	
28.05.2021					6 klst	6 klst	6 klst		
29.05.2021	6 klst			6 klst		6 klst			
26.06.2021		9 klst	9 klst						9 klst
27.06.2021	9 klst	9 klst		9 klst					
28.06.2021					6 klst	6 klst	6 klst		
29.06.2021					3 klst	3 klst	3 klst		
26.07.2021				9 klst				9 klst	
27.07.2021			9 klst						9 klst
28.07.2021	9 klst	9 klst							
29.07.2021					9 klst	9 klst			
30.07.2021							9 klst		
24.08.2021		9 klst	9 klst						9 klst
25.08.2021	9 klst			9 klst				9 klst	
26.08.2021					9 klst	9 klst	9 klst		
27.08.2021	6 klst			6 klst				6 klst	
28.08.2021					6 klst	6 klst	6 klst		
29.08.2021		6 klst	6 klst						6 klst
12.09.2021		6 klst	6 klst						6 klst
13.09.2021					6 klst	6 klst	6 klst		
14.09.2021	6 klst			6 klst				6 klst	
16.10.2021				6 klst				6 klst	
17.10.2021					6 klst		6 klst		
18.10.2021		6 klst							
19.10.2021	6 klst					6 klst			
20.10.2021			6 klst						6 klst
23.03.2022		6 klst	6 klst						6 klst
24.03.2022					6 klst	6 klst	6 klst		
25.03.2022	6 klst			6 klst				6 klst	
24.04.2022		6 klst	6 klst						6 klst
25.04.2022	6 klst			6 klst				6 klst	
26.04.2022					6 klst	6 klst	6 klst		

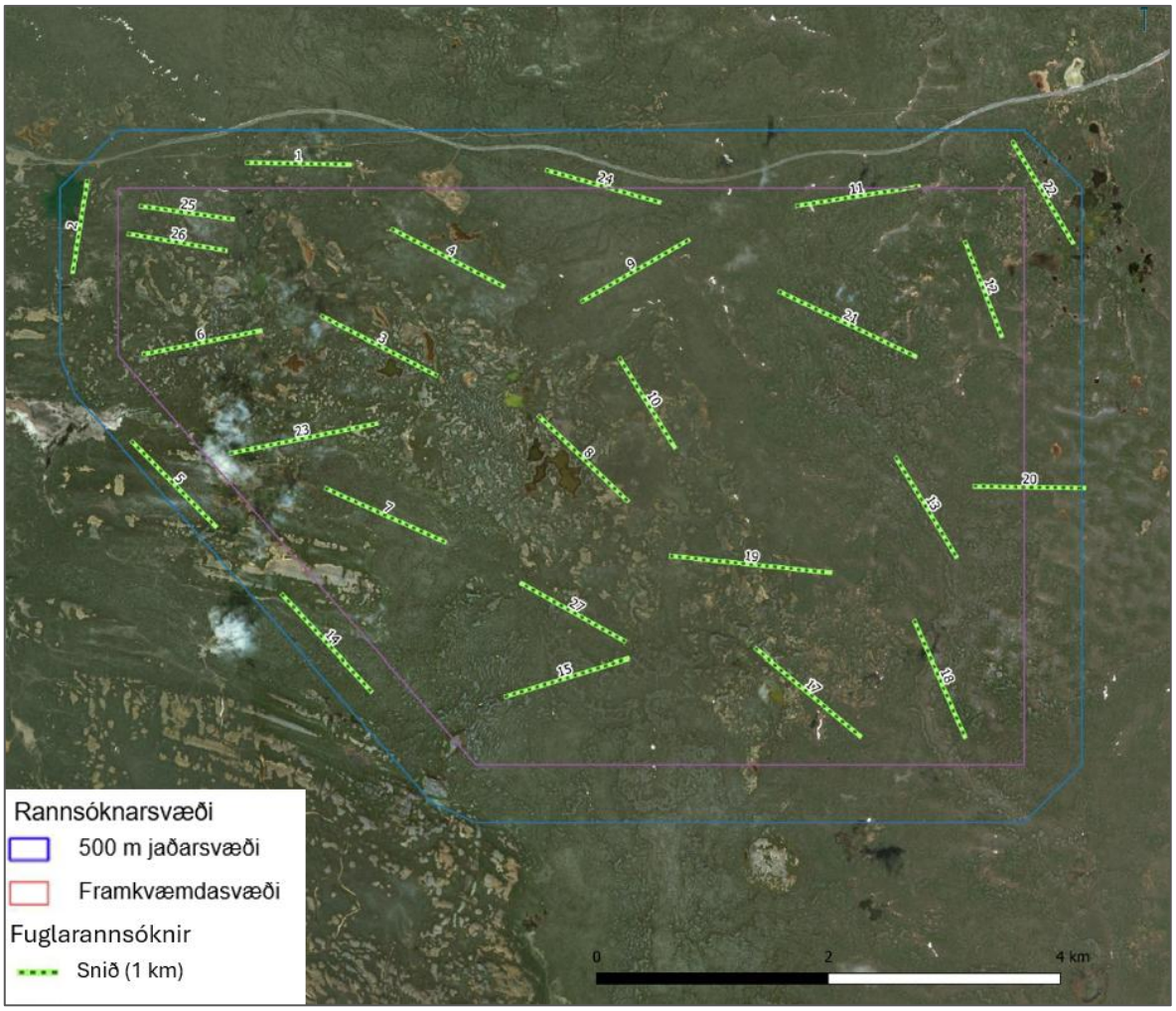
Dagsetning	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9
20.05.2022					6 klst	6 klst	6 klst		
21.05.2022	6 klst			6 klst				6 klst	
22.05.2022		6 klst	6 klst						6 klst
24.06.2022		9 klst	9 klst						9 klstv
25.06.2022	9 klst			9 klst				9 klst	
26.06.2022					9 klst	9 klst	9 klst		
09.08.2022	6 klst				11,5 klst		3 klst	3 klst	
11.08.2022		3 klst	3 klst						3 klst
Alls	***114***	***114***	***105***	***108***	***107,5***	***102***	***99***	***96***	***105***

Kannanir á dreifingu og þéttleika til að meta fjölda og dreifingu varp- og vetrarfugla sem nota svæðið. Þær gera það kleift að meta mikilvægi svæðisins og veita upplýsingar til að leggja mat á áætluð áhrif af völdum rasks og truflunar. Varpfuglar voru taldir með því að nota línuleg snið. Þessi aðferðafræði er yfirleitt notuð á Íslandi og hentar vel á berangri eins og á Hólaheiði. Notuð voru 1 km snið og upphafspunktar voru valdir af handahófi. Á hverju sniði var talið tvisvar til að fá sem best mat á þéttleika. Fyrri talningar fóru fram á síðustu 10 dögum maí árin 2021 og 2022, síðari á síðustu 10 dögum júní sömu ár. Þessi aðferð er mest notuð fyrir mófugla (rjúpu, vaðfugla, spörfugla, kjóa og branduglu) en allir fuglar sem sáust voru skráðir.

Fuglar voru taldir á 26 sniðum. Sniðin voru gengin, allir fuglar beggja megin við þau voru skráðir og fjarlægðin frá sniðinu til fuglanna var mæld með fjarlægðarmæli. Við úrvinnslu var notuð einföld tölfræðileg formúla (byggð á Bibby o.fl. 1992)[53] til að ákvarða varpþéttleikann út frá lengd sniðsins og fjarlægðinni frá sniðinu til fuglsins. Talningar voru gerðar kvölds og morgna. Staðsetningar sniðanna má sá á mynd 7.17.

Fuglar með vetursetu voru taldir á gönguleiðum sem voru valin af handahófi innan áhrifasvæðisins. Til að ná yfir mismunandi búsvæði og sérstaklega þau sem eru hentugust fyrir fugla með vetursetu (t.d. vatnshlot) voru gengnir um 25 km á áhrifasvæðinu.

[53] Bibby, C. J., Burgess, N. D., & Hill, D. A. (1992). *Bird census techniques*. Academic Press London.



Mynd 7.17 Línuleg snið innan rannsóknarsvæðisins.

Ratsjárrannsókn til að skrásetja flugleiðir og flughæðir varpfugla á 8 mánaða tímabili dags og nætur. Viðurkennt ratsjárkerfi var sett upp sem getur bæði greint ferðir smárra fugla úr lítilli fjarlægð og stærri fugla úr meiri fjarlægð. Ratsjáin var aðallega notuð í láréttri stillingu, í þrjár vikur í senn, til að fylgjast með ferlum fugla (án flughæðar) en var einnig notuð í lóðréttri stillingu, eina viku í senn, til að greina flughæð. Í láréttri stillingu var ratsjársviðið 6 km og í lóðréttri stillingu var það 1,5 km. Á mynd 7.18 má sjá ratsjá í láréttri stillingu á framkvæmdasvæðinu.



Mynd 7.18 Ratsjá í láréttri stillingu á framkvæmdasvæðinu. Mynd: Biotope.

Ratsjármælingum er ætlað að styðja almennar rannsóknir á fuglum og eiga þær að afla nákvæmra og áreiðanlegra upplýsinga um farleiðir og flughæð fugla um svæðið. Þar sem ratsjá gefur ekki upplýsingar um tegundir fugla heldur einungis fjölda fuglahópa, flugleiðir og flughæð (lóðrétt stilling) er nauðsynlegt að tengja þær upplýsingar við niðurstöður sjónarhólsmælinga þar sem sjónarhólsmælingar gefa upplýsingar um fuglategundir. Aðferðirnar styðja þar af leiðandi vel hvor við aðra og gefa nákvæma heildarmynd. Sjónarhólsmælingarnar sem framkvæmdar voru á sama tíma og ratsjármælingar eru nýttar til að bera kennsl á þær tegundir hópa sem ratsjáin nemur. Það er hægt að gera þegar ákveðin flughegðun sem sést á ratsjárgögnum sker sig úr eða ef flug ákveðinnar tegundar er nógu umfangsmikið. Þegar búið er að tengja flughegðun við tegund er t.d. hægt að nýta þær upplýsingar til að rannsaka hegðun fuglanna frekar. Með því að nýta þessar aðferðir saman fást þannig nákvæmari upplýsingar og betri niðurstöður frá ratsjármælingum sem skilar sér í nákvæmara mati á áhrifum.

7.4.1 Grunnástand

7.4.1.1 Fuglar

Mikilvæg fuglasvæði

Fyrirhugað framkvæmdasvæði að Hnotasteini er innan mikilvægs fuglasvæðis kennds við Melrakkasléttu. Svæðið er skilgreint á þennan hátt út frá hátt þ.e. fyrir sjófuglabyggðir, fjörur og grunnsævi og votlendisfugla. Mikilvæga fuglasvæðið Melrakkaslétta er víðfeðmt, það er 111.400 ha og nær yfir alla Melrakkasléttu og suður á Hólaheiði (sjá mynd 7.66 í kafla 7.10 um verndarsvæði). Þær tegundir sjófugla sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum á svæðinu eru æður (líklega um 8.000 fugla pör) og kría (10.000 pör). Þá eru á svæðinu allstórar ritu- og álkubyggðir. Einnig má nefna súlu (655 pör) og fýl (17.491 par). Fjörur og grunnsævi svæðisins er mikilvægt á fartíma og þær tegundir sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum eru rauðbrystingur (7.300 fuglar), sanderla (3.700 fuglar), sendlingur (2.000 fuglar) og tildra (10.000 fuglar). Sendlingur að vetrarlagi uppfyllir einnig alþjóðleg viðmið (2.200 fuglar). Votlendisfuglar sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum og verpa á fuglasvæðinu Melrakkasléttu eru lómur (110 pör) og himbrimi (16 óðul). Hið sama á við um grágæs í fjaðrafelli (4.029 fuglar). Þá eru þekkt 14 fálkaóðul á svæðinu.

Mikilvægt fuglasvæði í Öxarfirði er staðsett um 10 km vestur af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Þetta mikilvæga fuglasvæði er votlendissvæði með miklu fuglalífi. Þær tegundir sem uppfylla alþjóðleg verndarviðmið á svæðinu á varptíma eru lómur (120 pör), flórgoði (133 pör) og skúmur (um 225 pör). Grágæs á fjaðrafellitíma nær einnig viðmiðum (3.000 fuglar) sem og húsendur (53 fuglar) og gulendur (31 fugl) að vetri til.

Fjölbreytileiki fugla

Niðurstöður fuglarannsókna sem fóru fram frá ágúst 2020 til ágúst 2022 voru að a.m.k. 37 fuglategundir nota beint áhrifasvæði verkefnisins. Af þessum 37 tegundum eru sumar staðfuglar eins og rjúpan, flestar þeirra eru farfuglar sem verpa hér á landi eins og kjói og heiðlóa, aðrar eru aðeins farfuglar eins og heiðagæs og sumar eru aðeins vetrargestir eins og snjótittlingur (sjá töflu 7.14 hér að neðan).

Skýringar við töfluna:

Flokkun tegunda

Allir flokkarnir vísa til stöðu fugla á athugunarsvæðinu.
Varpfugl: Tegund sem verpir á svæðinu.
Fargestur: Tegund sem sést á fari sínu á vorin og haustin.
Sumargestur: Tegund sem sést á sumrin, en verpir (líklega) ekki.
Vetrargestur: Tegund sem sést á veturna.

Hversu algeng er tegundin?

x Mjög sjaldséð - sjaldséð: Stakir eða fáir fuglar sjást af og til á hverju tímabili. Ef tegundin er varpfugl þá verpa aðeins eitt eða fá pör.
xx Algeng - mjög algeng: Fuglar sjást reglulega, oft í hópum, á hverju tímabili. Ef tegundin er varpfugl þá er hún dreifð víða í búsvæði sínu.
? Út frá tiltækum gögnum er óvíst hvort fuglar noti svæðið á þennan hátt.

Tafla 7.14 Fuglategundir sem sáust á áhrifasvæði framkvæmda og flokkun tegundanna eftir notkun þeirra á svæðinu.

Tegund	Varpfugl	Fargestur	Sumargestur	Vetrargestur
Auðnutittlingur		x		
Rauðhöfðaönd			x	
Stokkönd	x			
Grágæs	x	xx		
Heiðagæs	?	xx	x	
Þúfutittlingur	xx	x		
Brandugla	?		x	
Lóuþræll	x	x		
Sendlingur	x		x	
Hettumáfur			x	
Hávella	x			
Hrafn	x		xx	xx
Álft	x	xx		
Smyrill	?	x	x	
Fálki	x			x*
Hrossagaukur	xx			
Himbrimi	x			
Lómur	x			
Rjúpa	xx			xx

Tegund	Varpfugl	Fargestur	Sumargestur	Vetrargestur
Silfurmáfur			x	
Stormmáfur	x		x	
Sílamáfur			x	
Svartbakur	x		x	
Jaðrakan	x			
Toppönd			x	
Maríuerla	?	?	x	
Spói	xx			
Steindepill	x			
Óðinshani	x			
Steintittlingur	x			xx
Heiðlóa	xx	xx		
Kjói	xx			
Skúmur			x	
Kría	x		x	
Stelkur	x			
Skógarþröstur	xx	x		
Söngþröstur		x		

** Aðallega haustgestur.*

Varpfuglar

Á varptíma fundust 35 fuglategundir á beinu áhrifasvæði verkefnisins.

- Staðfest er að 25 þeirra tegunda eru varpfuglar á beinu áhrifasvæði verkefnisins.
  - 18 tegundir fundust við sniðtalningar.
  - 7 tegundir sáust við aðrar mælingar og heimsóknir.
- 10 tegundir eru ekki varpfuglar en nota svæðið á fari eða sækja þangað í fæðuleit. Einhverjar þessara tegunda gætu orpið á svæðinu þó það hafi ekki verið staðfest.

Niðurstöður sniðtalninga

Eins og sjá má í töflu 7.15 voru niðurstöður sniðtalninganna að heiðlóa, þúfutittlingur og spói voru algengustu varpfuglarnir á svæðinu árið 2021 en rjúpa sást oftar en spói árið 2022. Alls voru 535 varppör af 17 tegundum skráð við talningar 2021 og var samanlagður þéttleiki varppara 119,2 pör/km^2. Árið 2022 voru skráð 553 varppör af 15 tegundum og var samanlagður þéttleiki varppara 127,5 pör/km^2.

Á heildina litið er heiðlóa algengasti varpfuglinn á áhrifasvæði framkvæmda, en reiknaður þéttleiki hennar var 35,3 pör/km² árið 2021 og 36,1 par/km² árið 2022. Heiðlóa er mófugl sem verpir í ýmis konar þurru, grónu landi. Önnur og þriðja algengasta tegundin bæði árin voru spói og þúfutittlingur. Spói kýs þurrt og hálfþurrt land en þúfutittlingur vill frekar fjölbreytt land, bæði blautt og þurrt, sem varpsvæði. Varpþéttleiki spóa á áhrifasvæði framkvæmda var 12,8 pör/km² árið 2021 og 14,5 pör/km² árið 2022. Varpþéttleiki þúfutittlings var 29,9 pör/km² árið 2021 og 36,2 pör/km² árið 2022.

Tafla 7.15 Listi yfir tegundir varpfugla, fjölda varppara og þéttleika varppara sem fundust við sniðmælingar.

Tegund	Talningar 2021		Talningar 2022	
	Fjöldi para	Reiknaður þéttleiki, par/km^2	Fjöldi para	Reiknaður þéttleiki, par/km^2
Heiðlóa	144	35,3	136	36,1
Þúfutittlingur	113	29,9	109	36,2
Spói	82	12,8	86	14,5
Skógarþröstur	43	7,8	40	7,7
Lóuþræll	39	10,8	16	4
Hrossagaukur	38	8,3	33	6,4
Rjúpa	37	6,8	102	15,3
Kjói	16	2,1	9	1,5
Stelkur	5	0,2	4	0,5
Steindepill	4	1,5	7	2,7
Svartbakur	3	0,5	1	0,4
Sendlingur	2	0,8	1	0,4
Jaðrakan	2	0,2	2	0,2
Óðinshani	2	0,2	0	0
Maríuerla	2	0,8	0	0
Snjótittlingur	2	0,8	6	1,4
Kría	1	0,4	0	0
Stormmáfur	0	0	1	0,4
Samtals	*535*	*119,2*	*553*	*127,5*



Mynd 7.19 Heiðlóa er algengasti varpfuglinn á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Mynd: Alexandre Thouzeau frá Biotope.

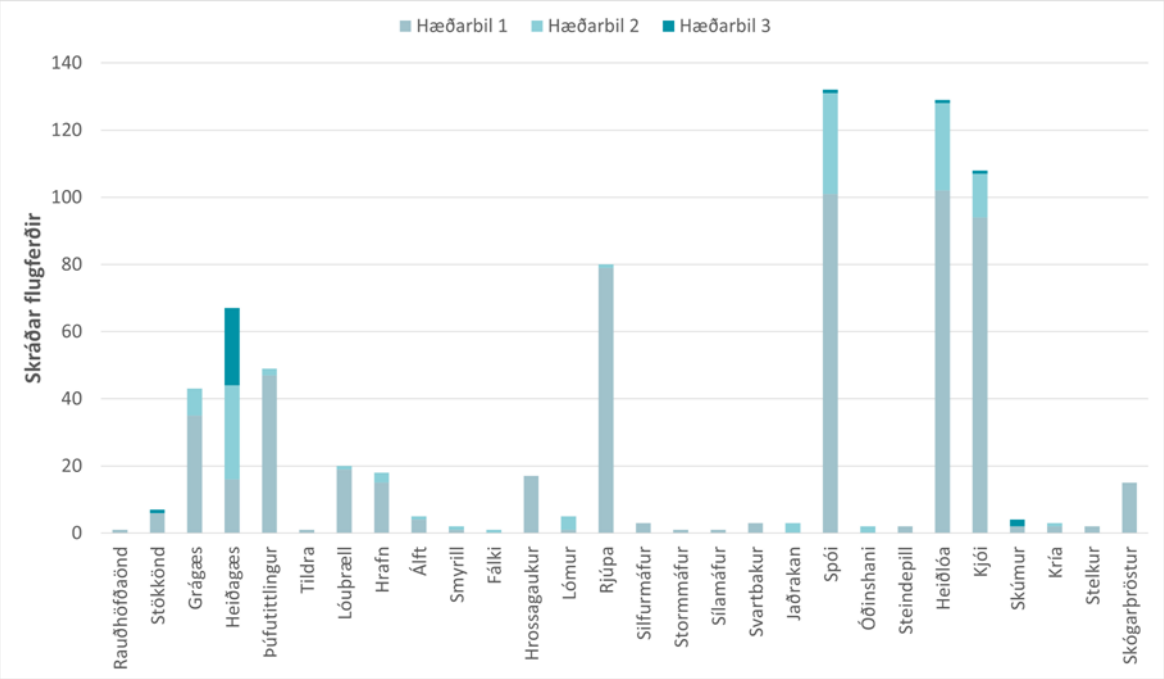
► *Niðurstöður sjónarhólskannana*

Alls sáust 28 tegundir fljúga yfir áhrifasvæði Hnotasteins á varptíma (á milli 15. maí og 15. ágúst). Á þeim 420 klukkustundum sem sjónarhólskannanir stóðu yfir sáust 3.580 fuglar í 742 athugunum og heildarfluglengd sem skráð var er 8 klukkustundir og 20 mínútur (30.004 sekúndur), þetta jafngildir 8,5 fljúgandi fuglum á klukkustund,1,8 mældu flugi á klukkustund og 1 mínútu og 11 sekúndum af mældu flugi á klukkustund.

Mynd 7.20 sýnir fjölda skráðra flugferða fyrir hverja tegund sem sást á varptíma og flughæð þeirra í þremur hæðarflokkum (hæð 1: 0 m til 30 m; hæð 2: 31 m til 150 m; hæð 3: yfir 150 m).

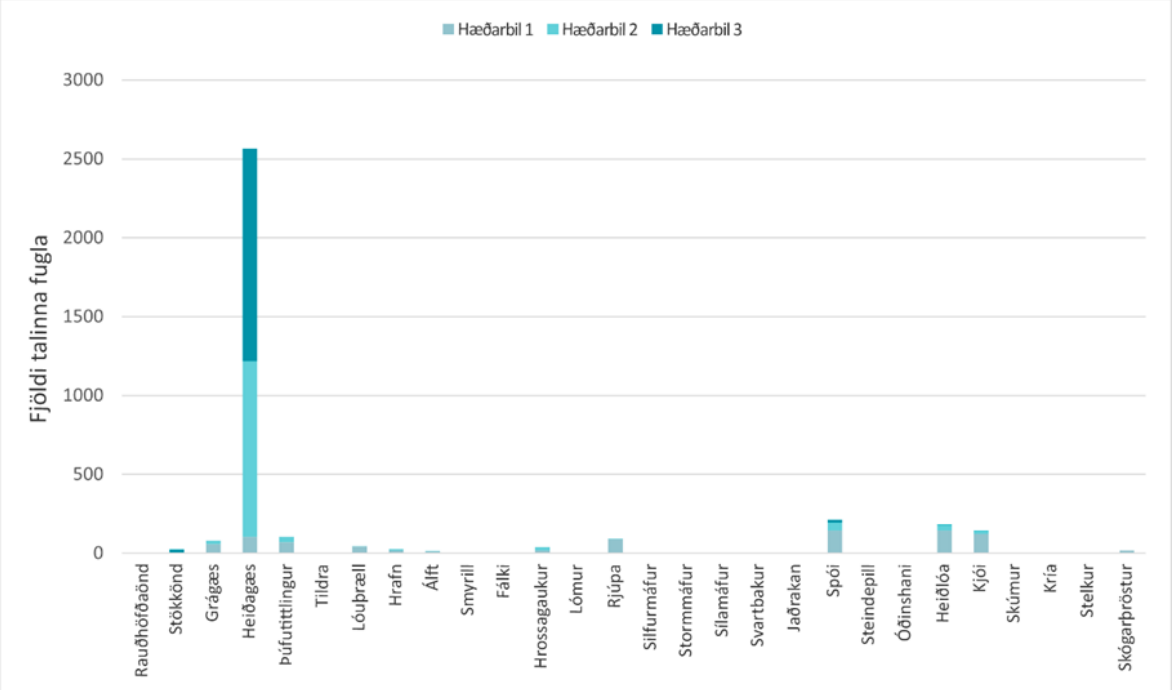
Þrjár tegundir voru í miklum meirihluta, spói, heiðlóa og kjói sem voru allar með yfir 100 skráð flug. Rjúpa var einnig tíð og var með um 80 skráð flug. Kjói er einn virkasti fuglinn á svæðinu en þó ekki meðal algengustu varpfuglanna, virk óðalshegðun kjóans geti skýrt þær niðurstöður.

Lang flestar fuglategundirnar sem sáust við mælingar hafa tilhneigingu til að fljúga lágt á rannsóknarsvæðinu (hæð 1). Heiðagæs flaug hærra en aðrar tegundir, en 34% af skráðu flugi hennar var í yfir 150 m hæð. Þessi tegund er þó ekki varpfugl á svæðinu og skráð flug var ekki tengt varpi heldur farflugi.



Mynd 7.20 Fjöldi skráðra flugferða yfir áhrifasvæði framkvæmda á varptíma.

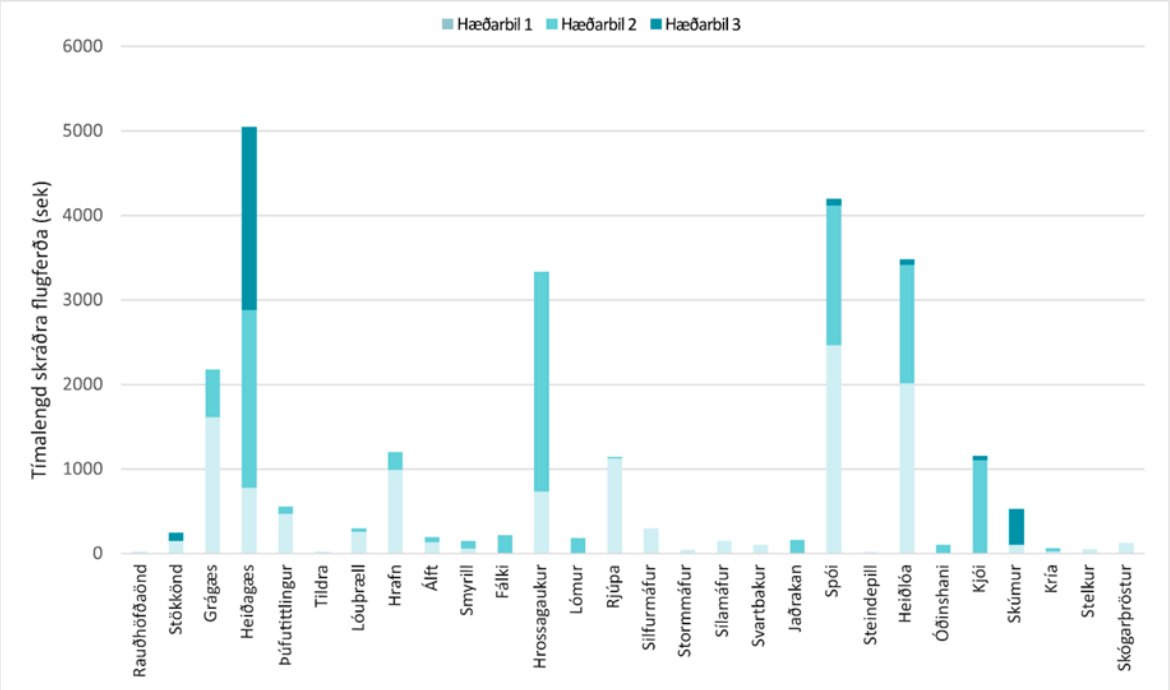
Mynd 7.21 sýnir fjölda fugla af hverri tegund sem sáust fljúga yfir svæðið á varptíma. Heiðagæs er í miklum meirihluta með 2.565 skráða fugla. Þessi háa tala skýrist af því að stórir hópar gæsa sáust fljúga yfir svæðið (nokkrir þeirra samanstóðu af yfir 200 fuglum). Um helmingur þessara fugla flaug í hæð vindmylla eða ofar. Framkvæmdasvæðið er í farleið þessara fugla í júní og líklega einnig síðsumars. Fullorðnir fuglar sækja einnig í berjamó á svæðinu. Um 0,5% af Íslands/Grænlandsstofni heiðagæsa hafa sést á flugi yfir svæðinu á einum degi á ferð sinni að sumarlagi til að fella fjaðrir á Grænlandi. Það á sér stað árlega og er vel þekkt af fuglafræðingum.



Mynd 7.21 Fjöldi fugla af hverri tegund sem sáust fljúga yfir áhrifasvæði framkvæmda á varptíma.

Mynd 7.22 sýnir tímalengd skráðra flugferða fyrir hverja tegund. Ferðir kjóa eru ekki eins langar og annarra tegunda. Ferðir hrossagauks eru langar þrátt fyrir að ferðir séu fáar. Óðalshegðun tegundarinnar gæti verið skýring á niðurstöðunum.

Lengstar ferðir mældust fyrir Heiðagæs. Auðvelt er að koma auga á og fylgjast með stórum gæsahópum, sem gæti leitt til ofmats samanborið við smærri tegundir sem ekki mynda hópa á varptímanum.



Mynd 7.22 Tímalengd skráðra flugferða yfir áhrifasvæði framkvæmda á varptíma.

Vetrargestir

Við vetrartalningar sáust aðeins þrjár tegundir. Ein rjúpa sást og ummerki um rjúpu sáust á fjórum stöðum, tveir snjótittlingar sáust og ummerki um hrafn sáust á einum stað. Á válista Náttúrufræðistofnunar er rjúpa metin í yfirvofandi hættu og snjótittlingur og hrafn í nokkurri hættu. Tegundirnar eru allar staðfuglar sem nota svæðið til fæðuleitar.

Farflug

- *Vorfar*

Alls sáust 28 tegundir fljúga yfir áhrifasvæði Hnotasteins á vorfartímanum, frá miðjum mars til loka maí 2021 og 2022. Í mars og apríl sáust aðeins 16 tegundir, svo 12 þessara tegunda komu í maí. Á þeim 324 klukkustundum sem sjónarhólsmælingar stóðu yfir á vorfartíma, mældust 719 flug fyrir samtals 1.162 fugla sem fóru um svæðið og heildarflugtíminn var 22.808 sekúndur, því jafngildir þetta 2,2 skráðum flugum á klukkustund, 3,5 fljúgandi fuglum á klukkustund og um 1 mínútna og 10 sekúndna flugtíma á klukkustund. Þessar niðurstöður sýna að flugvirkni fugla er frekar lítil á svæðinu á vorfartíma.

Hluta þess flugs sem skráð var á vorfartíma má rekja til farfugla sem þegar voru farnir að undirbúa varp eins og heiðlóu og spóa, sem og staðfugla eins og hrafns og rjúpu. Meirihluti flugferla virðast vera staðbundið flug, þar sem flughæð er aðallega undir 30 m. Að staðfuglunum slepptum er fjöldi flugferða fyrir farfuglategundirnar frekar lítill. Hins vegar sýndu sumar tegundir farhegðun eins og grágæs, heiðagæs og snjótittlingur, með flugi í litlum hópum og flughæð á bilinu 30 til 150 metra hæð fyrir gæsir. Umsvif vorfarsins telst lítið á framkvæmdasvæðinu, það er ekki mikilvæg farleið eða viðkomustaður farfugla.

- *Haustfar*

Alls sáust 22 tegundir fljúga yfir áhrifasvæðið á haustfartímanum, frá miðjum ágúst og til miðs október á árunum 2020 og 2021. Á þeim 333 klukkustundum sem sjónarhólsmælingar stóðu yfir á haustfartíma, mældust 283 flug fyrir samtals 3.094 fugla sem fóru um svæðið og heildarflugtíminn

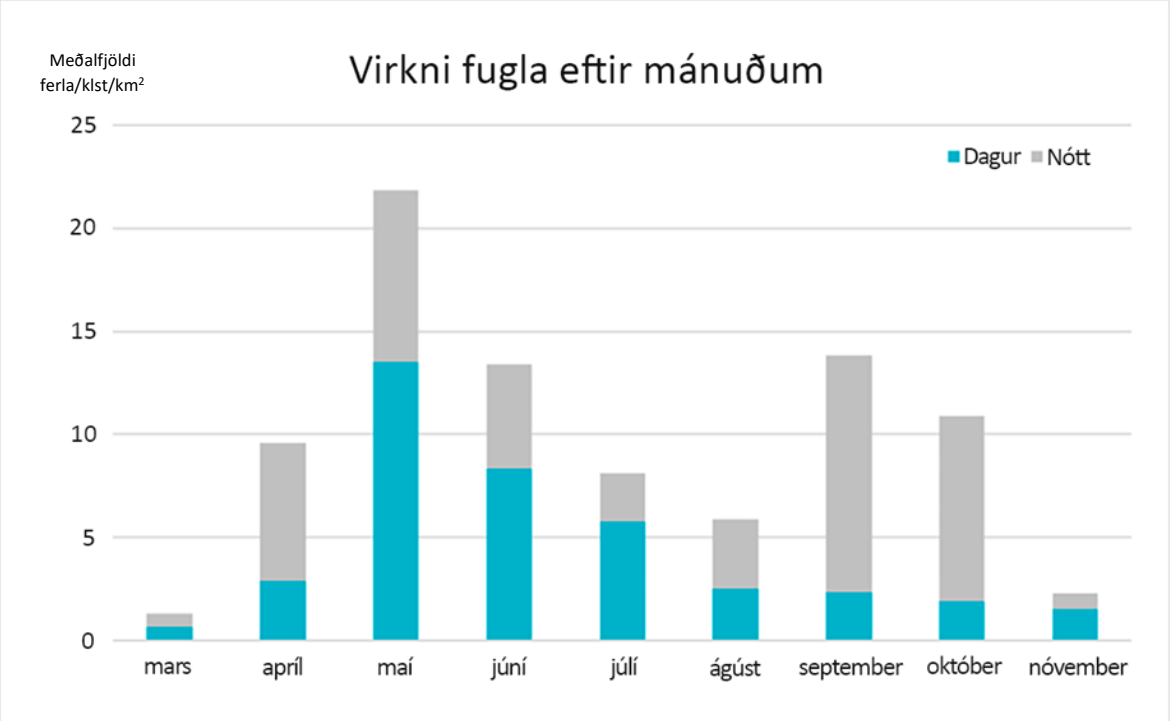
var 11.075 sekúndur, því jafngildir þetta 0,84 skráðum flugum á klukkustund, 9 fljúgandi fuglum á klukkustund og um 33 sekúndna flugtíma á klukkustund. Þessar niðurstöður sýna að flugvirkni fugla er mjög lítil á svæðinu á haustfartíma.

Hluti þess flugs sem skráð var á haustfartíma tengist ekki farflugi og má rekja það til staðbundinna tegunda eins og hrafns. Mörg skráð flug eru staðbundnar hreyfingar einstakra varpfugla. Meirihluti flugs var í undir 30 m hæð. Nokkrir hópar fugla sáust fljúga yfir svæðið sem gætu notað það sem viðkomustað vegna farflugs. Mest sást af heiðlóu, grágæs og heiðagæs. Áhrifasvæði vindorkugarðsins virðist ekki vera mikilvægur staður fyrir farfugla á haustin þar sem flugvirkni er lítil og aðeins fáir hópar farfugla sáust.

Niðurstöður ratsjármælinga – lárétt gagnagreining

- *Flugumferð*

Eins og sjá má á mynd 7.23 er flugumferð lítil í mars en eykst verulega í apríl og maí, sem er einkennandi fyrir farfugla á Íslandi. Hátt hlutfall næturhreyfinga bendir einnig til þess að um farflug sé að ræða. Yfir sumartímann er flugumferð minni, en í september og október eykst næturumferð með haustförum og er tíðni hærri en á vornóttum. Meiri hraði í flugi greinist á vor- og haustfartímanum en á öðrum árstíma. Í töflu 7.16 eru settar fram tímasetningar sólarupprásar og sólseturs á svæðinu á þeim tíma sem rannsóknir stóðu yfir.



Mynd 7.23 Virkni fugla á svæðinu eftir mánuðum.

***Ath**: Súluritið sýnir meðalfjölda ferla á klst á km² fyrir hvert dag- og næturtímabil. Þar sem næturlengd er ekki jöfn daglengd (sjá töflu 7.16), sérstaklega á sumrin, er umferðarhlutfallið reiknað á mismunandi fjölda klukkustunda. Niðurstöðurnar sýna sambærilegt flugvirknihlutfall (meðaltal á klukkustund), en sýna ekki heildarflugumferð fyrir dag og nótt.*

Tafla 7.16 Tímasetning sólarupprásar og sólseturs á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði.

Dagsetning	Sólarupprás	Sólsetur	Tímalengd nætur
01 mars 2021	8:17	18:17	14:00
01 apríl 2021	6:41	20:18	10:23
01 maí 2021	4:19	21:47	06:32

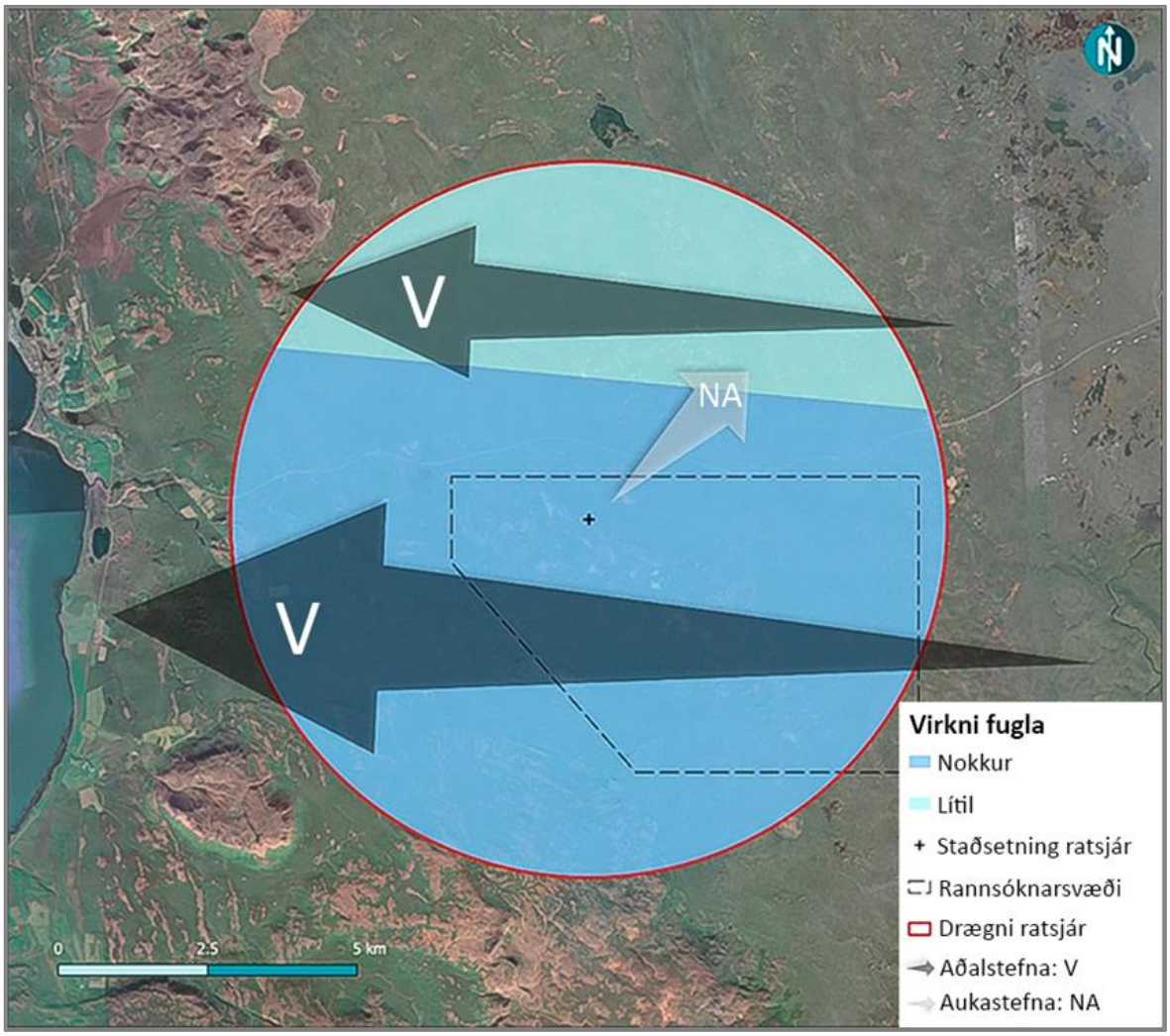
Dagsetning	Sólarupprás	Sólsetur	Tímalengd nætur
01 júní 2021	2:58	23:49	03:09
01 júlí 2021	2:33	0:28	02:05
01 ágúst 2021	3:48	22:30	05:18
01 september 2021	5:39	20:27	09:12
01 október 2021	7:16	18:30	12:46
01 nóvember 2021	9:02	16:33	16:29

Fjöldi ferla á klukkustund og dægurmynstur þeirra er mismunandi eftir árstíðum. Í mars er umferðin afar lítil, jafnvel þótt upphaf vorfars sé áberandi á hlutfalli næturhreyfinga. Í apríl var mesta klukkutímaumferð skráð á nóttunni frá kl. 22:00 til kl. 03:00 sem sýnir mikilvægi farflugs á þeim tíma.. Í maí eru fuglar virkir allan daginn, með áberandi hámarki snemma á morgnana. Mesta umferðin á rannsóknartímanum var skráð í maí á milli kl. 05:00 og kl. 06:00, að meðaltali 33 ferlar/klst/km². Sumargögnin eru nokkuð einsleit yfir daginn. Ferðir sem skráðar voru varða staðbundnar hreyfingar fugla og nýtingu á löngum dögum. Í september og október standa greinilegir toppar upp úr á morgnana, kvöldin og á nóttunni.

Flugstefnur fugla voru nokkuð breytilegar eftir mánuði og á milli dags og nætur.

- *Notkun rannsóknarsvæðisins*

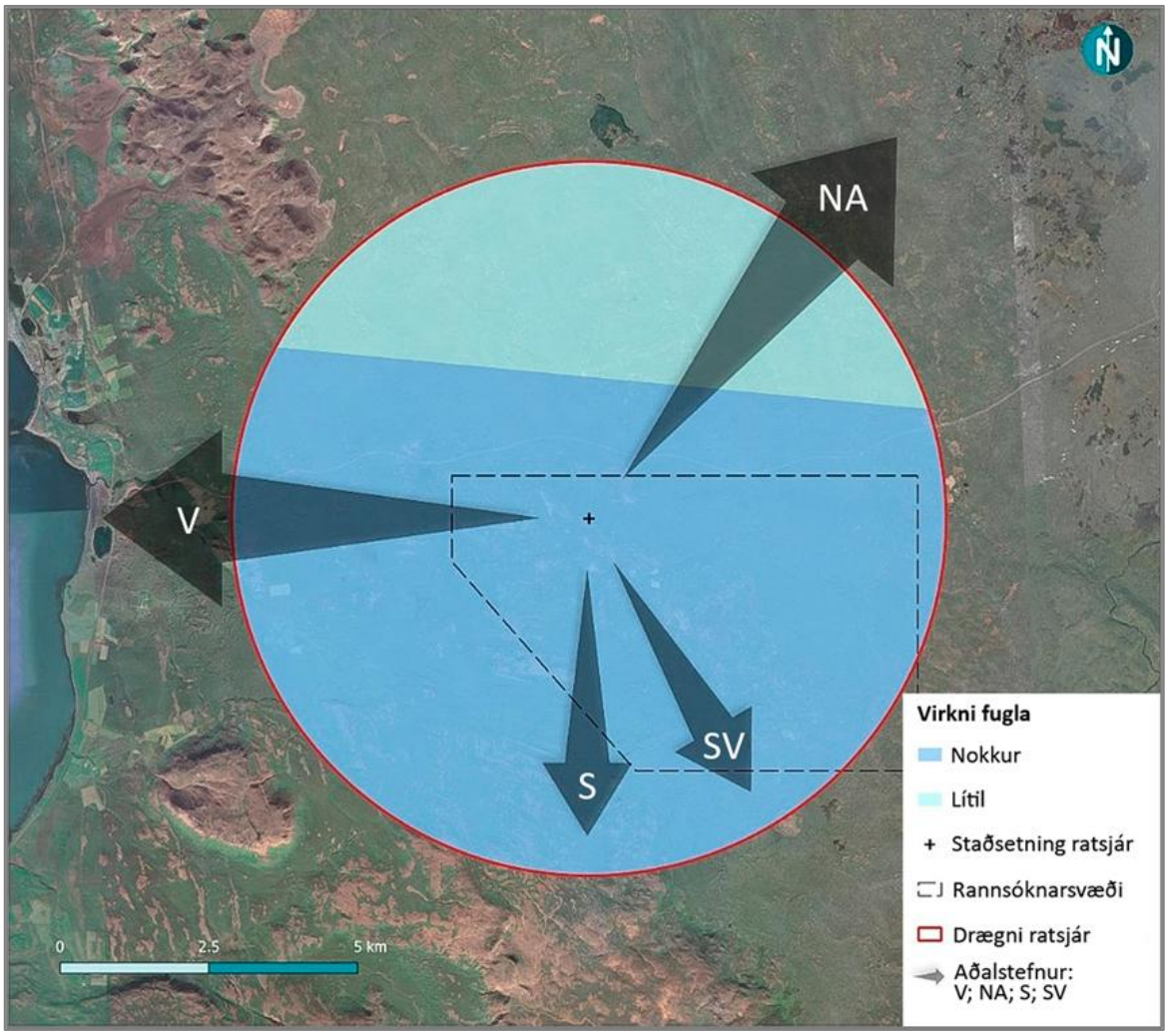
Eins og sjá má á mynd 7.24 var umferð fugla á **vorfartíma** í meðallagi og nokkuð einsleit innan þess svæðis sem ratsjáin náði yfir, norðurhluti þess svæðis virðist þó vera heldur fáfarnari. Meginstefna flugsins í mars og apríl var vestur. Önnur, en þó ekki algeng átt, var til norðausturs.



Mynd 7.24 Vorumferð fugla á rannsóknarsvæðinu. Mynd: Biotope.

Á **varptíma** var umferðin einsleit og engin áberandi hópamyndun á því svæði sem ratsjáin náði yfir.

Eins og sjá má á mynd 7.15 var umferð fugla á **haustfartíma** heilt á litið svipuð og að vori. Stefnan var þó fjölátta og flæði mismikið. Þetta mynstur er almennt einkennandi fyrir hreyfingar staðbundinna fugla sem hafa viðdvöl, fremur en fugla á fari.



Mynd 7.25 Haustumferð fugla á rannsóknarsvæðinu. Mynd: Biotope.

- *Heiðagæs*

Heiðagæs flýgur yfir Hólaheiði á ferð sinni til að fella fjaðrir á Grænlandi í seinni hluta júní, en farið til baka er í fyrri hluta september. Heiðagæs gæti orpið á framkvæmdasvæðinu, en það hefur ekki fengist staðfest.

Ferðir gæsa sem rannsakendur sáu voru bornar saman við flugferla sem greindust með ratsjá, til að skilja eiginleika þeirra og draga þessar tilteknu hreyfingar fram í öllu ratsjárgagnasafninu. Alls voru 595 flugferlar skráðir fyrir heiðagæs á tímabilinu júní/júlí, mestur fjöldi gæsa var greindur í lok júní og byrjun júlí. Í júní flugu gæsirnar mest yfir Hólaheiði á milli kl. 12:00 og kl. 22:00 en í júlí voru topparnir á morgnanna. Flug gæsa voru öll í norðvesturstefnu og voru þau aðeins tíðari á vesturhluta rannsóknarsvæðisins en á austurhlutanum.

Niðurstöður ratsjármælinga - lóðrétt gagnagreining

- *Flugumferð*

Almennt er umferð fugla yfir Hólaheiði lítil, gildi undir 100 ratsjárendurvörp/klst/km. Hún er sérstaklega lítil samanborið við gildi sem hafa mælst yfir meginlandi Evrópu við farflug (þúsundir samsvarana/klst/km).

► *Flughæð*

Í töflu 7.17 má sjá hlutfall fugla greint í þremur hæðaflokkum, þ.e. 0-200 m, 200-300 m og yfir 300 m. Gögnunum er skipt upp eftir mánuðum og tíma dags. Mest flugumferð greindist í 0-200 m hæð, bæði að degi til og um nótt.

Tafla 7.17 Hlutfall fugla greint í hverjum hæðaflokki, skipt upp eftir degi og nótt frá mars til október 2021.

Mánuður	Hlutfall flugs í 0-200 m hæð* (%)		Hlutfall flugs í 200-300 m hæð** (%)		Hlutfall flugs í yfir 300 m hæð*** (%)	
	Dagur	Nótt	Dagur	Nótt	Dagur	Nótt
Mars	65	13	15	8	22	79
Apríl	82	73	8	11	10	16
Maí	86	77	6	7	8	16
Júní	92	85	4	11	4	4
Júlí	73	46	13	24	14	30
Ágúst	49	42	17	12	34	46
September	80	75	8	11	13	14
Október	100	92	0	8	0	0

**Flughæð lægri en 200 m er metin sem hættusvæði í tengslum við mögulegt áflug fugla á vindmyllur.*
***Flughæð á bilinu 200-300 m er metin sem hugsanlegt hættusvæði í tengslum við mögulegt áflug ,m.t.t. breytileika í flughæð á milli fugla.*
****Flughæð sem er yfir 300 m (og innan ratsjársviðs, þ.e.a.s. allt að 1.500 m) er metin sem svæði þar sem hætta á áflugi er í lágmarki.*

Verndarstaða og tegundir í hættu

Á svæðinu fundust 12 tegundir sem eru taldar í hættu samkvæmt válista Náttúrufræðistofnunar frá 2025 og 9 tegundir sem eru taldar í yfirvofandi hættu. Ísland ber sérstaka ábyrgð á 10 tegundum sem fundust á svæðinu, 10 tegundir eru á lista Bernarsamningsins og mikilvæga fuglasvæðið Melrakkaslétta telst alþjóðlega mikilvægt fyrir 6 tegundir sem fundust á svæðinu.

Tafla 7.18 Válistaflokkun og verndarstaða tegunda.

Válistaflokkun	Tegund	Ábyrgðar-tegund*	Bernar-samningur**	Mikilvægt fuglasvæði***
Í bráðri hættu (CR) Tegundir sem eindregnar líkur eru á að verði útdauðar í náttúrunni í náinni framtíð.	Svartbakur			
	Skúmur			
Í hættu (EN) Tegundir sem mjög miklar líkur eru á að verði útdauðar í náttúrunni í fyrirsjáanlegri framtíð.	Sendlingur	x		x
	Fálki	x	x	x
	Kjói		x	
Í nokkurri hættu (VU) Tegundir sem miklar líkur eru á að verði útdauðar í náttúruinni í framtíðinni.	Lóuþræll	x	x	
	Hrafn			
	Himbrimi	x	x	x
	Spói	x		
	Heiðlóa	x	x	
	Kría	x	x	x

Válistaflokkun	Tegund	Ábyrgðar-tegund*	Bernar-samningur**	Mikilvægt fuglasvæði***
	Stelkur	x		
Í yfirvofandi hættu (NT) Tegundir sem eru nálægt því að flokkast í nokkurri hættu.	Rauðhöfðaönd			
	Grágæs			x
	Brandugla		x	
	Rjúpa			
	Silfurmáfur			
	Sílamáfur			
	Jaðrakan	x		
	Toppönd			
	Óðinshani			
Ekki í hættu (LC) Tegundir sem ekki er talin hætta á að verði útdauðar. Útbreiddar og algengar tegundir.	Auðnutittlingur			
	Stokkönd			
	Heiðagæs	x		
	Þúfutittlingur			
	Hettumáfur			
	Hávella			
	Álft		x	
	Smyrill		x	
	Hrossagaukur		x	
	Lómur			x
	Stormmáfur			
	Maríuerla			
	Steindepill			
	Snjótittlingur			
	Skógarþröstur			
	Söngþröstur			

**Ábyrgðartegund er tegund sem Ísland ber sérstaka ábyrgð vegna þess að um 20% af Evrópustofni viðkomandi tegundar nýtir landið til varps eða kemur hér við á ferðum sínum (Náttúruverndarlög nr. 60 /2013, 5. og 13. gr., sjá einnig https://www.natt.is/is/midlun/utgafa/natturuminjaskra/forgangstegundir-fugla).*

***Bernarsamningurinn merkir hvort tegundin sé skráð samkvæmt Bernarsamningnum og krefjist því sérstakrar búsvæðaverndar (sjá https://www.coe.int/en/web/bern-convention og https://eunis.eea.europa.eu/references/2443/species).*

****Mikilvæga fuglasvæðið Melrakkaslétta telst alþjóðlega mikilvægt fyrir tegundina.*

7.4.1.2 Spendýr

Helsta villta spendýrategundin sem finnst á rannsóknarsvæðinu á Hólaheiði er tófan eða melrakkinn. Tófan er ekki metin í hættu samkvæmt válista Náttúrufræðistofnunar en verndargildi tófu á svæðinu er metið lágt til miðlungs hátt af sérfræðingi Biotope. Á rannsóknarsvæðinu eru 13 þekkt greni, öll nema eitt á norðausturhluta þess. Austan við svæðið er einnig nokkur þéttleiki grenja. Áætlað er að um það bil 16% af grenjum séu í notkun á hverju ári, svo af þeim 13 grenjum sem þekkt eru á rannsóknarsvæðinu má áætla að tvö séu í notkun á hverju ári.

Aðeins ein tófa sást, 24. apríl 2022, á norðausturhorni fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis. Leifar af bráð fundust sem gætu verið eftir tófur eða fálka, bráðin var aðallega rjúpur.

Aðeins er vitað af einni skráningu á hreindýri á rannsóknarsvæðinu. Karldýr sást á Hólaheiði skammt frá rannsóknarsvæðinu 12. október 2012 (Skarphéðinn G. Þórisson 2016).

Spor hagamúsar sáust á víð og dreif um svæðið, aðallega í snjó.

Fótspor/slóðir minks sáust einu sinni nálægt Álftatjörn. Hann gæti farið upp með Ormarsá rétt austan við rannsóknarsvæðið.

7.4.2 Umhverfismat

7.4.2.1 Viðmið

Í töflu 7.19 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs á Hnotasteini á fugla og spendýr.

Tafla 7.19 Viðmið til að meta vægi áhrifa á fugla og spendýr.

Viðmið	Nánari lýsing
Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn	- Ákvæði um að aðilum beri að gera nauðsynlegar ráðstafanir til að viðhalda eða aðlaga stofnstærð villtra dýra og plantna, í samræmi við einkum vistfræðilegar, vísindalegar og menningarlegar kröfur.
Válistar Náttúrufræðistofnunar	- Válisti fugla 2025. - Válisti spendýra 2018.
Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 55 um mikilvæg fuglasvæði á Íslandi	- Kortlagning mikilvægra fuglasvæða.
Frammistöðustaðlar Alþjóðalánastofnunarinnar	Staðall nr. 6 um verndun líffræðilegrar fjölbreytni og sjálfbæra nýtingu á náttúruauðlindum.

7.4.2.2 Einkenni áhrifa

Framkvæmd sem þessi getur helst haft áhrif á fugla á þann hátt að búsvæði þeirra raskast, þeir geta fælst frá svæðinu, fuglar geta flogið á vindmyllur og vindorkugarður getur virkað sem hindrun í flugleiðum og álag við ætisleit getur aukist.

Tap á búsvæðum fugla á framkvæmdatíma

Það svæði sem raskast er allt náttúrulegar vistgerðir sem eru hluti af umhverfi fugla. Fuglategundirnar sem hafa sést á svæðinu þrífast á þessum vistgerðum á varp- eða fartíma og fuglar með veturssetu á hluta af lífsferli sínum eða yfir hann allan (yfir varptíma, fæðu- og hvíldarsvæði osfrv.). Þannig mun eyðilegging þessara vistgerða hafa áhrif á fuglalíf á svæðinu. Bein eyðilegging/rask mun gera það að verkum að 28,8 ha af búsvæði fugla tapast varanlega, sem samsvarar 0,46% af flatarmáli áhrifasvæðis Hnotasteins. Einnig tapast 22,7 ha af búsvæði fugla tímabundið, sem samsvarar 0,37% af flatarmáli áhrifasvæðis Hnotasteins.

Tap á búsvæði mun hafa mest áhrif á heiðlóu, en samtals gætu 18 pör hrakist á brott á meðan á framkvæmdum stendur, sem er næstum helmingur allra þeirra fugla sem gætu orðið fyrir áhrifum (tafla 7.20). Þetta nemur tæplega 10^{-5}% af íslenska varpstofni heiðlóu og minna en 1% af fuglum á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Þar sem hluta þess svæðis sem raskast verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir er aðeins gert ráð fyrir að 10 þessara heiðlóupara hrekist varanlega á brott. Áhrif á aðrar tegundir eru takmörkuð þar sem svæði sem tapast er minna en 1% af flatarmáli áhrifasvæðis framkvæmdarinnar og svipuð búsvæði eru til staðar á nærliggjandi svæðum svo þau pör sem verða fyrir áhrifum munu líklega færa sig á aðrar varpstöðvar.

Tafla 7.20 Fjöldi varpfugla sem verða fyrir beinum áhrifum vegna taps á búsvæðum.

Tegundir	Meðalþéttleiki para/km^2	Fjöldi para sem tapa búsvæði tímabundið	Fjöldi para sem tapa búsvæði varanlega
Heiðlóa	35,9	8,1	10,3
Spói	14,9	3,4	4,3
Skógarþröstur	7,9	1,8	2,2
Lóuþræll	5,7	1,3	1,6
Rjúpa	11,1	2,5	3,2
Kjói	2,3	0,5	0,7
Stelkur	0,7	0,2	0,2
Steindepill	1,8	0,4	0,5
Svartbakur	0,5	0,1	0,1
Sendlingur	0,4	0,1	0,1
Jaðrakan	0,3	0,1	0,1
Snjótittlingur	0,9	0,2	0,3
Kría	0,2	0,04	0,1
Samtals		***17,9***	***22,5***

Afföll fugla við framkvæmdir/niðurrif

Byggingarstarfsemi og viðhaldsstarfsemi (í minna mæli), getur valdið beinum afföllum fugla, sérstaklega fugla sem geta lítið hreyft sig (ungar, varpfuglar, o.s.frv.) og geta orðið undir vinnuvélum eða flutningatækjum. Fuglar eiga almennt auðvelt með að forða sér en þeir geta verið viðkvæmir fyrir þessum áhrifum á varptíma þegar fullorðnir fuglar sitja á hreiðrum og ungar geta ekki flogið. Með mótvægisaðgerðum er umfang þessara áhrifa talið verða lítið.

Truflun og fæling fugla frá svæði á framkvæmdatíma

Vindmyllur ásamt umferð og athöfnum sem fylgja þeim geta leitt til þess að fuglar forðist vindorkugarða og noti svæðið þá í minna mæli en áður sér til viðurværis. Í sumum tilfellum á fælingin sér fyrst og fremst stað á framkvæmdatíma og er bundin við þann tíma sem mest umferð er um svæðið. Framkvæmdum og viðhaldsvinnu getur fylgt hávaði, svifryk, titringur og sjónrænar truflanir. Þessi atriði geta öll haft bein neikvæð áhrif á fuglalíf á svæðinu, sérstaklega á tegundir sem nota svæðið sem hvíldar- eða varpstöð á mikilvægum tímum eins og varp- eða fartíma.

Í Skotlandi var þéttleiki vaðfugla sem verpa við vindorkuver rannsakaður við undirbúningsvinnu, framkvæmdir og rekstur. Á meðal þeirra tegunda sem voru teknar fyrir voru lóuþræll, heiðlóa, hrossagaukur og spói. Samkvæmt niðurstöðum rannsóknarinnar var þéttleiki hrossagauks 53% minni í innan við 500 m og þéttleiki spóa 40% minni í innan við 620 m á meðan á framkvæmdum stóð. Ef miðað er við þessar niðurstöður má áætla að 56 spóapör verði fyrir truflun og forðist vindorkugarðinn meðan á framkvæmdum stendur. Þessi tegund hefur nokkurt verndargildi á svæðinu, umfang áhrifanna er lítið og þau munu vara í meðallangan tíma (tvö ár). Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu ekki fram á verulegan mun á varpþéttleika lóuþræls og heiðlóu við undirbúningavinnu og á framkvæmda- og rekstrarstigi við vindorkuverið. Niðurstöðurnar benda til þess að umfang áhrifa á fuglategundir sem verpa þar sem gróður er í lægri kantinum (t.d. heiðlóa og lóuþræll) séu minni, og þar af leiðandi er líklegt að áhrif á aðrar fuglategundir sem verpa þar sem gróður er lágur, eins og stelk, séu einnig lítil. Truflun virðist hafa meiri áhrif á tegundir sem verpa þar sem gróður er hár, eins og jaðrakan.

Þar sem að áhrif eru tímabundin og aðeins fáein pör geta orðið fyrir truflun, er umfang áhrifa vegna truflunar á varpfugla með lágan þéttleika, þ.e. jaðrakan, svartbak, kríu, og stelk talið verða hverfandi.

Sama á við um áhrif á lóuþræl og heiðlóu, sem hafa lágan þéttleika og virðast ekki vera viðkvæmar tegundir á framkvæmdatíma.

Skúmur hefur ekki sést verpa á svæðinu, og því er ekki búist við að verkefnið hafi áhrif á tegundina. Miðað við mikla óðalshegðun kjóa og árásargjörn viðbrögð þeirra við viðveru manna á varpstöðvum, er gert ráð fyrir því að tegundin gæti orðið fyrir truflunum vegna framkvæmda. Hins vegar getur umfang truflunarinnar skipt máli. Truflunin mun vara yfir tvö varptímabil og verður á afmörkuðum svæðum og því er gert ráð fyrir að umfang verði lítið.

Rask á búsvæðum fugla á rekstrartíma

Farfuglar hafa tilhneigingu til að safnast saman á kjörsvæðum á fartíma til að hvíla sig og nærast. Mögulegt tap á fæðuleitar- eða dvalarsvæðum vegna truflana eða tilkomu vindmylla gæti því haft áhrif á notkun fugla á farstöðvum og valdið því að þeir flytjist yfir á óhentugri svæði og þannig haft áhrif á framtíðar lifun og varpgetu þeirra.

Áhrif truflana á varpfugla er mjög breytileg eftir tegundum og því hve tryggir fuglarnir eru ákveðnum svæðum svo óvíst er hve mikil áhrifin verða. Afleiðingar þess að fuglar flytjist yfir á önnur svæði stýra því hvort veruleg áhrif verði á stofnstærðir.

Líklega munu fjórar tegundir á framkvæmdasvæðinu tapa búsvæði vegna truflunar á rekstrartíma (tafla 7.21). Þar á meðal munu tvær tegundir (spói og heiðlóa) standa frammi fyrir verulegu tapi á búsvæðum stofnsins sem þrífst á svæðinu, og tegundirnar verða því fyrir verulegum langtímaáhrifum. Aðrar tegundir verða fyrir minniháttar eða óverulegum áhrifum.

Tafla 7.21 Greining á tapi á búsvæðum viðkvæmra fuglategunda á svæðinu sem þarf að huga sérstaklega að.

Tegund	Ástæða fyrir tapi á búsvæði	Afleiðingar	Umfang áhrifa
Heiðagæs	Forðast vindorkugarða í allt að 200 m fjarlægð	Tap á mögulegum fæðustöðvum á framkvæmdasvæðinu á fartíma, sambærileg svæði eru þó að finna í nærumhverfinu	Hverfandi
Spói	Vænta má að varppörum fækki um 40% í innan við 500 m fjarlægð frá vindmyllum	Tap á hluta af fæðu- og varpstöðvum. Áætlað er að 50 varppör verði fyrir áhrifum	Miðlungs
Heiðlóa	Vænta má að varppörum fækki um 80% á áhrifasvæði vindorkugarðs.	Tap á hluta af fæðu- og varpstöðvum á öllum búsvæðum nema votlendi. Áætlað að meira en 680 varppör verði fyrir áhrifum	Mikið
Stelkur	Forðast vindmyllur í allt að 200 m fjarlægð	Tap á hluta af fæðu- og varpstöðvum á öllum búsvæðum nema votlendi. Áætlað er að 2 varppör verði fyrir áhrifum	Lítið

Hindrunaráhrif

Margar fuglategundir forðast vindorkugarða og sneiða hjá þeim eða fljúga yfir þá, fremur en að fljúga í gegnum þá. Vindorkugarðar geta þannig haft neikvæð áhrif á fugla ef þeir loka mikilvægri flugleið, t.d. á milli fæðu- og varpstöðva. Ef fuglar breyta flugleið sinni til að forðast vindorkugarðinn getur það leitt til þess að þeir þurfi meiri orku í ferðir sínar en áður, en umfang áhrifanna ákvarðast af því hversu oft þessar aðstæður koma upp. Rannsóknir hafa sýnt að orkutapið fyrir fugla sem forðast vindorkugarða á farleið sinni er óverulegt en ef vindorkugarður er staðsettur á milli hvíldar-, dvalar- og/eða varpstöðva geta áhrifin orðið meiri.[54]

[54] Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., og Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science*, *66*(4), 746–753. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031

Heiðagæs er talin viðkvæm fyrir hindrunaráhrifum, aðrar viðkvæmar tegundir á svæðinu sem ber að taka til greina eru varpfuglar, staðfuglar eða fuglar sem nota svæðið til vetrarsetu.

Umferð farfugla á vor- og haustfari er talin lítil innan áhrifasvæðisins. Svæðið telst ekki vera mikilvæg farleið eða viðkomusvæði fyrir farfugla (e. important corridor or staging area). Hins vegar hefur sést til þúsunda heiðagæsa fljúga yfir framkvæmdasvæðið að sumarlagi. Tegundin er algengur farfugl, aðallega á sumrin þegar geldfuglar halda til Grænlands til að fella fjaðrir. Þess ber að geta að það er áætlað að meira en 1% af Íslands/Grænlandsstofni heiðagæsa hafa sést á flugi yfir svæðinu á hverju ári, sem er þröskuldurinn til að tilgreina staðinn sem alþjóðlega mikilvægan fyrir tegundina (Ramsar-viðmið). Ennfremur flugu nánast allir þessir fuglar í minna en 150 m hæð svo með tilkomu vindorkugarðs myndu þeir þurfa að fljúga lengri leið til að fara framhjá garðinum, frekar en að fljúga beint í gegnum svæðið eins og þeir gera í dag. Það er þekkt að heiðagæs er mjög viðkvæm fyrir hindrunaráhrifum, sem valda þeim streitu og orkutapi. Þetta á einnig við um þær heiðargæsir sem leita sér að fæðu á svæðinu og gætu þær þurft að leita sér að fæði á öðru svæði. Ekki hefur sést til varppara heiðagæsar á svæðinu en fullvaxta fuglar hafa sést í berjamó.

Umfang áhrifa á fuglategundir með hátt verndargildi á svæðinu er lítið til miðlungs þegar til lengri tíma er litið, s.s. út líftíma verkefnisins.

Áflugshætta á rekstrartíma

Árekstrar við spaða, turna, vélarhús o.fl. geta leitt til affalla fugla. Niðurstöður flestra rannsókna á árekstrum fugla við vindmyllur sýna að dánartíðni af slíkum völdum er almennt lág.[55] Viðbótarafföll geta þó haft veruleg áhrif fyrir langlífar tegundir með litla frjósemi og hægt þroskaferli, einkum hjá sjaldgæfari tegundum sem hafa verndargildi. Því er mikilvægt að meta áflugshættu til að áætla hugsanlega afföll fugla af völdum vindorkugarðsins á rekstrartíma.

Þættir sem geta haft áhrif á áflugshættu eru:

- Staðsetningar vindmylla m.t.t. svæða sem eru mikilvæg fyrir fugla (flugleiðir, varpsvæði, o.fl.).
- Hönnun vindmylla (stærð, litur, lýsing) sem getur laðað fugla að eða fælt þá frá.
- Flughegðun og búsvæði fugla á svæðinu (flughæð, árstíðabundin hópamyndun, nætur- eða dagvirkni, o.fl.).
- Geta og tilhneiging til að forðast há mannvirki og viðkvæmni tegunda á svæðinu fyrir hættu á árekstrum.
- Hve vel fuglar venjast vindmyllunum.
- Viðbrögð tegunda við ákveðnum veðurskilyrðum sem draga úr skyggni (þoka, lág skýjahula, rigning).

Til að meta fjölda affalla fugla vegna áflugs við vindmyllur var notast við Band reiknilíkan í samræmi við leiðbeiningar NatureScot. Áflugshætta var metin fyrir válista- og ábyrgðartegundir og aðrar tegundir sem fljúga mikið um svæðið og gætu því orðið fyrir verulegum árifum af völdum áflugs og var hættan metin bæði á varp- og fartíma. Þess ber að geta að ekki var hægt að meta líkleg áhrif á allar tegundirnar með sömu nákvæmni, sérstaklega þar sem ekki var hægt að greina smærri fugla úr jafn mikilli fjarlægð og stærri fugla. Engin þeirra tegunda sem var metin er þekkt fyrir að vera mjög gjörn á árekstra við vindmyllur. Í töflu 7.22 má sjá niðurstöður úr reiknilíkaninu, frekari upplýsingar um áflugshættulíkan má finna í viðauka 3.

[55] Drewitt, A. L., og Langston, R. H. W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, *148*(s1), 29-42. https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.2006.00516.x

Tafla 7.22 Áætluð afföll vegna áflugs samkvæmt reiknilíkani.

Tegund	Svæðisbundið verndargildi	Forðunar-hlutfall	Áætluð afföll á 10 árum á varptíma	Áætluð afföll á 10 árum á fartíma	Íslenskur stofn
Heiðagæs	Mjög hátt	99,8%	24,9	0,5	40.000-50.000 varppör/ 364.000 á haustin
Lóuþræll	Miðlungs	98%	0,7	0	270.000 varppör
Hrafn	Lágt	98%	0,2	0,5	2.000 varppör
Álft	Miðlungs	99,7%	0,1	0,1	3.000 varppör/ 26.500 á haustin
Smyrill	Miðlungs	98%	0,2	0,9	1.000-1.200 pör
Fálki	Miðlungs	98%	0,7	0,0	300-400 pör
Hrossagaukur	Miðlungs	98%	8,1	19,5	180.000 varppör
Himbrimi	Miðlungs	98%	0,0	0,3	300 pör
Lómur	Lágt	98%	0,7	1,2	1000-2000 pör
Rjúpa	Miðlungs	98%	0,0	0,1	60.000-230.000 pör
Svartbakur	Miðlungs	98%	0,2	0,6	15.000-20.000 varppör
Jaðrakan	Miðlungs	98%	0,6	0,0	25.000 varppör
Spói	Hátt	98%	11,8	3,9	250.000 varppör
Heiðlóa	Hátt	98%	5,1	240	300.000 varppör
Kjói	Hátt	98%	5,2	1,8	5.000-10.000 varppör
Skúmur	Hátt	98%	1,4	0,2	5.400 varppör
Kría	Miðlungs	98%	0,1	0,002	250.000-500.000 varppör
Stelkur	Lágt	98%	0,2	0,0	140.000 varppör
Skógarþröstur	Miðlungs	98%	1,4	20,7	100.000-200.000 pör

Engin ofangreindra tegunda er þekkt fyrir að vera sérstaklega gjörn á árekstra við vindmyllur. Fyrir hverja fuglategund var notað forðunarhlutfall til að keyra áflugshættulíkanið, í forðunarhlutfallinu er tekið tillit til minniháttar breytileika í forðunarhegðun tegunda. Forðunarhlutfallið er lykilbreyta í líkaninu, þar sem niðurstöður þess eru afar næmar fyrir breytingum á þessu gildi. Aðeins fáar tegundir hafa verið rannsakaðar nægilega ítarlega til að geta ákvarðað sérstakt forðunarhlutfall fyrir þær. Þar sem slík gögn lágu ekki fyrir var stuðst við viðmiðunargildið 0,98, í samræmi við leiðbeiningar NatureScot. Allar skráðar tegundir hafa miðlungs til mikla tilhneigingu til að forða sér frá áflugi, fyrir utan rjúpu sem á í meiri hættu á að lenda í árekstri við turn vindmyllu heldur en spaða. Sú áflugshætta er ekki metin á sama hátt en fjallað er um hana hér að neðan.

Meðal þeirra 20 fuglategunda sem áflugshætta var reiknuð fyrir, gætu fimm tegundir orðið fyrir áhrifum þannig að metinn fjöldi affalla er meiri en 10 fuglar á 10 ára rekstrartíma vindorkugarðsins. Þessar tegundir eru heiðlóa (245 áætluð dauðsföll), hrossagaukur (28 áætluð dauðsföll), heiðagæs (25 áætluð dauðsföll), skógarþröstur (22 áætluð dauðsföll) og spói (16 áætluð dauðsföll) samkvæmt reiknilíkani fyrir áflugshættu. Fyrir aðrar tegundir er hætta á árekstri við vindmyllur talin vera hverfandi.

Vegna mikillar flugvirkni á svæðinu vegna haustfars heiðlóa og þegar að hópar safnast saman og fljúga um, eru áætluð árleg dauðsföll tegundarinnar um 24 fuglar á ári, en sú tala gæti farið yfir 50 dauðsföll að næturlagi á fartíma. Stofn heiðlóa er um 600.000 einstaklingar á Íslandi og því samsvara áætluð afföll 0,008% af íslenska stofninum og um 2% af staðbundnum varpstofni á svæðinu samkvæmt mati á þéttleika. Umfang áhrifanna telst lítið ef horft er út líftíma verkefnisins. Hins vegar

tekur líkanið ekki með í reikninginn mögulega tilfærslu heiðlóu við farflug þar sem að hún er viðkvæm fyrir mikilli nálægð við vindmyllur og myndi því líklega færa sig á annað svæði. Þar af leiðandi gæti raunverulegur fjöldi dauðsfalla heiðlóu orðið mun lægri en niðurstöður reiknilíkansins gefa til kynna. Einnig gæti þéttleiki tegundarinnar verið ofmetinn þar sem það er einn mjög stór hópur heiðlóu sem notar svæðið sem viðkomustað og flýgur um svæðið á einum degi.

Hrossagaukur yrði fyrir öðrum mestu áhrifunum vegna áflugs, eða um 3 afföll á dagtíma á hverju ári. Á næturnar er gert ráð fyrir að meira en 6 fuglar á ári fljúgi á vindmyllur, sem samsvarar 0,002% af íslenska stofninum, og um 1% af varpstofni á svæðinu samkvæmt þéttleikamati. Umfang áhrifa er talið verða hverfandi.

Heiðagæs á í mestri hættu á að drepast á fari yfir sumartímann (2-3 fuglar á ári). Þrátt fyrir að gæsir séu almennt þekktar fyrir að vera mjög færar við að forðast vindmyllur (99,8% forðunarhlutfall), hefur mikill fjöldi fugla sést á svæðinu, sem útskýrir þessar niðurstöður. Ratsjármælingar sýndu að 595 gæsahópar flugu yfir svæðið í júní/júlí, og miðað við meðalfjölda fugla í hverjum hópi, er möguleiki á að um 25.000 einstaklingar fljúgi yfir svæðið á tímabilinu. Rannsóknin sýndi að meira en 1% stofnsins flýgur yfir svæðið árlega á þessum stutta fartíma. Hægt var að tengja saman niðurstöður sjónarhólskannana og ákveðna hegðun sem sást á ratsjármælingum fyrir þetta tímabil og greina þannig hvaða ratsjárgögn sýndu flug heiðagæsar. Þetta var notað til að meta hvort heiðagæsir flugu um svæðið að nóttu til, án vettvangskannana. Á þessu tímabili er nótt aðeins 2-3 klst og niðurstöður sýndu að óverulegur fjöldi gæsa fór um svæðið að nóttu til. Vegna stærðar stofns heiðagæsa hér á landi, er umfang áhrifanna talið verða hverfandi.

Skógarþröstur yrði fyrir fjórðu mestu áhrifunum vegna áreksturs við vindmyllur, eða um 2 afföll á dagtíma á hverju ári. Á næturnar er gert ráð fyrir að meira en 5 fuglar á ári fljúgi á vindmyllur, sem samsvarar 0,003% af íslenska stofninum og u.þ.b. 0,8% af varpstofni á svæðinu samkvæmt þéttleikamati. Umfang áhrifa er talið verða hverfandi.

Spói yrði fyrir fimmtu mestu áhrifunum vegna áreksturs við vindmyllur, eða um 1,5 áætluð dauðsföll á dagtíma á hverju ári. Á næturnar er gert ráð fyrir að meira en 3 fuglar fljúgi á vindmyllur á ári, sem samsvarar 0,00001% af íslenska stofninum og um 0,3% af varpstofni á svæðinu samkvæmt þéttleikamati. Umfang áhrifa er talið verða hverfandi.

Rjúpa er þekkt fyrir að vera viðkvæm fyrir nálægð vindmylla, en hænsnfuglar eru mjög viðkvæmir fyrir hindrunum á flugleið þeirra þar sem flug þeirra er beint og þeir hafa takmarkaða getu til þess að forðast árekstur. Tegundin virðist hins vegar frekar rekast á turnana heldur en á spaðana. Í Noregi fundust 19 hræ dalrjúpu hjá tíu vindmyllum yfir þriggja ára tímabil, og því námu afföll 0,6 fuglumá ári á hverja vindmyllu.[56] Rjúpa á svæðinu er svipuð dalrjúpu og myndi því líklega verða fyrir sambærilegum áhrifum, sem myndi leiða til 18 dauðsfalla á ári. Með mótvægisaðgerðum er áætlað að þessum dauðsföllum vegna árekstra myndu fækka um 50% og er þá áætlað að afföll næmu 9 dýrum sem er 1% af stofninum á svæðinu og 0,006% af íslenska stofninum. Umfang áhrifa er talið verða hverfandi.

Áhrif á spendýr

Af þeim spendýrum sem hefur sést til á svæðinu er aðeins lagt mat á áhrif framkvæmdarinnar á tófu þar sem hún er eina spendýrategundin sem hefur verndargildi á svæðinu, en verndargildi hennar er lágt til miðlungs hátt.

Á framkvæmdatíma og við niðurrif getur viðvera manna nálægt búsvæðum tófu truflað hana. Truflun af mannavöldum getur valdið tímabundinni breytingu á lifnaðarháttum tófu, hún getur þurft að athafna sig á tíma dags sem er ekki eins ákjósanlegur. Þessar breytingar á lifnaðarháttum geta haft áhrif á veiði hennar til matar, hún getur þurft að taka fleiri áhættur og fæðuöflun getur tekið hana lengri tíma. Þetta getur haft áhrif á vöxt dýranna. Umfang þessara áhrifa er talið verða lítið.

[56] Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., og Nopp-Mayr, U. (2019). The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal Für Ornithologie*, *161*(1), 1–15. https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1

Framkvæmdatími verður aðlagaður að þeim árstíma sem yrðlingar eru viðkvæmastir, þ.e.a.s. á vorin. Þar sem fullvaxta refir eru varkárir og geta auðveldlega forðað sér er ekki talið líklegt að framkvæmdir muni valda afföllum refa.

Framkvæmdir geta truflað tófu í grenjum á framkvæmdasvæðinu og mögulegt er að greni eyðileggist við framkvæmdir. Tófa nýtir stórt landsvæði svo ekki er talið að það tap sem verður á búsvæði innan áhrifasvæðis Hnotasteins muni hafa veruleg áhrif á tegundina.

Á rekstrartíma verður ekki þörf á að aðhafast mikið á svæðinu og þegar viðhaldi verður sinnt verður umgengni á takmörkuðu svæði. Refir hafa nokkuð góða hæfni til aðlögunar og því er talið að tófan muni venjast vindmyllunum og þeim hljóðum sem þeim fylgir og muni því ekki tapa búsvæði á rekstrartíma.

7.4.2.3 Mótvægisaðgerðir og vöktun

Biotope tók saman þau áhrif á fugla sem framkvæmdin er líkleg til að hafa í för með sér og út frá þeim hafa verið mótaðar aðgerðir til að koma í veg fyrir og draga úr mögulegum neikvæðum áhrifum framkvæmdarinnar. Þessum aðgerðum er ætlað að draga úr og koma í veg fyrir áhrif á viðkvæmar tegundir og tegundir sem eru líklegar til að verða fyrir áhrifum en þær draga þó jafnframt úr neikvæðum áhrifum á allar fuglategundir á svæðinu. Við mat á vægi áhrifa (kafli 7.4.2.3) er tekið mið af þessum aðgerðum og vægiseinkunn byggir á eftirstandandi áhrifum.

Í viðauka 3 er ítarleg lýsing á öllum þeim aðgerðum sem eru taldar upp hér að neðan.

Aðgerðir til að koma í veg fyrir og draga úr áhrifum:

- Aðlaga uppröðun vindmylla að vistfræði svæðisins til að lágmarka truflun.
- Umhverfisráðgjöf og vöktun vistfræðings á framkvæmdatíma.
- Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði.
- Framkvæmdatími aðlagaður að vistfræðilegum aðstæðum, þá helst varptíma fugla og þeim tíma sem yrðlingar eru viðkvæmastir.
- Lýsing takmörkuð til að forðast að laða fugla að vindorkugarðinum og minnka þannig áflugshættu.
- Gera undirstöður vindmylla og nágrenni þeirra minna aðlaðandi fyrir fugla til að minnka áflugshættu. Þetta verður gert með því að ganga frá undirstöðum á þann hátt að gróður sem laðar að fugla vaxi ekki á þeim.
- Neðsti hluti turns verður málaður svartur til að draga úr áflugi rjúpna.
- Innleiddar verða aðgerðir til að lágmarka líkur á að mengun, bæði í formi fastra og fljótandi efna, berist í umhverfið, en þær fela m.a. í sér að:
  - Útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa.
  - Innbyggð lekavörn verður í hverri vindmyllu.
  - Verkstæði, þvottastöð (fyrir annan búnað en steypuhrærivélar) og viðhald á búnaði verður utan framkvæmdasvæðisins.
  - Ökutæki og vinnuvélar skulu vera nýlega skoðuð.
  - Frárennsli frá aðstöðu verktaka verður hreinsað.
  - Úrgangur verður fjarlægður af svæðinu og meðhöndlaður á viðeigandi máta.
  - Sérstakt áfyllingarsvæði verður útbúið þar sem áfylling olíu á vélar mun fara fram til að tryggja að olía og önnur mengandi efni berist ekki í umhverfið, komi til óhappa. Notaðir verða vatnsþéttir dúkar undir áfyllingarsvæði og þar sem geymd verða hættuleg efni. Sama gildir um geymslu á mengandi efnum á verktíma.
  - Fólk sem starfar á svæðinu mun fá fræðslu og þjálfun í notkun á mengunarvarnabúnaði.
- Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir.

Markmið framkvæmdaraðila er að heildaráhrif á líffræðilegan fjölbreytileika verði engin eða jákvæð og því eru einnig settar fram aðgerðir til að vega upp á móti eftirstandandi áhrifum. Þær aðgerðir munu ekki koma í veg fyrir eða draga úr eftirstandandi áhrifum af völdum framkvæmdarinnar en markmiðið með þeim er að hafa jákvæð áhrif þannig að ávinningur fyrir umhverfið sé að minnsta

kosti til jafns við þann skaða sem ekki var hægt að koma í veg fyrir með þeim aðgerðum sem taldar eru upp hér að ofan. Við mat á vægi áhrifa (kafli 7.4.2.3) er ekki tekið mið af þessum aðgerðum.

Aðgerðir til að vega upp á móti þeim eftirstandandi áhrifum sem ekki er hægt að koma í veg fyrir:

- Veiðar á heiðagæs verða bannaðar á áhrifasvæði framkvæmdarinnar og skoðað verður að láta bannið gilda á stærra svæði.
- Gerð verður greining á því hvaða viðkomustaði heiðagæsa er hægt að styrkja þannig að tryggt sé að skilyrði séu sem best fyrir gæsirnar á vorin, sérstaklega á varptíma. Þetta getur falist í að draga úr raski á túnum þar sem gæsir hafa viðkomu, banna veiðar á viðkomusvæðum, eða jafnvel að stuðla að bættum landbúnaðarháttum. Horft verður til viðkomustaða í um 20 km radíus frá framkvæmdasvæðinu og svæði til að styrkja verða valin í samráði við fuglafræðinga, bændur, landeigendur og notendur landbúnaðarsvæða.
- Til að vega upp á móti raski á mólendi og áhrifum á fugla getur aukin þekking á mikilvægum tegundum á svæðinu sem verða fyrir áhrifum (heiðagæs, heiðlóa og spói) stuðlað að vernd tegundanna í framtíðinni. Það er engin augljós ógn við heiðlóu og spóa á Íslandi svo helsta leiðin til að bæta upp fyrir vænt áhrif er að vernda búsvæði þeirra eða að ýta undir vernd tegundanna með því að auka vistfræðilega þekkingu um þær á svæðinu og fylgjast með sveiflum á stofnstærð með rannsóknum. Rannsóknir geta stuðlað að aukinni vernd fuglategundanna og bættri vitneskju um hvernig best er að meðhöndla búsvæði þannig hægt sé að vernda þær. Enn fremur er framkvæmdasvæðið innan mikilvægs fuglasvæðis og í 6. frammistöðustaði Alþjóðalánastofnunarinnar (IFC PS6) er mælt með því að leggja til viðbótar verndarráðstafanir sem styðja við verndun mikilvæga fuglasvæðisins. Ef nauðsyn krefur gæti Qair stutt við rannsóknarverkefni sem snúa að talningu og mati á verndarstöðu tegundanna innan mikilvæga fuglasvæðisins.

Unnin verður vöktunaráætlun fyrir verkefnið (sjá drög í kafla 8.2). Eftirlit verður með innleiðingu og árangri mótvægisaðgerða og raunverulegum áhrifum verkefnisins. Út frá niðurstöðum vöktunar verður metið hvort gera þurfi breytingar á ofangreindum mótvægisaðgerðum til að bæta árangur. Fyrir þær tegundir sem hafa verndargildi á svæðinu verður fylgst með breytingum á þéttleika varppara á áhrifasvæði framkvæmdarinnar og fjölda affalla vegna áflugs og vegna veiða. Fylgst verður með flughegðun heiðagæsar í kringum vindorkugarðinn á fari hennar yfir sumartímann og árangri aðgerða til að efla önnur viðkomusvæði hennar.

7.4.2.4 Vægi áhrifa

Fuglar

Í töflu 7.23 er sett fram samantekt á mati á áhrifum á fugla þar sem sést hvernig samanlagt mat á verndargildi fuglategunda á svæðinu, varanleika áhrifa og umfangi þeirra gefur vægi áhrifa. Vægiseinkunn er mat á áhrifum sem má vænta eftir að mótvægisaðgerðir til að draga úr áhrifum hafa verið innleiddar. Helstu áhrif verða tap á búsvæðum vegna truflunar við framkvæmdir, rekstur og niðurrif sem getur haft nokkur til veruleg áhrif á heiðlóu og spóa sem hafa hátt verndargildi á svæðinu, nokkur áhrif á kjóa sem hefur hátt verndargildi á svæðinu og minniháttar til nokkur áhrif á aðrar fuglategundir. Hindrunaráhrif geta verið nokkur til veruleg fyrir heiðagæs sem hefur mjög hátt verndargildi á svæðinu og áflug getur haft nokkur áhrif á heiðlóu. Með mótvægisaðgerðum eru áhrif tímabundins og varanlegs rasks á búsvæðum, mögulegra mengunaróhappa og affalla fugla vegna framkvæmda talin verða óveruleg.

Vindorkugarðurinn er talinn hafa óveruleg áhrif á þær fuglategundir sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum á mikilvæga fuglasvæðinu Melrakkasléttu sem framkvæmdasvæðið er innan.

Tafla 7.23 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á fuglalíf.

Einkenni áhrifa	Tegundir	Svæðisbundið verndargildi*	Eðli áhrifa	Varanleiki áhrifa	Umfang áhrifa	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa
Framkvæmdatími							
Varanlegt rask á búsvæðum	Heiðlóa	Hátt	Bein neikvæð áhrif	Langtíma	Lítið	Við hönnun vindorkugarðsins hefur verið forðast að staðsetja vindmyllur og vegi á viðkvæmum svæðum. Framkvæmdatími verður aðlagaður að varptíma fugla og á rekstrartíma verður lýsing takmörkuð til að forðast að laða að fugla.	Óveruleg
	Aðrar fuglategundir	Lágt til hátt	Bein neikvæð áhrif	Langtíma	Hverfandi		Óverulegt
Tímabundið rask á búsvæðum	Heiðlóa	Hátt	Bein neikvæð áhrif	Til meðal langs tíma	Hverfandi		Óverulegt
	Aðrar fuglategundir	Lágt til miðlungs	Bein neikvæð áhrif	Til meðal langs tíma	Hverfandi		Óverulegt
Mengunaróhöpp sem valda hnignun búsvæða	Allar fuglategundir	Lágt til miðlungs	Bein neikvæð áhrif	Til meðal langs tíma	Hverfandi	Til að draga úr áhrifum verður vistfræðingur hluti af því teymi sem mun sinna framkvæmdaeftirliti. Framkvæmdatími verður aðlagaður að vistfræðilegum aðstæðum, þá helst varptíma fugla, og svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir.	Óverulegt

Einkenni áhrifa	Tegundir	Svæðisbundið verndargildi*	Eðli áhrifa	Varanleiki áhrifa	Umfang áhrifa	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa
Afföll fugla vegna framkvæmda	Varpfuglategundir	Lágt til hátt	Bein neikvæð áhrif	Skammtíma	Hverfandi	Til að draga úr áhrifum verður vistfræðingur hluti af því teymi sem mun sinna framkvæmdaeftirliti, núverandi slóðar verða nýttir þar sem hægt er til að lágmarka rask, framkvæmdatími verður aðlagaður að vistfræðilegum aðstæðum, þá helst varptíma fugla, og innleiddar verða aðgerðir til að draga úr líkum á að mengun berist í umhverfið.	Óverulegt
Truflun vegna framkvæmda	Spói, Hrossagaukur, Kjói	Miðlungs til hátt	Bein neikvæð áhrif	Til meðal langs tíma	Lítið		Minniháttar til Nokkurt
	Aðrar tegundir	Lágt til miðlungs	Bein neikvæð áhrif	Til meðal langs tíma	Hverfandi		Óverulegt
Rekstrartími							
Mengunaróhöpp við viðhald sem valda hnignun búsvæða	Allar fuglategundir	Lágt til mjög hátt	Bein neikvæð áhrif	Skammtíma til meðal langs tíma	Hverfandi	Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir.	Óverulegt
Hindrunaráhrif	Fargæsir: heiðagæs	Mjög hátt	Bein neikvæð áhrif	Langvarandi	Lítið til miðlungs	Við hönnun vindorkugarðsins hefur verið forðast að staðsetja vindmyllur og vegi á viðkvæmum svæðum.	Nokkurt til verulegt
Tap á búsvæðum vegna truflunar	Heiðlóa og spói	Hátt	Bein neikvæð áhrif	Langvarandi	Miðlungs til mikið	Við hönnun vindorkugarðsins hefur verið forðast að staðsetja vindmyllur og vegi á viðkvæmum svæðum.	Nokkurt til verulegt
	Aðrar fuglategundir	Lágt til hátt	Bein neikvæð áhrif	Langvarandi	Hverfandi til lítið		Óverulegt til minniháttar
Áflug	Heiðlóa	Hátt	Bein neikvæð áhrif	Langvarandi	Lítið	Til að draga úr líkum á áflugi verður lýsing takmörkuð til að forðast að laða fugla að vindorkugarðinum. Undirstöður vindmylla og svæði umhverfis þær verður gert minna aðlaðandi fyrir fugla og neðsti hluti turns verður málaður svartur til að draga úr áflugshættu fyrir rjúpu.	Nokkur
	Allar aðrar tegundir	Miðlungs til hátt	Bein neikvæð áhrif	Langvarandi	Hverfandi		Óverulegt

Einkenni áhrifa	Tegundir	Svæðisbundið verndargildi*	Eðli áhrifa	Varanleiki áhrifa	Umfang áhrifa	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa
Niðurrif							
Mengunaróhöpp sem valda hnignun búsvæða	Allar fuglategundir	Lágt til hátt	Bein neikvæð áhrif	Skammtíma til miðlungs langs tíma	Hverfandi	Til að draga úr áhrifum verður vistfræðingur hluti af því teymi sem mun sinna framkvæmdaeftirliti. Framkvæmdatími verður aðlagaður að vistfræðilegum aðstæðum, þá helst varptíma fugla og svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir.	Óverulegt
Afföll fugla vegna framkvæmda	Varpfuglategundir	Lágt til hátt	Bein neikvæð áhrif	Skammtíma	Hverfandi	Til að draga úr áhrifum verður vistfræðingur hluti af því teymi sem mun sinna framkvæmdaeftirliti. Núverandi slóðar verða nýttir þar sem hægt er til að lágmarka rask. Framkvæmdatími verður aðlagaður að vistfræðilegum aðstæðum, þá helst varptíma fugla og innleiddar verða aðgerðir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið.	Óverulegt
Truflun	Heiðlóa, spói og kjói	Nokkurt til Hátt	Bein neikvæð áhrif	Skammtíma	Lítið		Minniháttar til nokkur
	Aðrar fuglategundir	Lágt til hátt	Bein neikvæð áhrif	Skammtíma	Lítið til miðlungs		Minniháttar til nokkur

**Verndargildi metið af sérfræðingi Biotope út frá vettvangsrannsókn, reynslu sérfræðings og upplýsingum um tegundina og búsvæði.*

Aðgerðir til að bæta upp fyrir eftirstandandi áhrif (kafli 7.4.2.3) verða innleiddar til að vega upp á móti þessum áhrifum. Þær aðgerðir munu ekki koma í veg fyrir eða draga úr eftirstandandi áhrifum af völdum framkvæmdarinnar en markmiðið með þeim er að hafa jákvæð áhrif þannig að ávinningur fyrir umhverfið sé að minnsta kosti til jafns við þann skaða sem ekki var hægt að koma í veg fyrir.

Spendýr

Framkvæmdin mun hafa bein neikvæð áhrif á tófu, búsvæði hennar verður raskað og hún gæti einnig misst búsvæði ef hún forðast vindorkugarðinn á framkvæmda- og rekstrartíma. Mögulegt er að refir eða yrðlingar verði fyrir vinnuvélum á framkvæmdatíma. Rask á búsvæðum verður að hluta til varanlegt, truflun vegna framkvæmda verður tímabundin en truflun á rekstrartíma mun vara út líftíma vindorkugarðsins. Hætta á að refir verði fyrir vinnuvélum verður tímabundin. Umfang áhrifa verður hverfandi til lítið og verndargildi tófu á svæðinu er metið lítið til miðlungs. Forðast verður að staðsetja innviði á viðkvæmum svæðum og framkvæmdatíma verður þannig háttað að framkvæmdir hafi sem minnst áhrif á yrðlinga þegar þeir eru viðkvæmastir. Gripið verður til aðgerða til að koma í veg fyrir að mengun berist í umhverfið. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrif og mótvægisaðgerða eru áhrif á spendýr metin **óveruleg til minniháttar**.

Tafla 7.24 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á spendýr.

Áhrif		Spendýr			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Framkvæmdir geta raskað búsvæði tófu og tófa gæti forðast svæðið bæði á framkvæmda- og rekstrartíma.			
		Bein		Óbein	
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðsins munu hafa bein áhrif á tófu.			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	Fram yfir rekstrartíma	Varanleg
		Rask á búsvæðum verður að hluta til út rekstrartímann, truflun vegna framkvæmda verður tímabundin en truflun á rekstrartíma mun vara út líftíma vindorkugarðsins. Hætta á að refir verði fyrir vinnuvélum verður tímabundin.			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Varanlegt rask á búsvæðum og möguleg afföll tófu við framkvæmdir er óafturkræft en áhrif truflunar eru afturkræf.			
Umfang		**Hverfandi**	**Lítið**	Miðlungs	Mikið
		Umfang rasks á búsvæðum og mögulegra affalla tófu við framkvæmdir verður hverfandi en umfang áhrifa vegna truflana við framkvæmdir og rekstur verður lítið.			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	**Miðlungs**	Mikil	
		Verndargildi tófu á svæðinu er metið sem lítið til miðlungs.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Við hönnun vindorkugarðsins er forðast að staðsetja vindmyllur og vegi á viðkvæmun svæðum. Á framkvæmdatíma verður tekið tillit til vistfræðilegra aðstæðna, s.s. þeim tíma sem yrðlingar eru viðkvæmastir. Aðgerðir verða innleiddar til að koma í veg fyrir að mengun berist í umhverfið.			
Vægi		**Óveruleg**	**Minniháttar**	Nokkur	Veruleg
		Framkvæmdin mun hafa bein neikvæð áhrif á tófu. Rask á búsvæðum verður að hluta til varanlegt, truflun vegna framkvæmda verður tímabundin en truflun á rekstrartíma mun vara út líftíma vindorkugarðsins. Hætta á að refir verði fyrir vinnuvélum verður tímabundin. Umfang áhrifa verður hverfandi til lítið og verndargildi tófu á svæðinu er metið lítið til miðlungs. Forðast verður að staðsetja innviði á viðkvæmum svæðum og á framkvæmdatíma verður tekið tillit til þess tíma þegar yrðlingarnir eru viðkvæmastir. Gripið verður til aðgerða til að koma í veg fyrir að mengun berist í umhverfið. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs að Hnotasteini á spendýr metin **óveruleg til minniháttar**.			

7.5 Fornleifar

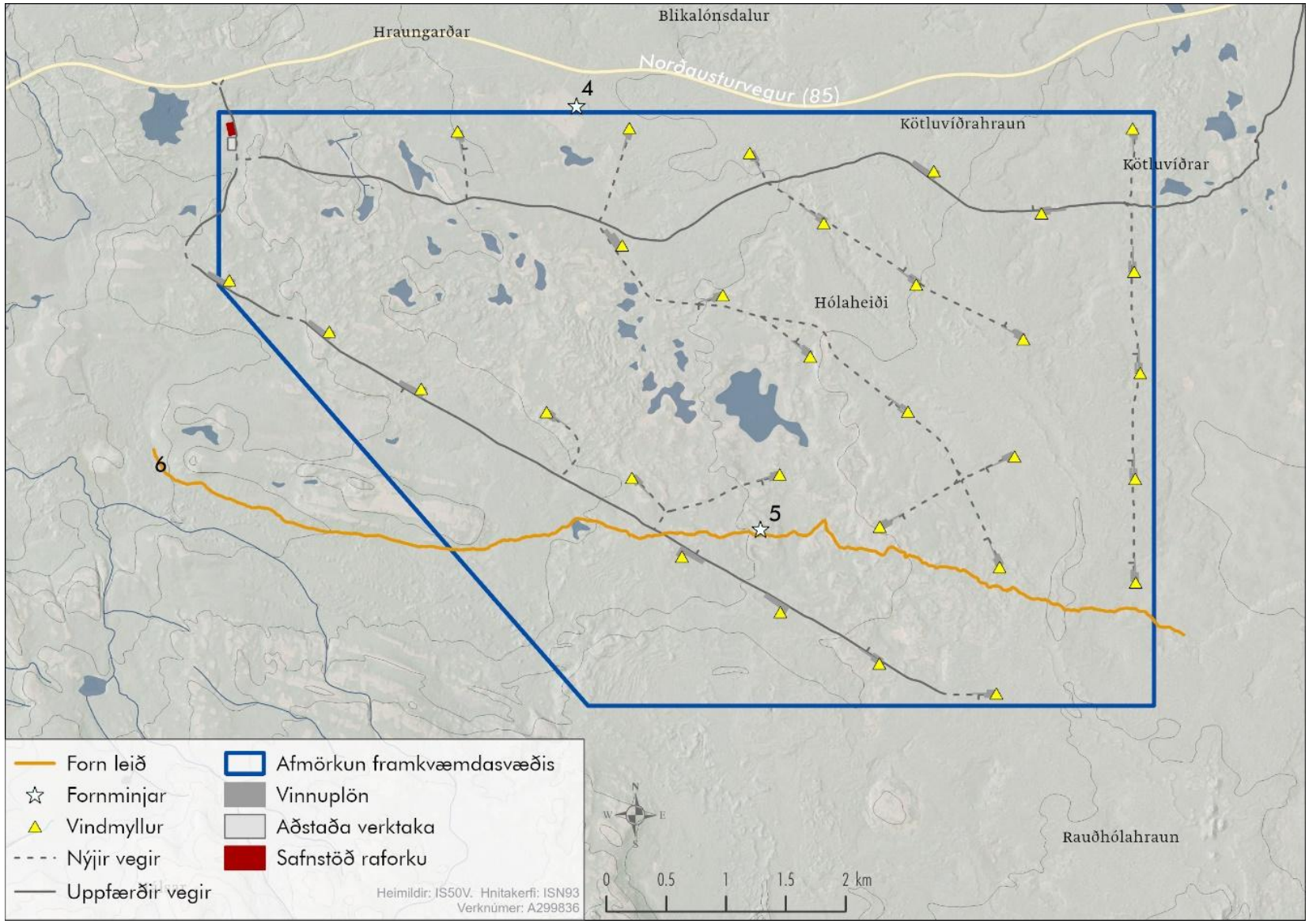
Fornleifafræðistofan vann fornleifaskráningu vegna fyrirhugaðs vindorkugarðs að Hnotasteini á Hólaheiði. Allt framkvæmdasvæðið var kannað á vettvangi og fór sú vinna fram dagana 4. og 5. ágúst 2021 af Bjarna F. Einarssyni. Fornleifaskráninguna má sjá í heild sinni í viðauka 4.

7.5.1 Grunnástand

Alls voru skráðar þrjár fornleifar við vettvangsathugun. Minjarnar teljast allar til fornleifa samkvæmt 3. gr. laga nr. 80/2012 um menningarminjar en fornleifum má enginn raska, hylja, eða flytja úr stað nema með leyfi Minjastofnunar Íslands. Engar friðlýstar minjar voru innan úttektarsvæða. Ástand fornleifanna var talið ágætt og voru þær allar metnar svo að þær hefðu lítið minjagildi.

Tafla 7.25 Skráðar fornleifar á úttektarsvæðinu.

Aðalnúmer	Tegund	Ástand	Aldur	Minjagildi	Varðveislugildi	Friðlýst?
4	Varða	Ágætt	1550-1900	Lítið	Lítið	Nei
5	Varða	Ágætt	1550-1900	Lítið	Lítið	Nei
6	Fornleið	Ágætt	1550-1900	Lítið	Lítið	Nei



Mynd 7.26 Skráðar fornleifar á og við framkvæmdasvæðið.

Fornleif nr. 4 er varða úr grjóti sem stendur efst á Hraunhól í norðurjaðri framkvæmdasvæðisins. Hún er um 0,8-1,0 m í þvermál og um 0,8 m há. Varðan er ekki talin mjög forn og við vettvangsvinnu var ekki hægt að sjá hvað hún hefur varðað.



Mynd 7.27 Fornleif nr. 4, varða efst á Hraunhól.

Fornleif nr. 5 er varða úr grjóti sem stendur efst á Klapparhól innan framkvæmdasvæðisins. Hún er um 0,8 m í þvermál og um 0,8 m há. Varðan hefur varðað Hólastíg, gömlu þjóðleiðina yfir Hólaheiði.



Mynd 7.28 Fornleif nr. 5, varða efst á Klapparhól.

Fornleif nr. 6 er fornleiðin Hólastígur sem liggur yfir Hólaheiði. Leiðin er allt að 4 m á breidd þar sem hún breiðir úr sér og víða má sjá paldra (þúfnastallar eða -garðar). Leiðin þverar framkvæmdsvæðið á syðri hluta þess.




Mynd 7.29 Fornleif nr. 6, fornleiðin Hólastígur yfir Hólaheiði.

7.5.2 Umhverfismat

7.5.2.1 Viðmið

Í töflu 7.26 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini á fornleifar.

Tafla 7.26 Viðmið til að meta vægi áhrifa á fornleifar.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 80/2012 um menningarminjar	- 3. gr. um fornminjar - 5. gr. um friðun og friðlýsingu - 21. gr. um verndun fornleifa - 24. gr. um áður ókunnar fornleifar

7.5.2.2 Einkenni áhrifa

Framkvæmdir vegna vindorkugarðs að Hnotasteini geta raskað fornleifum við framkvæmdasvæði. Helstu áhrifaþættir felast í beinu raski vegna undirstaða vindmylla, jarðstrengja, vegagerðar og annarra mannvirkja.

Af þeim þremur fornleifum sem skráðar voru er ein talin í mikilli hættu vegna vegagerðar, það er fornleif nr. 6, fornleiðin Hólastígur. Við framkvæmdir þarf að þvera Hólastíg á einum stað en til að lágmarka rask verður það gert þar sem stígurinn hefur þegar verið þveraður af núverandi slóða á svæðinu.

Vörðurnar tvær, fornleifar nr. 4 og 5, voru ekki metnar í hættu vegna framkvæmda við fornleifaskráningu og ekki er gert ráð fyrir að framkvæmdin muni hafa áhrif á þær.

7.5.2.3 Mótvægisaðgerðir

- Til að lágmarka rask á Hólastíg, fornleif nr. 6, verður hann þveraður þar sem honum hefur áður verið raskað. Framkvæmdaraðili mun tilkynna verktökum sem eru við störf á framkvæmdartíma um hvar vegurinn skarar fornleifina til að sérstök aðgát verði höfð og hægt sé að forðast frekara rask á fornleifinni, einnig verður fornleifin merkt þar sem vegurinn þverar hana.
- Finnist áður ókunnar fornminjar á svæðinu verður fundurinn tilkynntur til Minjastofnunar Íslands svo fljótt sem unnt er, í samræmi við 24. gr. laga nr. 80/2012 um menningarminjar.

Í samræmi við niðurstöður fornleifaskráningar er ekki talin þörf á öðrum mótvægisaðgerðum eða vöktun til að koma í veg fyrir eða vega á móti raski.

7.5.2.4 Vægi áhrifa

Vegagerð mun raska einni fornleif þar sem fornleið verður þveruð. Raskið verður varanlegt og óafturkræft en lítið umfangs. Fornleifin hefur lágt minja- og varðveislugildi og hefur þegar verið raskað á þeim stað sem hún verður þveruð og viðkvæmni því metin lítil. Á framkvæmdatíma verður fornleifin merkt og verktakar upplýstir um hana til að forðast frekara rask. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrif og mótvægisaðgerða eru áhrif aðalvalkostar á fornleifar metin **óveruleg**.

Tafla 7.27 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á fornleifar.

Áhrif		Fornleifar			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Vegagerð mun raska fornleif.			
		Bein		Óbein	
		Vegagerð hefur bein áhrif á fornleifar.			
	Varanleiki	Á framkvæmda-tíma	Á rekstrartíma	Fram yfir rekstrartíma	**Varanleg**
		Rask á fornleifum verður varanlegt.			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Áhrifin verða óafturkræf.			
Umfang		Hverfandi	**Lítið**	Miðlungs	Mikið
		Áhrif verða aðeins á einu afmörkuðu svæði og verða lítil umfangs.			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	Miðlungs	Mikil	
		Minjar innan svæðisins teljast til fornleifa og eru því friðaðar. Engar friðlýstar minjar eru innan svæðisins. Ein fornleif er metin í mikilli hættu vegna framkvæmda en aðrar minjar eru ekki taldar vera í hættu. Sú fornleif sem metin er í hættu hefur þegar verið raskað og minja- og varðveislugildi minjanna er metið lítið. Viðkvæmni viðtaka er metin lítil.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Rask á fornleifinni Hólastíg verður lágmarkað með því að þvera hann þar sem honum hefur þegar verið raskað. Fornleifin verður merkt á framkvæmdatíma og verktakar verða upplýstir um hana svo sérstök aðgát verði höfð. Ekki er gert ráð fyrir öðrum mótvægisaðgerðum eða vöktun.			
Vægi		**Óveruleg**	Minniháttar	Nokkur	Veruleg
		Framkvæmdir munu raska einni fornleif á framkvæmdasvæðinu. Rask verður varanlegt og óafturkræft en lítið umfangs. Minja- og varðveislugildi fornleifarinnar er lítið og til að draga úr áhrifum verður henni raskað á svæði sem henni hefur þegar verið raskað, hún merkt og verktakar upplýstir um hana. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs á Hnotasteini á fornleifar metin **óveruleg**.			

7.6 Hljóðvist

Mat á áhrifum á hljóðvist er byggt á hávaðaútreikninga- og hljóðvistargreinagerð sem verkfræðistofan EFLA vann í tengslum við mat á umhverfisáhrifum fyrir vindorkugarðinn (viðauki 5).

Verkfræðistofan EFLA gerði hljóðmælingar sumarið 2021. Mælt var frá tveimur stöðum, annar var við bæinn Efri-Hóla sem er næsta íbúabyggð við framkvæmdarsvæðið og er í 2,9 km fjarlægð vestan við framkvæmdarsvæðið, mælingar stóðu yfir í 8 daga við Efri-Hóla. Hinn mælistaðurinn var við gangnamannaskála sem er í um 850 m fjarlægð austan við framkvæmdarsvæðið, þar var mælt samfleytt í 20 daga. Mælingarnar voru framkvæmdar með síritandi hljóðmæli í um 1,8 m hæð samfleytt í um 28 sólarhringa. Þar sem ekki eru til íslensk viðmið um bakgrunnshljóðmælingar var litið til umhverfis-, heilsu og öryggisviðmiða Alþjóðabankans fyrir vindorku (tafla 7.30).

Fyrir útreikninga á hávaða frá vindmyllunum var notast við hugbúnaðinn SoundPlan. Hljóðstig var reiknað samkvæmt staðlinum Nord 2000 sem er viðurkennd reikniaðferð bæði í Danmörku og Noregi. Landlíkan og kortaupplýsingar voru fengnar frá Landmælingum Íslands.

Í kaflanum eru notaðar eftirfarandi mælieiningar fyrir hljóðstig- og styrk:

L_{WA}: A-vegið hljóðafl frá hljóðgjafa. Hljóðafl er föst breyta sem segir til um hversu mikinn hávaða hlutur eða tæki gefur frá sér, út frá hljóðafli er hægt að reikna hljóðstig sem getur t.d. verið háð fjarlægð frá hljóðgjafa, legu lands, gróðri og öðrum utanaðkomandi breytum.

dB(A): Mælieining fyrir hljóðstyrk

L_{AeqT}: Jafngildishljóðstig, mælt yfir tímabil T (t.d. T=24 stundir eða T=frá kl. 07 til kl. 19)

L_{AFmax}: Hámarskhljóðstig

L_{den} (hávaðavísir að degi - kvöldi - nóttu): Hávaðavísir fyrir heildarónæði.

7.6.1 Grunnástand

Fyrirhugað framkvæmdasvæði að Hnotasteini á Hólaheiði er óbyggt. Norðan framkvæmdasvæðisins liggur Norðausturvegur (85) og er umferð um hann helsta hljóðuppsprettan á svæðinu í dag.

Næstu byggingar við framkvæmdasvæðið er gangnamannaskáli sem er staðsettur í 850 m fjarlægð en er lítið sem ekkert nýttur í dag og íbúðarhúsið að Efri Hólum í 2,9 km fjarlægð. Í rúmlega 5 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu er skilgreind frístundabyggð. Ein göngu- og reiðleið sem er skilgreind í aðalskipulagi liggur um framkvæmdasvæðið og reiðleið liggur sunnan við framkvæmdasvæðið.

Við bakgrunnshljóðmælingar á svæðinu var jafngildishljóðstig mælt fyrir 10 mínútna meðalvind fyrir hvert vindhraðabil frá 0-1 m/s til 12-13 m/s. Hæsta 10 mínútna jafngildishljóðstig við Efri-Hóla mældist L_{Aeq} 59,8 dB sem mældist við vindhraða 12-13 m/s. Hæsta gildi sem mældist við gangnamannaskálann var L_{Aeq} 62,9 dB, þessi mæling fékkst einnig við vindhraða 12-13 m/s. Niðurstöður bakgrunnshljóðmælinga staðfesta þá ályktun að gnauðið í vindi af slíkum styrk yfirgnæfir hljóðið frá vindmyllunum. Í viðauka 5 má finna töflu með öllum niðurstöðum hljóðmælinga við þessa tvo viðtaka.

Bakgrunnshljóðstig var metið með því að reikna meðaltal fyrir kvöld og næturtímabil við vindhraða undir 5 m/s. Hljóðstig við Efri-Hóla reyndist vera á bilinu 25-27 dB og 28-31 dB við gangnamannaskálann. Að degi til var bakgrunnshljóðstig á báðum mælistöðum nokkuð hærri eða um 34 dB við Efri-Hóla og 37 dB við gangnamannaskálann.

Mörk fyrir hávaða vegna framkvæmda

Í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða eru ekki skilgreind eiginleg mörk fyrir hljóðstig á framkvæmdartíma heldur eru í stað skilgreind tímamörk fyrir hávaðasamar framkvæmdir. Takmarka skal hávaða við þau tímamörk sem tilgreind eru í töflu 7.28.

Tafla 7.28 Mörk fyrir heimiluð tímabil hávaðasamra framkvæmda.

Mörk fyrir hávaða vegna framkvæmda				
			Upphaf framkvæmda	Lok framkvæmda
Íbúðarsvæði, nágrenni þeirra og dvalarrýma þjónustustofnana þar sem sjúklingar eða vistmenn dvelja yfir lengri tíma.	Háværar framkvæmdir	Virkir dagar	07:00	21:00
		Helgar og almennir frídagar	10:00	19:00
		Aðrir dagar	Ekki heimilt	
	Sérstaklega hávaðasamar framkvæmdir*	Virkir dagar	07:00	19:00
		Aðrir dagar	Ekki heimilt	

*Vinna sem hefur í för með sér mikinn hávaða, svo sem vinna við höggbor, háværa þrýstidælu, meitlun á bergi eða sprengingar.

Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi

Í viðauka reglugerðar nr. 724/2008 um hávaða eru skilgreindar kröfur vegna hávaða frá atvinnustarfsemi við mismunandi gerð húsnæðis, sjá töflu 7.29. Þar sem vindmyllur eru í gangi allan sólarhringinn verður að miða við að hávaði frá þeim sé innan marka sem skilgreind eru að næturlægi (23-07). Á þeim tíma sólarhringsins má jafngildishljóðstig við húsvegg íbúðarhúsnæðis ekki fara yfir 40 dB(A). Þá má hljóðstig utan við húsvegg í frístundabyggð ekki ná yfir 35 dB(A). Samkvæmt reglugerðinni skal hávaði við húsvegg á iðnaðar- eða athafnasvæðum ekki vera meiri en 70 dB(A). Almennt má túlka þetta þannig að starfsemi skuli ekki valda hávaða yfir 70 dB(A) utan skilgreinds athafnasvæðis.

Tafla 7.29 Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi.

	L_{Aeq}(07-19)		L_{Aeq}(19-23)		L_{Aeq}(23-07)		L_{AFmax} nótt
	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	Inni
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	50	30	45	30	40	25	40
Íbúðarhúsnæði verslunar-, þjónustu og miðsvæðum	55	30	55	30	40	30	45
Dvalarrými á þjónustustofnunum þar sem sjúklingar eða vistmenn dvelja yfir lengri tíma	60	35	50	35	50	30	45
Iðnaðarsvæði og athafnarsvæði	70		70		70		
Frístundabyggð	35		35		35		35

Í 4. gr. reglugerðarinnar kemur fram að þar sem dvalarsvæði á lóð er skilgreint skal þess gætt að hljóðstig sé undir 55 L_{Aeq}. Á kyrrlátu svæði skal hljóðstig í þéttbýli ekki fara yfir L_{den} 50 dB(A) og í dreifbýli ekki yfir L_{den} 40 dB(A). Í reglugerðinni er kyrrlátt svæði skilgreint sem svæði sem er ætlað til útivistar og afmarkað er í skipulagi, sbr. 3. mgr. 9. gr. reglugerðar um kortlagningu hávaða, nr. 1000/2005. Í nágrenni vindorkugarðsins eru ekki svæði sem falla undir ofangreinda skilgreiningu á kyrrlátum svæðum. Í rúmlega 5 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu er skilgreind frístundabyggð.

7.6.2 Umhverfismat

7.6.2.1 Viðmið

Í töflu 7.30 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs á Hnotasteini á hljóðvist.

Tafla 7.30 Viðmið til að meta vægi áhrifa á hljóðvist.

Viðmið	Nánari lýsing
Reglugerð nr. 724/2008 um hávaða.	- Kröfur um leyfilegan hávaða frá atvinnustarfsemi (þessi mörk eiga við innan skilgreinds iðnaðar- og athafnasvæðis og eru 70 dB, tafla III í viðauka reglugerðar). - 4. grein þar sem segir að hljóðstig á kyrrlátu svæði í dreifbýli skal ekki fara yfir 40 dB(A). Kyrrlátt svæði er skilgreint í reglugerðinni sem svæði ætlað til útivistar og afmarkað er í skipulagi. - Mörk fyrir heimiluð tímabil hávaðasamra framkvæmda (tafla IV í viðauka reglugerðar).
Umhverfis-, heilsu og öryggisviðmið Alþjóðabankans fyrir vindorku.[57]	Kafli 1.1.2 um hávaða, í 20. mgr. segir m.a. að áhrif á hljóðvist skuli meta í samræmi við eftirfarandi atriði: - Viðtaka skal velja út frá viðkvæmni þeirra fyrir umhverfisáhrifum. - Gera skal frumgreiningu á áhrifum á hljóðvist til að ákvarða hvort gera þurfi ítarlegri rannsóknir. Í frumgreiningu skal leggja áherslu á viðkvæma viðtaka í innan við 2.000 m fjarlægð frá næstu vindmyllu. - Ef frumútreikningar gefa til kynna að hljóðstig verði líklega undir 35 dB(A) við viðkvæma viðtaka við vindhraða 10 m/s í 10 m hæð þá er talið að frumútreikningar séu líklega fullnægjandi og ekki þörf á frekari rannsóknum eins og bakgrunnshljóðmælingum.

7.6.2.2 Einkenni áhrifa

Áhrif á framkvæmdatíma

Á framkvæmdatíma getur orðið ónæði vegna framkvæmdahávaða, s.s. vegna jarðvinnu, umferðar vinnuvéla og flutninga. Umfang áhrifa á hljóðvist mun ráðast af því hvaða búnaður er í notkun hverju sinni, hve lengi þarf að nota hann, fjarlægð á milli þess búnaðar sem er í notkun og viðkvæmni þeirra svæða sem verða fyrir áhrifum. Gera má ráð fyrir að ónæðið verði bæði staðbundið og tímabundið eftir því hvar er verið að vinna í verkþáttum. Hávaði á framkvæmdatíma verður bundinn við þann tíma dags sem gefinn er upp í reglugerð um hávaða (tafla 7.28).

Ekki var talin þörf á að spá fyrir um hávaðaafleiðingar atvika eins og sprenginga, heldur er litið á það sem einstaka atburði þar sem hátt hljóðstig getur orðið í stuttan tíma og fara umhverfisáhrifin eftir fjölda atvika.

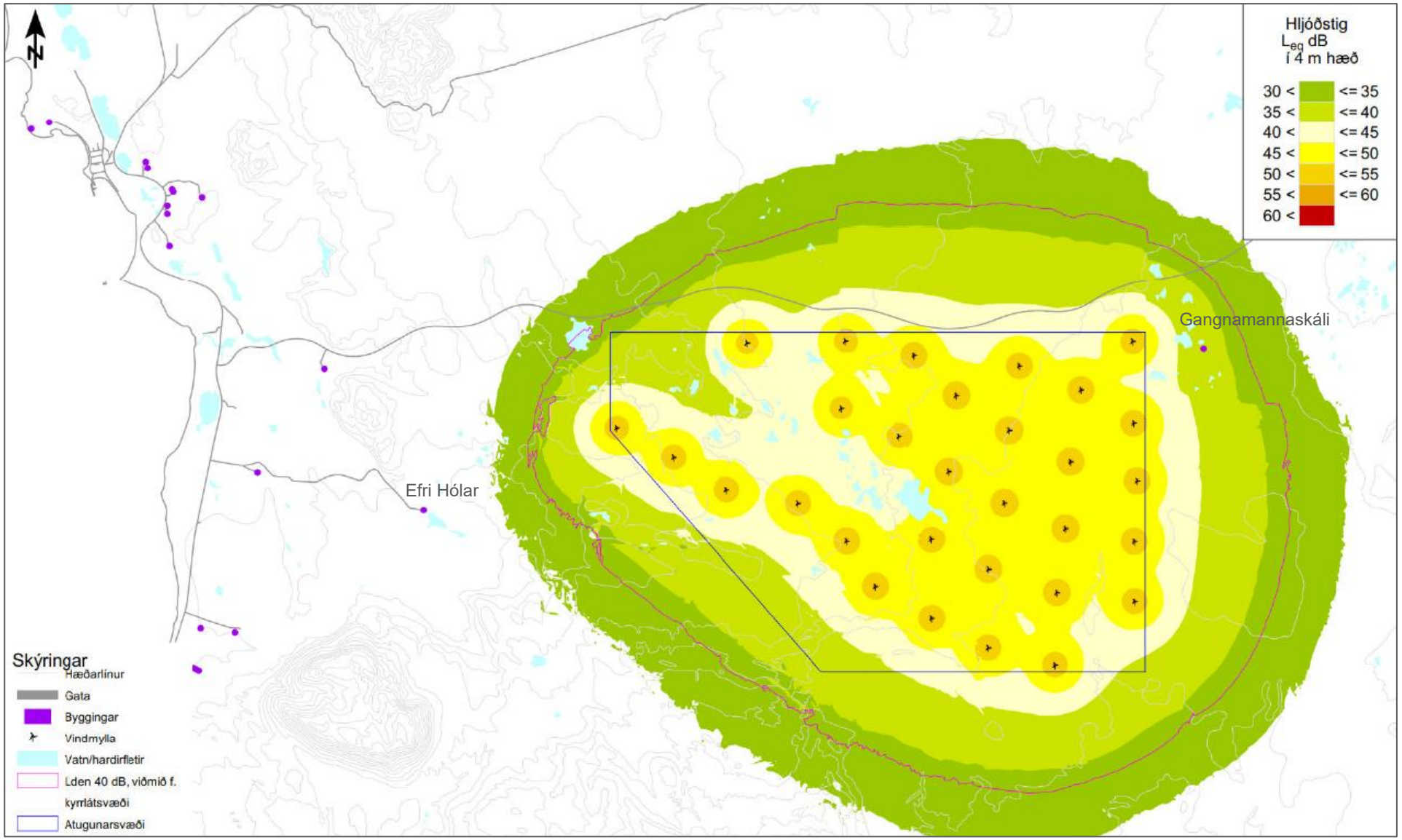
Við niðurrif vindorkugarðsins má vænta sambærilegra áhrifa á hljóðvist og við uppbyggingu hans en áhrifin munu vara í styttri tíma.

[57] World Bank Group. (2015). *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy.* https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/final-aug-2015-wind-energy-ehs-guideline.pdf

Áhrif á rekstrartíma

Hljóð sem berst frá vindmyllum stafar af rafbúnaði og snúningi spaða. Hljóð frá rafbúnaði er ráðandi næst vindmyllunum en fjær heyrist meira frá spöðunum.

Útreikningarnir miðast við þá sviðsmynd sem hefur í för með sér hæsta hljóðstigið. Mynd 7.30 sýnir hljóðstig reiknað fyrir 8 m/s vindhraða og L_{wA} 105,5 dB(A) (hljóðafl frá vindmyllum). Reiknað var með meðvindi í allar áttir til að fá mestu mögulegu hávaðadreifingu. Þegar vindhraði er kominn yfir 8 m/s er veðrið sjálft orðið ráðandi hljóðgjafi og því litið á 8 m/s sem óhagstæðustu sviðsmynd hvað hljóðstig varðar. Notast var við tæknigögn fyrir vindmyllur að gerð Vestas V162–7.2MW, sem er sú gerð vindmylla sem miðað er við í umhverfismatinu.



Mynd 7.30 Útreiknað hljóðstig frá vindorkugarðinum í 4 m hæð m.v. 8 m/s vindhraða og meðvind í allar áttir og L_{wA} 105,5 dB(A) (hljóðafl frá vindmyllum).

Hljóðstig frá vindmyllunum reiknast innan þeirra marka sem skilgreind eru í reglugerð fyrir iðnaðar- og athafnarsvæði innan framkvæmdasvæðisins og utan þess er það að mestu innan við 45 dB. Í 1-1,7 km fjarlægð frá ystu vindmyllum er hljóðstig komið niður fyrir 40 dB sem eru mörk fyrir kyrrlát svæði. Utan þess svæðis eru áhrif vindmyllanna á hljóðvist lítil og þau fara minnkandi með aukinni fjarlægð frá vindmyllum. Hljóðstig er undir 35 dB(A) í frístundabyggð.

Í töflu 7.31 má sjá reiknað hljóðstig við næstu byggingar við vindorkugarðinn á rekstrartíma og reiknast það undir viðmiðunarmörkum fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi (tafla 7.29) á öllum tímum dags.

Tafla 7.31 Reiknað hljóðstig við húsvegg næstu bygginga við vindorkugarðinn á rekstrartíma.

	Útreiknað jafngildishljóðstig við næstu byggingar, L_{Aeq} dB(A)								
Vindhraði [m/s] í 10 m hæð	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12+**
Efri Hólar, íbúðarhúsnæði	12,7	12,7	13,5	16,6	19,6	22,1	22,4	22,6	22,4
Gangnamannaskáli	25,2	25,2	26,3	29,6	32,9	35,6	36,2	36,4	35,9

Vert er að hafa í huga að þegar vindhraði er kominn yfir 8 m/s yfirgnæfir hljóðið í vindinum hljóð frá vindmyllunum.

Ekki eru skilgreind viðmið fyrir hljóðstig á göngu- og reiðleiðum en hljóðstig mun hækka á göngu- og reiðleiðum á og við framkvæmdasvæðið. Miðað við útreiknað hljóðstig sem sýnt er á mynd 7.30 getur hljóðstig náð um 50 dB(A) á stórum hluta þeirrar leiðar sem er innan framkvæmdasvæðisins og um 35 dB(A) á litlum hluta leiðarinnar sem liggur sunnan við framkvæmdasvæðið. Áhrif á notendur göngu- og reiðleiðar verða bæði staðbundin og tímabundin.

7.6.2.3 Mótvægisaðgerðir

- Í samræmi við 9. gr reglugerðar nr. 724/2008 um hávaða verður þess gætt við allar framkvæmdir að sem minnst ónæði verði af völdum hávaða og mun framkvæmdaraðili kynna fyrir íbúum á svæðinu áætlanir um sérstaklega hávaðasamar framkvæmdir áður en framkvæmd þeirra hefst.

Þar sem hljóðstig reiknast alls staðar nokkuð undir skilgreindum mörkum reglugerðar fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi á rekstrartíma vindorkugarðsins er ekki talin þörf á sérstökum mótvægisaðgerðum vegna hávaða frá vindorkugarðinum á rekstrartíma. Komi hins vegar til þess að þörf sé á hávaðaminnkandi aðgerðum, s.s. vegna breyttra forsenda eða annars ófyrirséðs, þá er möguleiki á því að keyra vindmyllurnar á hljóðlátari (aflminni) stillingum. Skv. gögnum frá framleiðanda eru tilgreindar 5 hljóðlátari stillingar sem lækka hljóðstig við upptök um 3,5 - 7,5 dB. Í slíku tilviki væri því hægt að lækka hljóðstig frá vindorkugarðinum sem þessu nemur. Mögulega þyrfti aðeins að nýta slíkar stillingar í ákveðnum vindáttum og/eða bara fyrir ákveðnar vindmyllur. Slíkar aðgerðir verða skoðaðar betur ef til þeirra kemur.

7.6.2.4 Vægi áhrifa

Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs munu hafa bein neikvæð áhrif á hljóðvist. Áhrif vegna framkvæmda verða tímabundin en áhrif vegna reksturs munu vara út líftíma verkefnisins. Áhrifin verða afturkræf og lítil umfangs, þau takmarkast við framkvæmdasvæðið og næsta nágrenni þess. Viðkvæmni viðtaka er metin miðlungs þar sem íbúðarhúsnæði er í um 2,9 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu og göngu- og reiðleið liggur um svæðið. Við framkvæmdir verður þess gætt að sem minnst ónæði verði af völdum hávaða og sérstaklega háværar framkvæmdir verða kynntar íbúum tímanlega. Út frá útreikningum á hljóðstigi á rekstrartíma er ekki gert ráð fyrir að hljóðstig fari yfir mörk skilgreind í reglugerð um hávaða svo ekki er gert ráð fyrir mótvægisaðgerðum vegna áhrifa reksturs á hljóðvist. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif aðalvalkostar á hljóðvist metin **óveruleg**.

Tafla 7.32 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á hljóðvist.

Áhrif		Hljóðvist			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs mun hafa neikvæð áhrif á hljóðvist.			
		Bein		Óbein	
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs mun hafa bein áhrif á hljóðvist.			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	Fram yfir rekstrartíma	Varanleg
		Áhrif vegna framkvæmda verða tímabundin, en áhrif vegna reksturs vindorkugarðs munu vara út líftíma verkefnisins.			
		Afturkræf		Óafturkræf	
		Áhrif á hljóðvist verða afturkræf.			
Umfang		Hverfandi	**Lítið**	Miðlungs	Mikið
		Umfang áhrifa á hljóðvist takmarkast við framkvæmdasvæðið og næsta nágrenni vindorkugarðsins og þau verða undir mörkum skilgreindum í viðmiðum og reglugerðum.			
Viðkvæmni viðtaka		Lítil	**Miðlungs**	Mikil	
		Viðkvæmni viðtaka er metin miðlungs þar sem íbúðarhúsnæði er í um 2,9 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu og göngu- og reiðleið liggur um svæðið.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Við framkvæmdir verður þess gætt að sem minnst ónæði verði af völdum hávaða og mun framkvæmdaraðili kynna fyrir íbúum á svæðinu áætlanir um sérstaklega hávaðasamar framkvæmdir áður en framkvæmd þeirra hefst. Þar sem hljóðstig reiknast undir skilgreindum mörkum reglugerðar fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi á rekstrartíma vindorkugarðsins er ekki talin þörf á sérstökum mótvægisaðgerðum vegna hávaða frá vindorkugarðinum.			
Vægi		**Óveruleg**	Minniháttar	Nokkur	Veruleg
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðsins munu hafa bein neikvæð áhrif á hljóðvist og munu vara út líftíma vindorkugarðsins. Áhrifin verða lítil umfangs og undir viðmiðunarmörkum. Viðkvæmni viðtaka er metin miðlungs þar sem íbúðarhúsnæði er í 2,9 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu og göngu- og reiðleið liggur um svæðið. Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs á Hnotasteini á hljóðvist metin **óveruleg**.			

7.7 Landslag

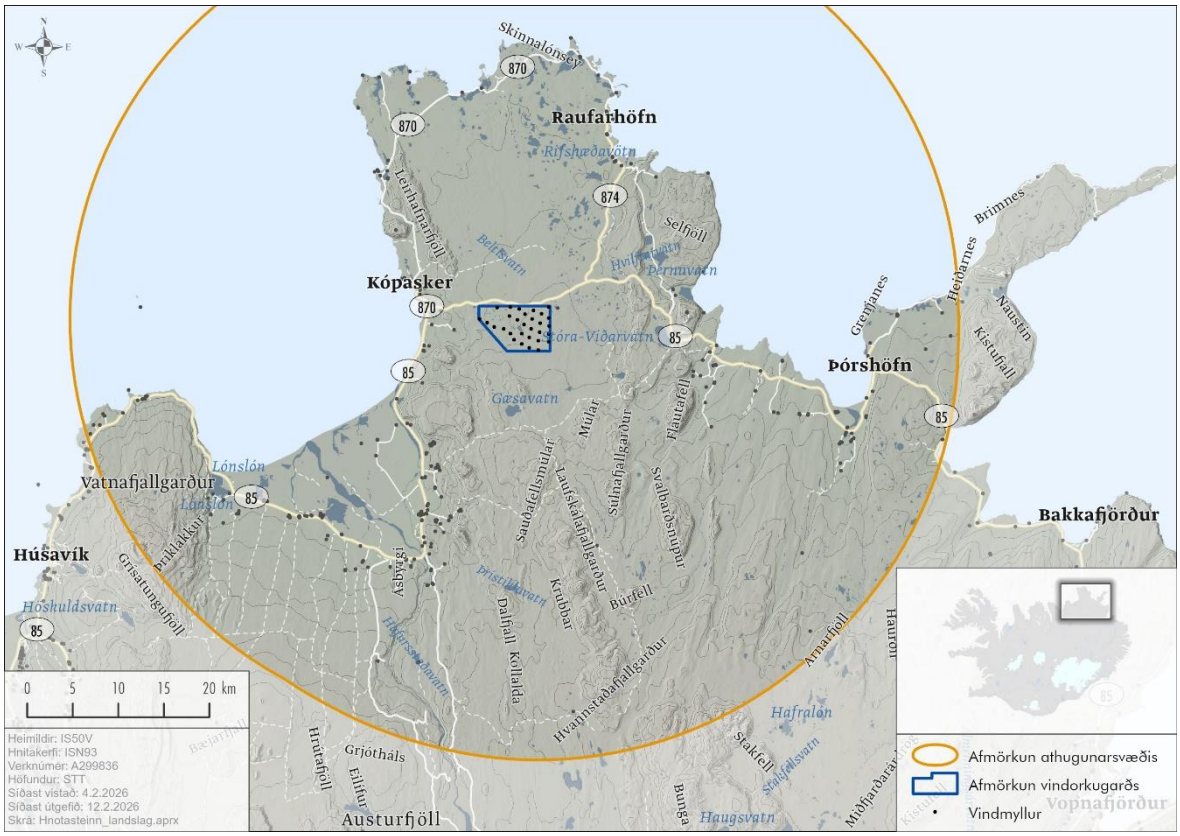
COWI vann landslags- og ásýndargreiningu í tengslum við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar að Hnotasteini. Markmiðið með landslags- og ásýndargreiningu er að draga fram eiginleika og sérkenni landslags og ásýndar til að geta lagt mat á gildi þess og viðkvæmni fyrir breytingum vegna framkvæmdar. Út frá viðkvæmnimati ásamt mati á umfangi breytinga eru möguleg áhrif framkvæmdar áætluð. Umfjöllunin hér á eftir byggir á megininnihaldi greiningarinnar en nánar um greininguna, aðferðafræði hennar og niðurstöður er að finna í viðauka 6.

Aðferðafræði

Aðferðafræðin sem aðallega er stuðst við í greiningunni er fengin úr GLVIA leiðbeiningunum (e. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment) og í henni felst að safna upplýsingum um grunnástand landslags og ásýndar innan skilgreinds athugunarsvæðis með það að markmiði að greina eiginleika þess og sérstöðu. Greiningunni til stuðnings er athugunarsvæðinu skipt í einkennissvæði eða landslagsheildir og ásýndarmyndir útbúnar frá völdum sjónarhornum. Þar að auki eru óbyggð víðerni skoðuð og helstu ferðaleiðir. Út frá þessum athugunum er áætlað hvaða svæði, staðir eða útsýni eru viðkvæmari en önnur fyrir breytingum vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar, og í framhaldinu út frá niðurstöðum viðkvæmnimats og mati á umfangi breytinga eru möguleg áhrif framkvæmdarinnar metin á landslag og ásýnd.

Athugunarsvæði

Athugunarsvæði fyrir landslags- og ásýndargreiningu miðar við að ná yfir það svæði sem gæti orðið fyrir beinum og sjónrænum áhrifum vegna framkvæmdar. Stærð athugunarsvæðis fyrir framkvæmd sem þessa (vindorkugarð) er skilgreind af NatureScot og er þar miðað við 45 km athugunarsvæði umhverfis vindmyllur sem eru 150 metrar eða hærri (miðað við spaða í efstu stöðu). Á eftirfarandi korti má sjá athugunarsvæði fyrir landslag og ásýnd ásamt afmörkun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.

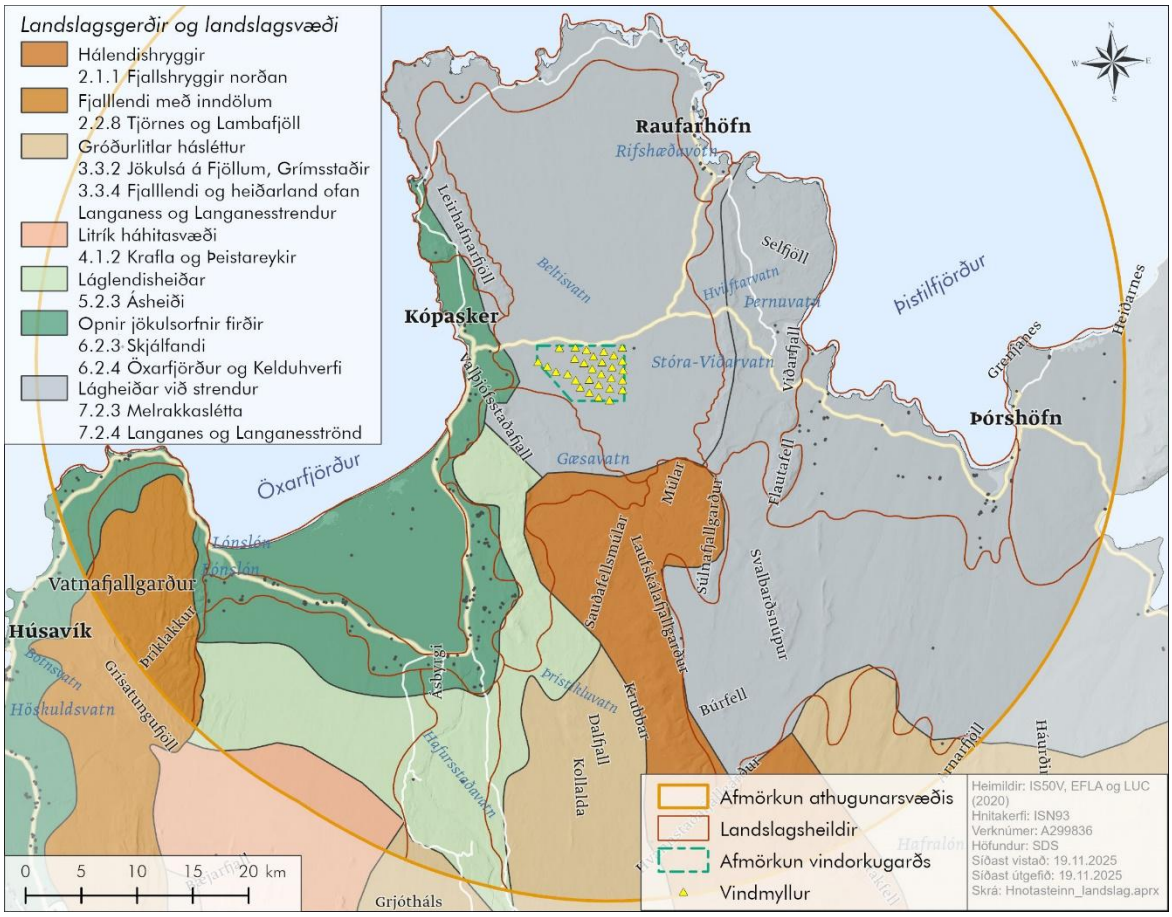


Mynd 7.31 45 km athugunarsvæði landslags og ásýndar ásamt afmörkun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði

7.7.1 Grunnástand

Landslagsgerðir og landslagssvæði skv. flokkun Skipulagsstofnunar
Skipulagsstofnun hefur gefið út heildarkortlagningu fyrir allt Ísland á landslagsgerðum og landslagssvæðum (EFLA og LUC, 2020). Þar er landið allt greint og flokkað í svæði út frá meginþáttum landslags, sem eru meðal annars þættir eins og landform, landhæð, yfirborð, landnýting og sjónrænir eiginleikar.

Samkvæmt þessari flokkun fellur landið innan afmarkaða athugunarsvæðisins undir sex mismunandi yfirflokka af landslagsgerðum, sjö undirflokka af landslagsgerðum og tíu mismunandi landslagssvæði, sjá mynd 7.32 hér fyrir neðan. Framkvæmdasvæðið sjálft er staðsett innan landslagsgerðar 7.2 *Lágheiðar við strendur* og jafnframt innan landslagssvæðis 7.2.3 *Melrakkaslétta*.



Mynd 7.32 Landslagsgerðir og landslagssvæði innan athugunarsvæðisins skv. flokkun Skipulagsstofnunar.

Landslagsgerð *7.2 Lágheiðar við strendur* er lýst sem láglendi á annesjum sem rís aflíðandi frá strönd og upp á lágar misgrónar heiðar. Landform er ávalt, einstaka fjöll, mikið víðsýni og þegar horft er inn til lands eru fjöll gjarnan í bakgrunni í fjarska. Gróðurþekja að mestu mó- og votlendi, sumsstaðar lítt grónir og grýttir melar og vötn og breytilegir pollar í lægðum. Lítil byggð og þá aðallega við strendur.

Landslagssvæði *7.2.3 Melrakkaslétta* er lýst sem láglendi og lágum heiðum á milli Öxarfjarðar og Þistilfjarðar þar sem land nær frá strönd og upp í rúmlega 200 m hæð yfir sjávarmáli. Landform almennt fremur flatt og ávalt en svæðið skiptist gróflega í þurrt samfellt mólendi á vestanverðu svæðinu, votlendi og vötn á austanverðu svæðinu og gróið hraun á sunnanverðu svæðinu. Lítil byggð innan svæðisins sem takmarkast við ströndina.

Landslagsheildir á athugunarsvæði framkvæmdar
Grunnástand landslags er skoðað innan 45 km athugunarsvæðis umhverfis framkvæmdasvæðið. Athugunarsvæðinu er skipt í landslagsheildir með flokkun Skipulagsstofnunar í landslagsgerðir og landslagssvæði til hliðsjónar og er skiptingin hér svipuð nema ítarlegri, þ.e.a.s. landslagsheildir innan

athugunarsvæðis í þessari greiningu eru fleiri en flokkun Skipulagsstofnunar gerir ráð fyrir. Við flokkun svæðisins í landslagsheildir var einnig stuðst við eftirfarandi grunnþætti landslags:

- Hæðarlegu lands, landform og sjónrænar afmarkanir
- Vistlendi og gróðurfar
- Landnotkun og menningarlandslag
- Jarðgrunn

Athugunarsvæðinu er skipt í sextán landslagsheildir út frá þessum grunnþáttum landslags. Mörk landslagsheilda eru í fæstum tilfellum mjög skörp eða greinileg en eru engu að síður dregin upp með línu eins og sjá má á kortinu hér á eftir (mynd 7.33).

Þrjár landslagsheildir innan athugunarsvæðisins eru utan sýnileika eins og sjá má á sýnileikakortum, bæði hér fyrir neðan (myndir 7.34 og 7.35) og í kafla 7.8.2.2 (myndir 7.50 og 7.51). Þessar heildir eru ekki greindar frekar í landslags- og ásýndargreiningunni og áhrifin innan þeirra sjálfkrafa talin engin. Þetta eru heildir LH6, LH15 og LH16 (mynd 7.33). Í umhverfismati verður því fjallað um þrettán landslagsheildir af þeim sextán sem skilgreindar voru á svæðinu.

Óbyggð víðerni á athugunarsvæði framkvæmdar

Óbyggð víðerni eru í náttúruverndarlögum skilgreind á eftirfarandi hátt:

"Svæði í óbyggðum sem er að jafnaði a.m.k. 25 km^2 að stærð eða þannig að hægt sé að njóta þar einveru og náttúrunnar án truflunar af mannvirkjum eða umferð vélknúinna farartækja og að jafnaði í a.m.k. 5 km fjarlægð frá mannvirkjum og öðrum tæknilegum ummerkjum, svo sem raflínum, orkuverum, miðlunarlónum og uppbyggðum vegum".

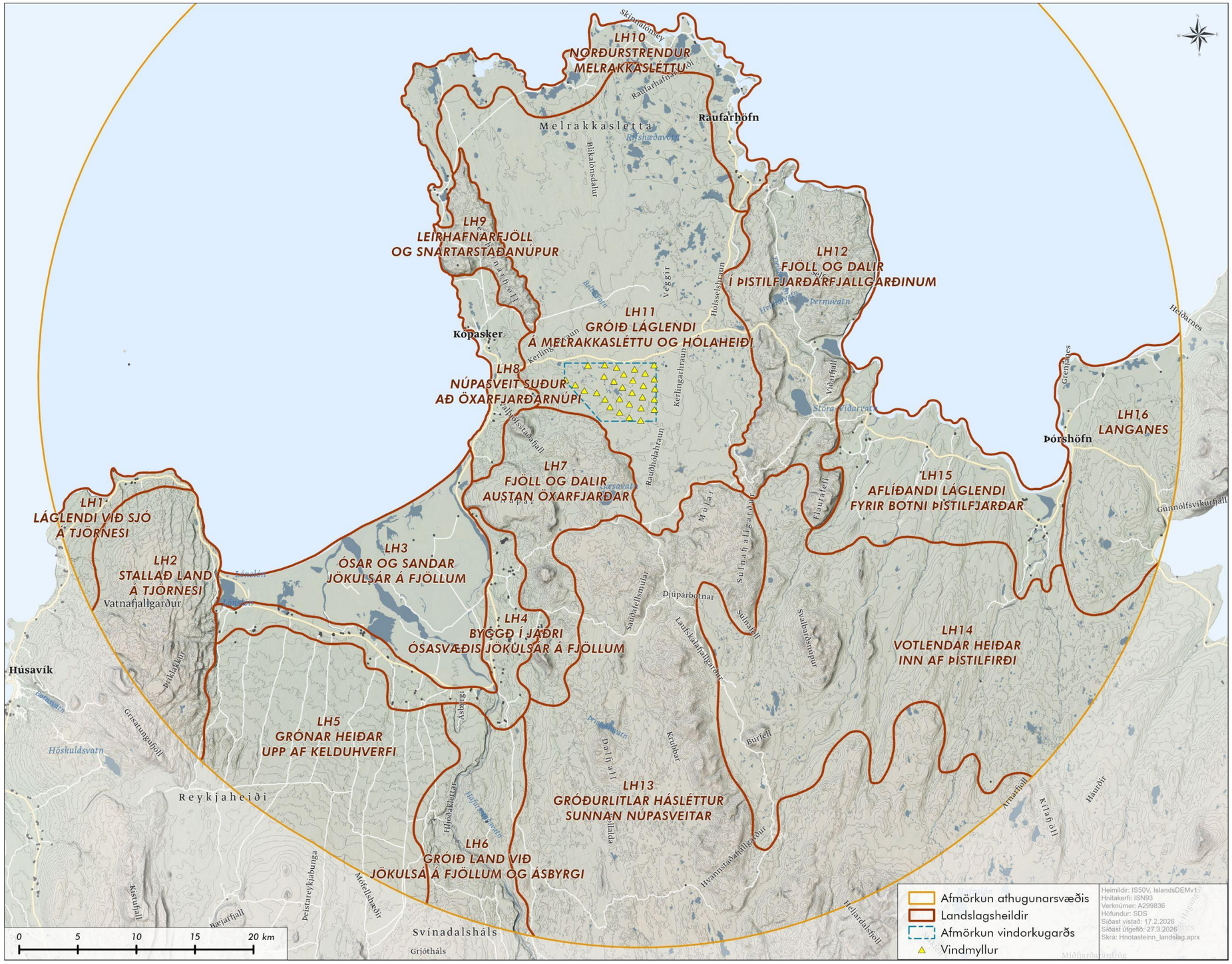
Í þessu verkefni er horft til tveggja mismunandi kortlagninga óbyggðra víðerna til að greina hvar líklegt sé að finna víðernissvæði. Önnur kortlagningin er gefin út af Rannsóknarsetri Háskóla Íslands á Hornafirði[58] og hin af Wildland Research Institute[59].

Allar kortlagningar sem gerðar hafa verið hingað til eru frekar ólíkar, aðallega vegna þess að þær byggja á mismunandi aðferðafræði. Þessar tvær kortlagningar sem stuðst er við hér eru einnig frekar ólíkar, kortlagning HÍ sýnir allt landið flokkað sem annað hvort óbyggð víðerni eða ekki óbyggð víðerni, á meðan kortlagning WRi sýnir breytileika víðerna með litakóðaðri þekju sem gefur til kynna hvar gæti verið að finna svæði með mestu og niður í minnstu víðernaeinkennin.

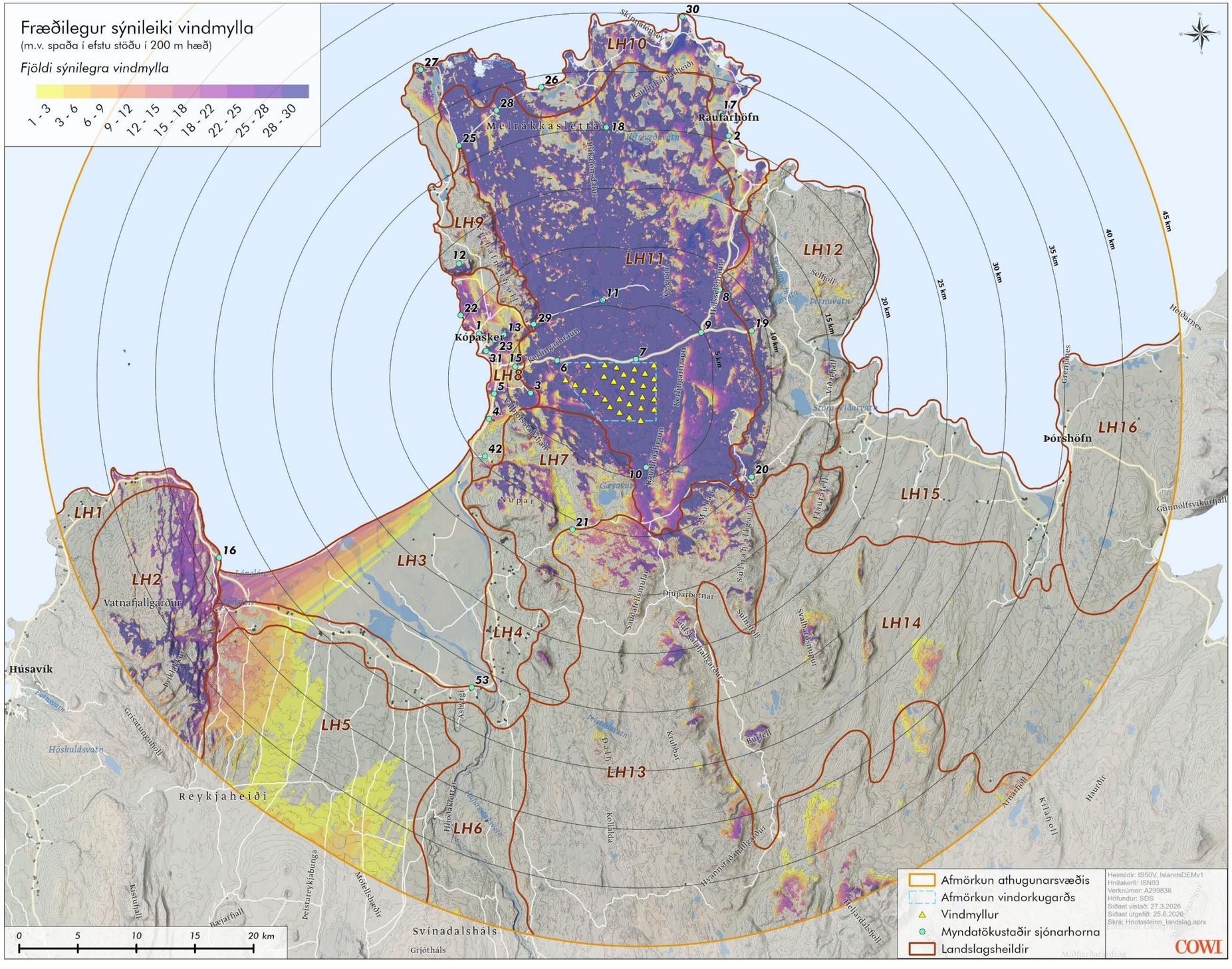
Mat á áhrifum vindmylla á óbyggð víðerni er frekar ónákvæmt vegna ónákvæmni gagna sem matið byggir á (kortlagningin) og skorts á viðurkenndri aðferðafræði til að framkvæma slíkt mat. Því er talið ómarktækt að reikna út nákvæma skerðingu á víðernum og er hér frekar stuðst við sömu aðferðafræði og fyrir mat á áhrifum á landslagsheildir þar sem niðurstaðan er vægiseinkunn fyrir áhrif og mögulegt áhrifasvæði er 45 km umhverfis framkvæmdasvæðið.

Út frá þessum tveimur kortlagningum voru greind fjögur samfelld og afgerandi víðernissvæði á athugunarsvæðinu, sjá mynd 7.36 hér á eftir. Taka skal fram að innan víðernissvæðis III er enginn sýnileiki að vindorkugarðinum.

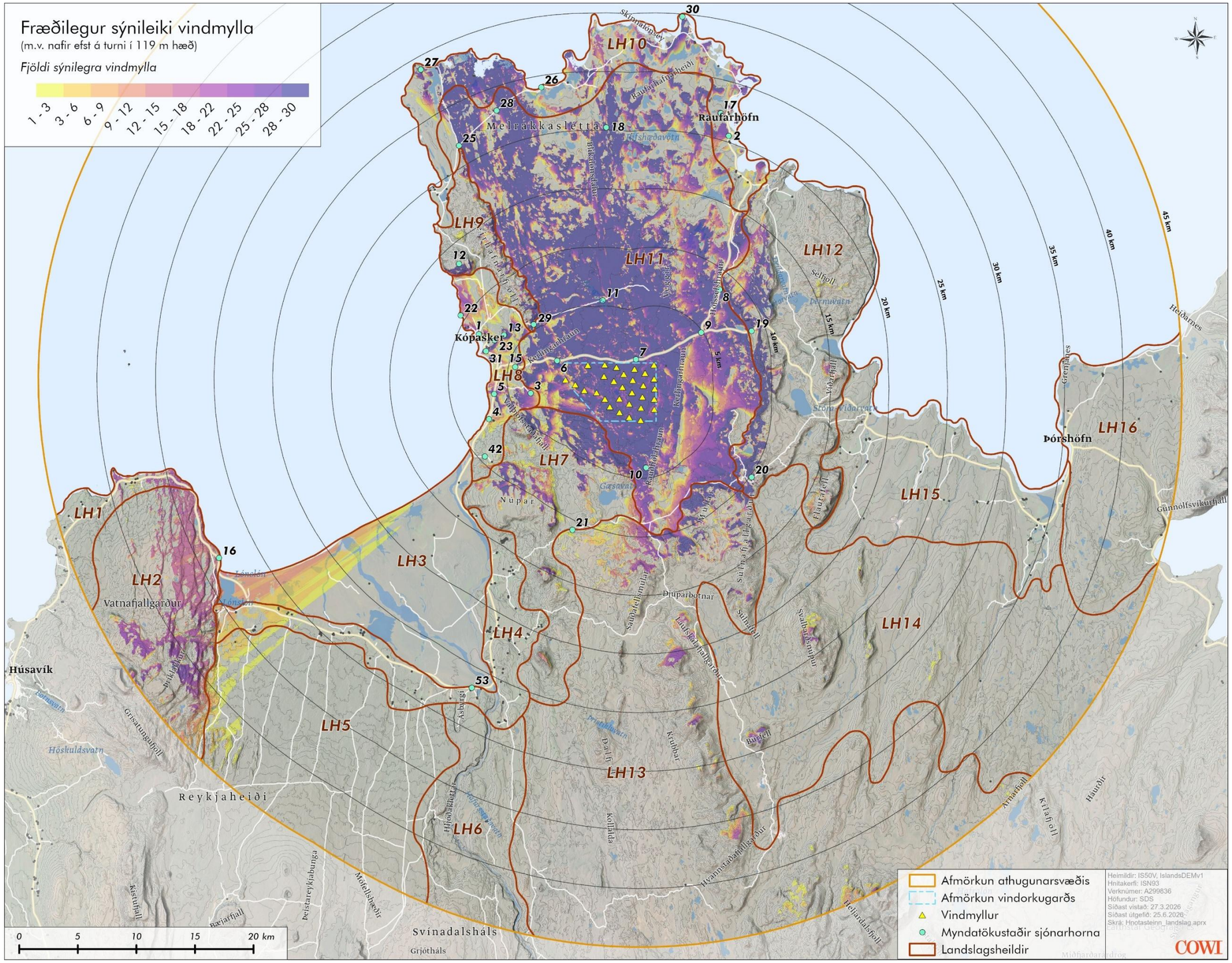
[58] David C. Ostman, Ole Neumann og Þorvarður Árnason (2021). *Óbyggð víðerni á Íslandi – greining og kortlagning á landsvísu*. Háskóli Íslands – Rannsóknasetur á Hornafirði.
https://www.ramma.is/media/rannsoknir/OstmanEtal2021_WildernessIceland.pdf
[59] Víðernakortið (2024). https://www.vidernakort.is



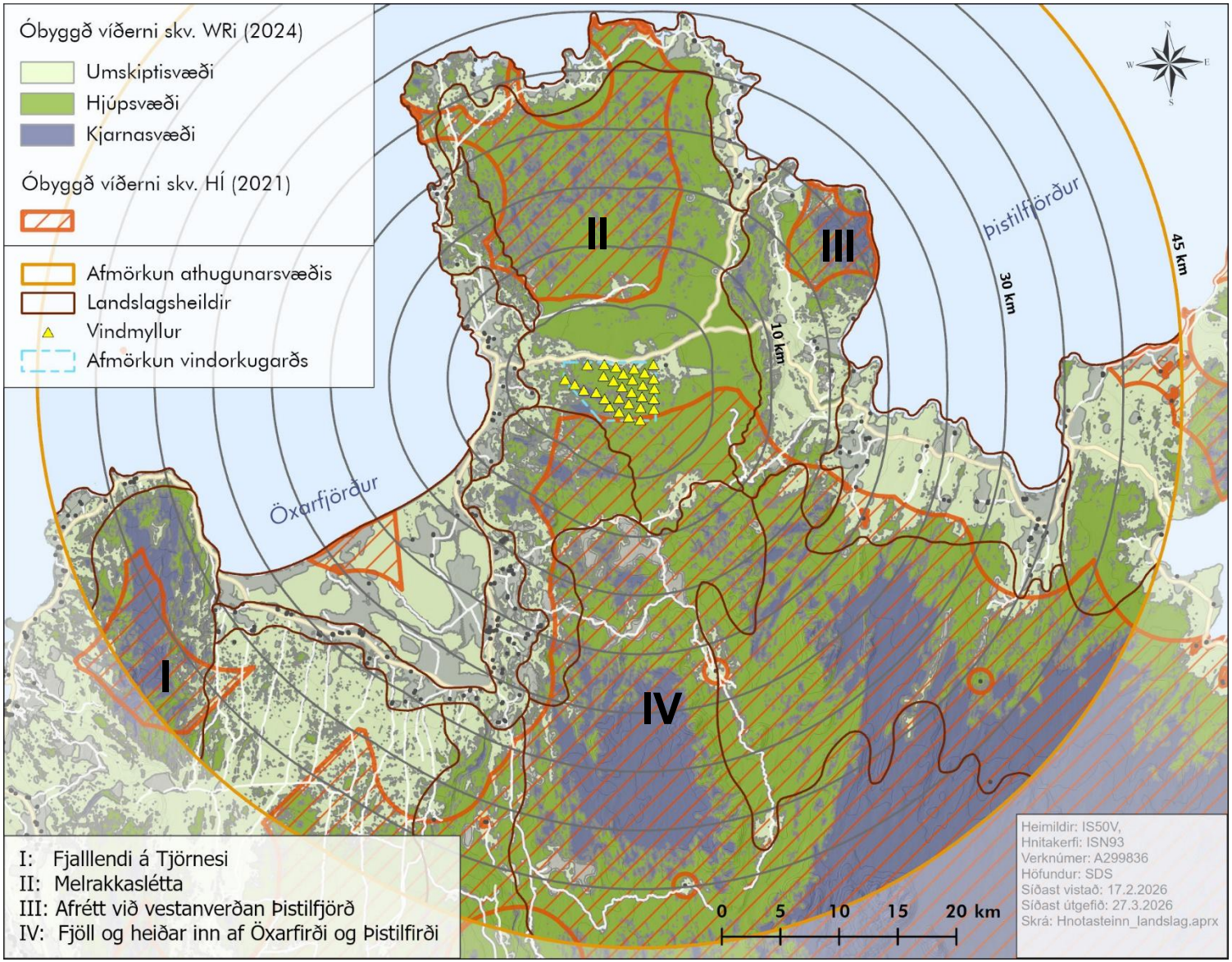
Mynd 7.33 Landslagsheildir innan athugunarsvæðisins.



Mynd 7.34 Fræðilegur sýnileiki vindmylluspaða í hæstu stöðu (200 m hæð yfir jörðu), ásýndarmyndapunktar (valdir staðir fyrir myndatöku sjónarhorna) og landslagsheildir.



Mynd 7.35 Fræðilegur sýnileiki vindmyllunafa (í 119 m hæð), ásýndarmyndapunktar (valdir staðir fyrir myndatöku sjónarhorna) og landslagsheildir.



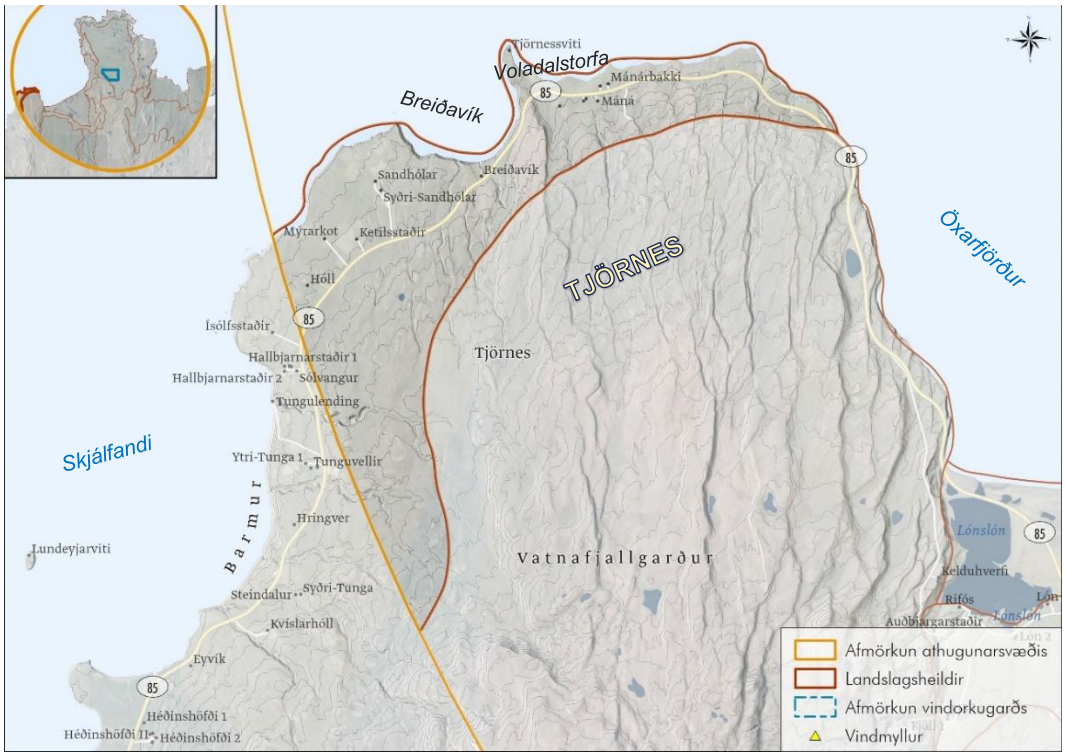
Mynd 7.36 Óbyggð víðerni skv. kortlagningu Rannsóknarseturs Háskóla Íslands frá 2021 og skv. kortlagningu WRi frá 2024.

Grunnástand og viðkvæmni landslagsheilda

Grunnástandi innan hverrar landslagsheildar verður hér gerð skil með almennri lýsingu þar sem dregnir eru fram helstu landslagsþættir og einkenni landslags og ásýndar. Þá eru helstu niðurstöður fyrir mat á viðkvæmni hverrar landslagsheildar dregnar fram, en nánari greiningu á landslagsheildum og hvað liggur að baki mati á viðkvæmni má finna í viðauka 6.

Landslagheild LH1
LÁGLENDI VIÐ SJÓ Á TJÖRNESI

Landslagsheild nær yfir láglendið við sjó á Tjörnesi, suðvestur að mörkum athugunarsvæðisins. Heildin er lítil og nær aðeins yfir nyrsta hluta Tjörness og aðeins inn eftir nesinu á vestanverðum hluta þess.



Mynd 7.37 Yfirlitsmynd LH1

Landslagsheildin einkennist af aflíðandi láglendi við sjávarbakka á nesi, staðsettu fyrir opnu hafi. Eftir heildinni endilangri liggur helsta samgönguæð svæðisins, Norðausturvegur (85), og meðfram henni er dreifð byggð og landbúnaðarland á annars takmörkuðu undirlendi. Innan heildarinnar er eitthvað um ferðaþjónustu, þekkta viðkomustaði, kennileiti og gönguleiðir við sjávarbakka með útsýni út á haf.

Helstu einkenni:

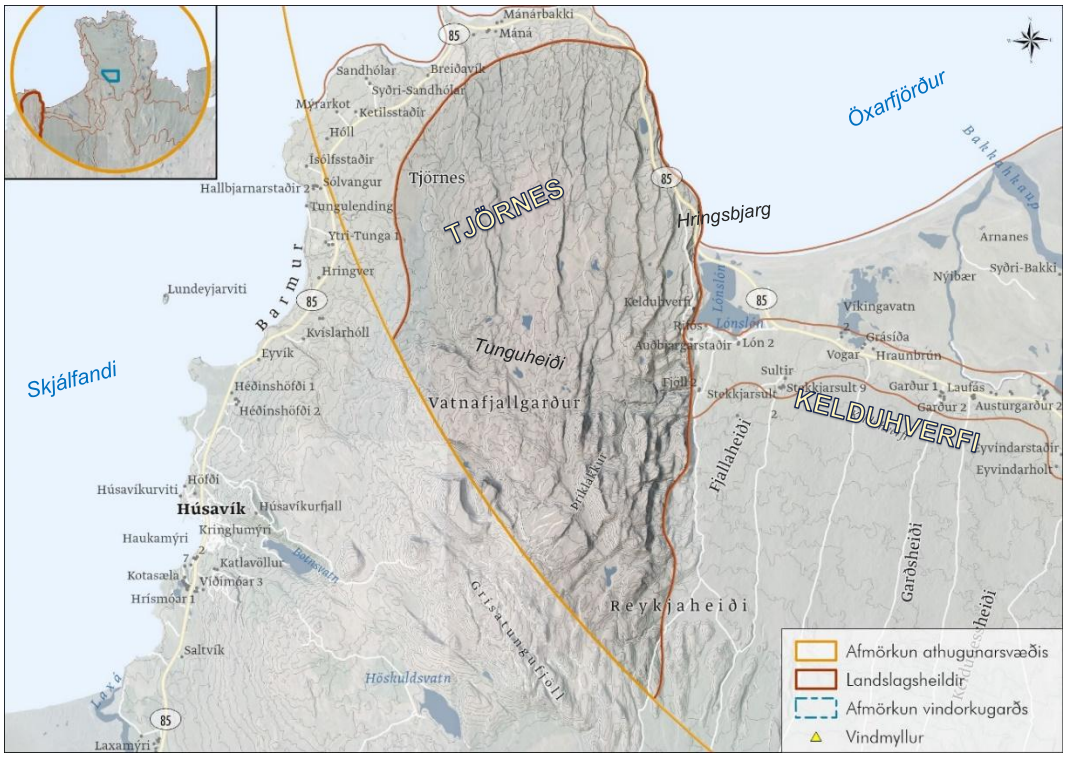
- Dreifð byggð og landbúnaðarland við sjávarbakka
- Sandur og möl eða klappir við strönd
- Gróðursnauðir melar
- Jarðvegsrof

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem náttúruminja, útivistar og ferðaþjónustu, en einnig vegna útsýnisstaða og híbýla fólks sem eru innan sýnileikasvæða. Aftur á móti eru þættir sem vega þyngra og eru taldir draga úr viðkvæmninni, en það eru þættir eins og að sjónrænir viðtakar innan heildarinnar eru ekki taldir næmir fyrir breytingum af völdum framkvæmdar, aðallega vegna fjarlægðar landslagsheildarinnar frá framkvæmdasvæðinu, en einnig vegna þess að landið hallar til norðurs og ekki í áttina að framkvæmdasvæðinu og vegna þátta í umhverfinu þegar horft er í aðrar áttir en í áttina að framkvæmdasvæðinu sem eru líklegri til að fanga athygli sjónræna viðtakans sem er staddur innan heildarinnar.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **lítil-miðlungs**.

Landslagheild LH2
STALLAÐ LAND OG FJALLGARÐUR Á TJÖRNESI

Landslagsheild nær yfir hærra land á Tjörnesi og fjallgarðinn þar suðureftir að mörkum athugunarsvæðisins. Heildin nær að hluta út að sjó í Öxarfirði.



Mynd 7.38 Yfirlitsmynd LH2

Landslagsheildin einkennist af aflíðandi landi á nesi að hluta til við sjó. Mest öll heildin hefur áberandi stalla með stefnu norður-suður og þverhnípt er við ströndina. Suðaustari hluti heildarinnar hefur óreglulegri fjallgarða og nokkuð háa fjallstinda. Í austurhlíðum heildarinnar má sjá náttúrulegt skóg- og kjarrlendi en jarðvegsrof er einnig algengt og áberandi um alla heildina. Engin byggð er innan heildarinnar og fólk er ekki mikið þar á ferðinni, en Norðausturvegur (85) liggur með ströndinni og einstaka gönguleiðir eru til staðar. Þekktur útsýnisstaður og áningarstaður er á Hringsbjargi.

Helstu einkenni:

- Gróðursnauðir melar
- Óbyggt svæði og heiðar
- Fjallgarðar og fjallstindar
- Jarðvegsrof

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna, en einnig vegna útsýnisstaða og leiða fólks sem eru innan sýnileikasvæða og eru næm fyrir breytingum af völdum framkvæmdar. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að fjarlægð í framkvæmdasvæðið er frekar mikil sem dregur úr næmni sjónrænna viðtaka ásamt því að staðir þar sem fólk er á ferðinni eru fáir.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs**.

Landslagheild LH3
ÓSAR OG SANDAR JÖKULSÁR Á FJÖLLUM

Landslagsheild nær yfir flatlent sandlendi og ósasvæði Jökulsár á Fjöllum.



Mynd 7.39 Yfirlitsmynd LH3

Landslagsheildin einkennist af flötu og víðáttumiklu landi við sjó sem hefur myndast vegna framburðar Jökulsár á Fjöllum. Allt svæðið er rýrt og sendið en þar má ýmist sjá bera sanda, gróna eða uppgrædda sanda, votlendi, vötn, ár, læki eða áreyrar. Byggð, landbúnaðarland, vegi og skurði má finna dreift um svæðið og nokkuð er um stórar lúpínubreiður. Norðausturvegur (85) liggur við jaðar heildarinnar, ýmist rétt fyrir innan eða rétt fyrir utan og eitthvað er um gönguleiðir, útivistarsvæði og þónokkuð er um kennileiti þó að landið sé flatt.

Helstu einkenni:

- Ár, vötn og votlendi
- Sandar og strönd
- Árósar við víðan fjörð
- Byggð og ferðaþjónusta
- Uppgræðsla og náttúrulegt skóg- og kjarrlendi

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem margbreytileika landslagsins, fjölbreyttrar verndar og útivistar. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sjónrænir viðtakar innan heildarinnar eru fámennur og einsleitur hópur og ekki taldir næmir fyrir breytingum af völdum framkvæmdar, m.a. vegna fjarlægðar og takmarkaðs sýnileika.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs**.

Landslagheild LH4
BYGGÐ Í JAÐRI ÓSASVÆÐIS JÖKULSÁR Á FJÖLLUM

Landslagsheild nær yfir byggða svæðið í jaðri sanda og ósa Jökulsár á Fjöllum. Þetta eru sveitirnar Kelduhverfi og neðri hluti Öxarfjarðar.



Mynd 7.40 Yfirlitsmynd LH4

Landslagsheildin einkennist af dreifðri byggð og landbúnaðarlandi staðsettu við jaðar sandlendis ásamt helstu samgönguæð svæðisins, Norðausturvegi (85), sem liggur um heildina endilanga. Í Kelduhverfi er byggðin milli sandlendisins og gróinnar hraunbreiðu og í Öxarfirði er byggðin milli sandlendisins og fjalllendis. Yfirborð er víða skógi vaxið og þá helst í Öxarfirði. Innan heildarinnar er þónokkuð um ferðaþjónustu, útivistarsvæði, þekkta viðkomustaði og kennileiti.

Helstu einkenni:

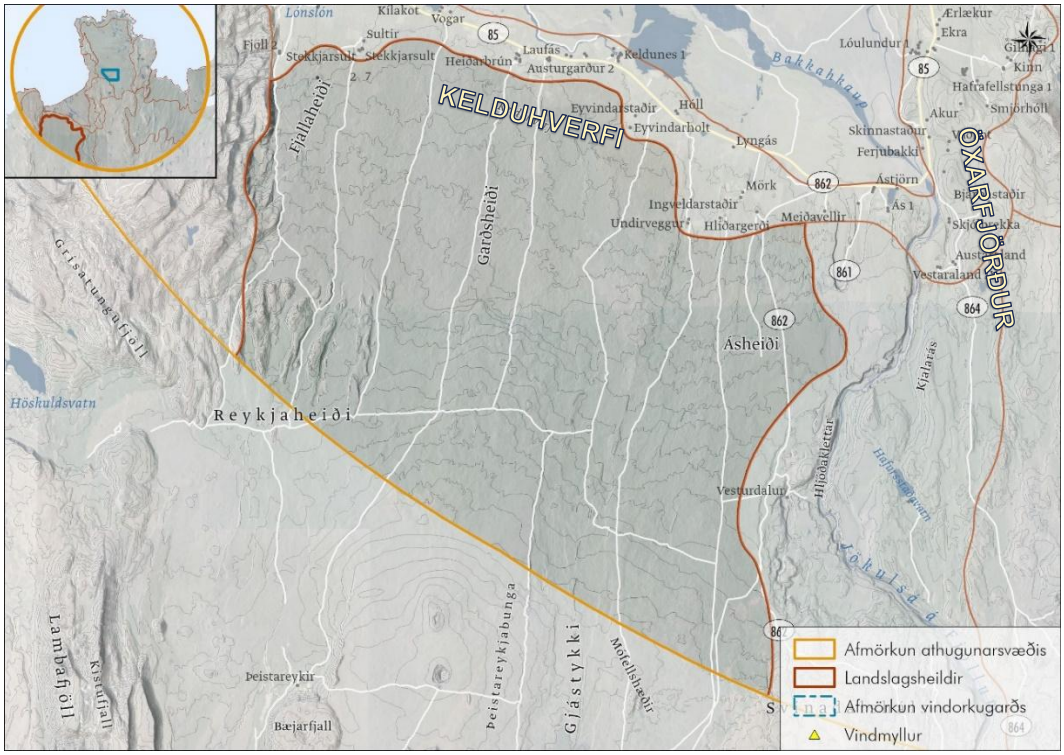
- Byggð og landbúnaðarland við jaðar sandlendis
- Skógrækt ásamt náttúrulegu skóg- og kjarrlendi
- Norðausturvegur (85)
- Ár og lækir í Öxarfirði
- Minni vötn í Kelduhverfi

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem margbreytileika landslagsins, menningar- og náttúruminja, útivistar og ferðaþjónustu. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sjónrænir viðtakar innan heildarinnar eru fáir og ekki taldir næmir fyrir breytingum af völdum framkvæmdar, aðallega vegna fjarlægðar og takmarkaðs sýnileika.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs-mikil**.

Landslagheild LH5
GRÓNAR HEIÐAR UPP AF KELDUHVERFI

Landslagsheild nær yfir nokkuð samfelldar, grónar og aflíðandi hraunbreiður og heiðarlönd sunnan byggða svæðisins í Kelduhverfi og suður að mörkum athugunarsvæðisins. Svæðið skiptist ekki greinilega í mismunandi heiðar en þarna má samt finna Fjallheiði, Víkingavatnsheiði, Garðsheiði, Keldunessheiði og Ásheiði.



Mynd 7.41 Yfirlitsmynd LH5

Landslagsheildin einkennist af nútímahrauni, vel grónu og jafnhalla til norðnorðausturs. Um allt svæðið má sjá bletti með náttúrulegu skóg- og kjarrlendi. Eina svæðið sem sker sig úr annars einsleitu landslaginu eru lágir lítt grónir hryggir og grunnir dalir uppi við Reykjaheiði suðvestast innan heildarinnar. Engin byggð er innan heildarinnar en fjölfarinn Dettifossvegur (862) er að hluta innan heildarinnar og vegslóðar og reiðleið eru til staðar sem gefur til kynna einhverja umferð fólks. Landform frekar einsleit og lítið um útsýnisstaði eða kennileiti.

Helstu einkenni:

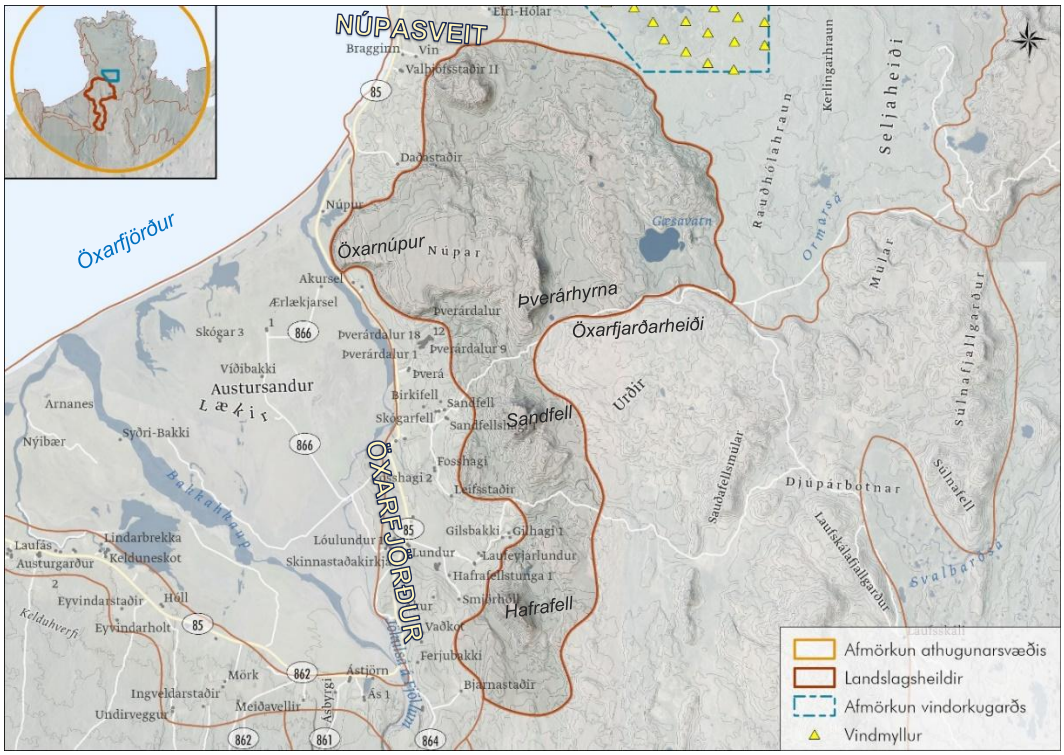
- Gróin og víðáttumikil hraunbreiða
- Samfellt og jafnhalla land
- Náttúrulegt skóg- og kjarrlendi
- Einsleitni í landformum

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna, menningar- og náttúruminja og útivistar. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sjónrænir viðtakar innan heildarinnar eru almennt fáir nema á afmörkuðu svæði og ekki taldir næmir fyrir breytingum af völdum framkvæmdar, aðallega vegna fjarlægðar og takmarkaðs sýnileika.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **lítil-miðlungs**.

Landslagheild LH7
FJÖLL OG DALIR AUSTAN ÖXARFJARÐAR

Landslagsheild nær yfir fjöll og dali austan við Öxarfjörð, suður fyrir Hafrafell, norður fyrir Valþjófsstaðafjall og austur fyrir Gæsavatn.



Mynd 7.42 Yfirlitsmynd LH7

Landslagsheildin einkennist af fjölbreyttum landformum með ýmsum fjöllum og dölum. Fjöll eru gjarnan með brattar fjallshlíðar og hamrabelti efst og flatlendi á toppnum, nema Þverárhyrna sem sker sig úr með afgerandi fjallstoppi. Hæstu fjöll eru um og yfir 500 m á hæð og sum standa stakstæð og mynda kennileiti í landslaginu sem sést víða að. Dalir eru gjarnan grónir og gróður nær upp í fjallshlíðar, en fjallshlíðar og fjöll eru einnig víða lítt gróin og jarðvegsrof áberandi. Nokkuð er um minni vegslóða eftir dölum og norðan við Valþjófsstaðafjall, og gamli vegurinn yfir Öxarfjarðarheiði liggur sunnan við Þverárhyrnu. Gott útsýni er af hinum ýmsu fjöllum til allra átta og eitt nokkuð stórt stöðuvatn er innan heildarinnar, Gæsavatn.

Helstu einkenni:

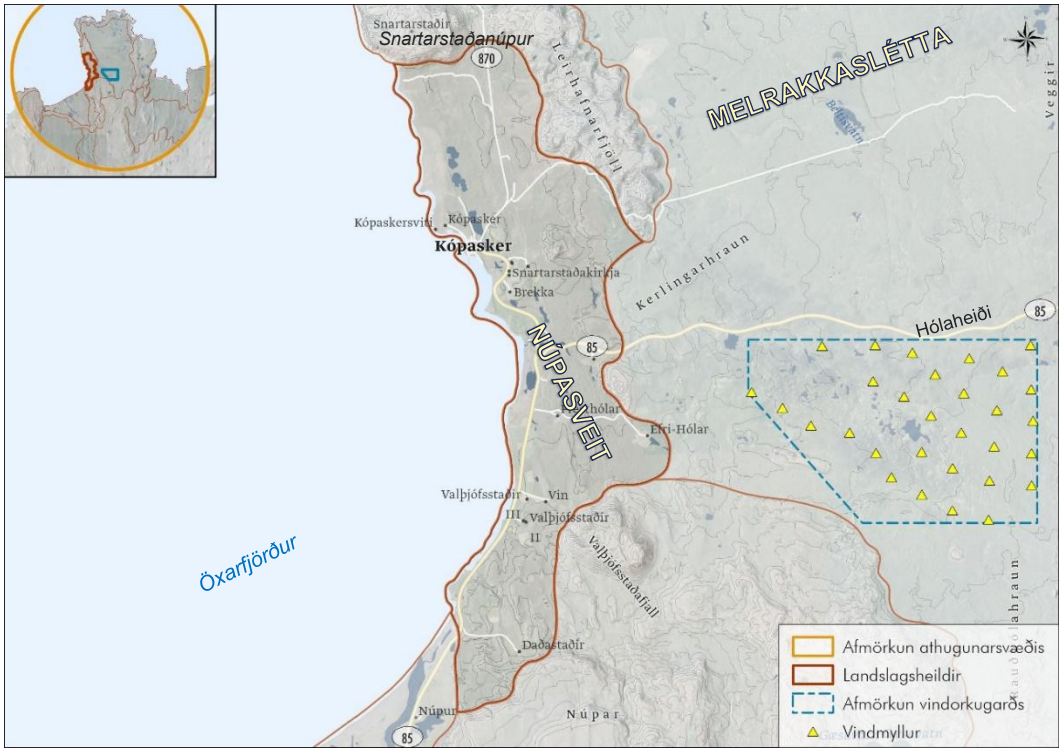
- Stakstæð fjöll með bröttum fjallshlíðum
- Grónir dalir inni á milli fjalla
- Fjölbreytni í landformum
- Fjallvegir og vegslóðar um dali
- Jarðvegsrof

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna og fjölbreytileika landslagsins, en einnig vegna þess að nálægðin við framkvæmdasvæðið er að hluta til mikil. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sjónrænir viðtakar innan heildarinnar eru fáir.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs-mikil**.

Landslagheild LH8
NÚPASVEIT SUÐUR AÐ ÖXARFJARÐARNÚPI

Landslagsheild nær yfir Núpasveit, suður að Öxarfjarðarnúpi og norður að Snartarstaðanúpi.



Mynd 7.43 Yfirlitsmynd LH8

Landslagsheildin einkennist af fjölbreytni í landgerð og -formum og einnig manngerðum þáttum. Heildin liggur við sjó og innan hennar er dreifð byggð, þéttbýli, ýmsir vegir, gamall flugvöllur og tengivirki. Bæði Norðausturvegur (85) og Sléttuvegur (870) liggja um heildina. Svæðið norðan við Kópasker er sendið, rýrt og óbyggt á meðan svæðið sunnan við Kópasker er gróðursælla með sveitabýlum og landbúnaðarlandi. Um alla heildina má sjá skógræktarbletti og einnig náttúrulegt skóg- og kjarrlendi. Grónar hrauntungur ná inn á heildina og langleiðina niður að sjó, jarðvegsrof er víða áberandi og nokkuð er um lúpínubreiður um alla heildina.

Helstu einkenni:

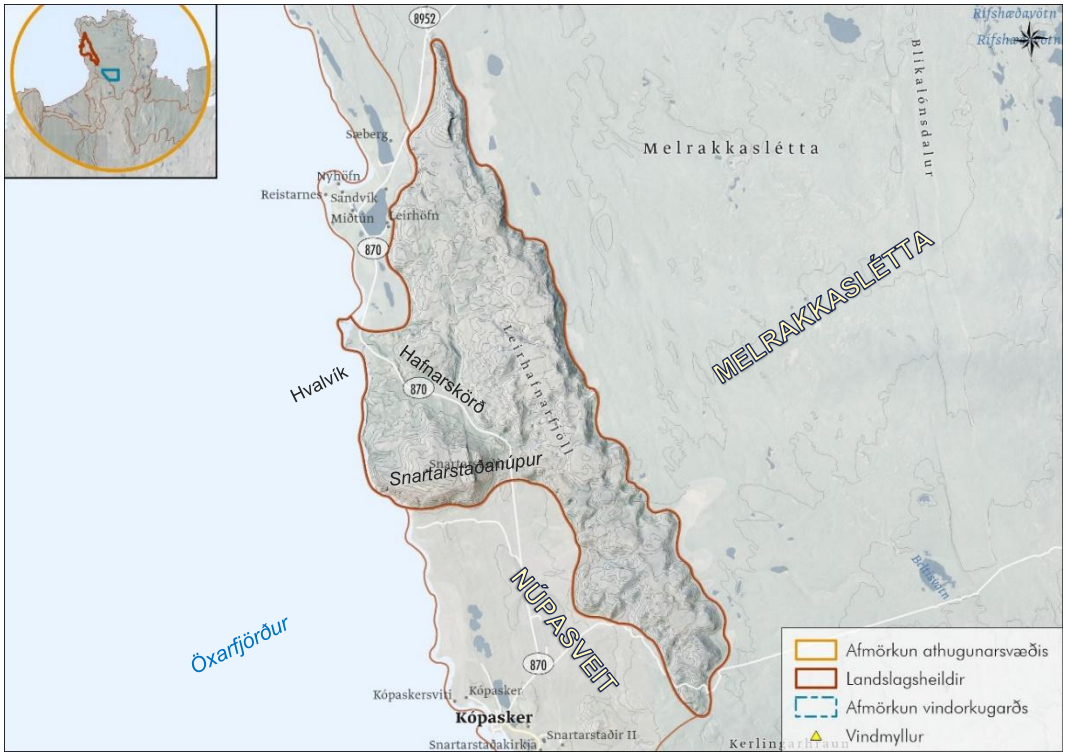
- Lítil sveit og þéttbýli nærri sjó
- Óbyggt svæði og sendin slétta norðan við Kópasker
- Fjölbreytt land og landbúnaðarland sunnan við Kópasker
- Grónar hrauntungur, hólar og tjarnir

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem margbreytileika landslagsins, fjölbreyttrar verndar, menningarminja, útivistar og ferðaþjónustu, en einnig vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og að sjónrænir viðtakar eru víða innan heildarinnar og eru fjölbreyttur hópur fólks. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að útsýnið frá landslagsheildinni er sums staðar nokkuð manngert.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs-mikil**.

Landslagheild LH9
LEIRHAFNARFJÖLL OG SNARTARSTAÐANÚPUR

Landslagsheild nær yfir Leirhafnarfjöll, Snartarstaðanúp og Hafnarskörð sem liggja þar á milli.



Mynd 7.44 Yfirlitsmynd LH9

Landslagsheildin einkennist af lágum og vel afmörkuðum fjallgarði í annars flötu og láglendu umhverfi. Hæstu punktar eru í 200-300 m hæð yfir sjávarmáli. Snartarstaðanúpur sker sig úr þar sem hann stendur út við sjó og Hafnarskörð aðskilja hann frá fjallgarðinum. Yfirborð er að stórum hluta sandur og grjót og lítt gróið með áberandi jarðvegsrofi. Sléttuvegur (870) liggur um Hafnarskörð og vegslóði upp að því norðanmegin sem er nýttur sem gönguleið á fjallið. Snartarstaðanúpur er gjarnan kallaður bæjarfjall Kópaskers og þaðan er útsýni yfir Núpasveit. Áningarstaður með bílastæði, bekkjum og borði er við Hvalvík.

Helstu einkenni:

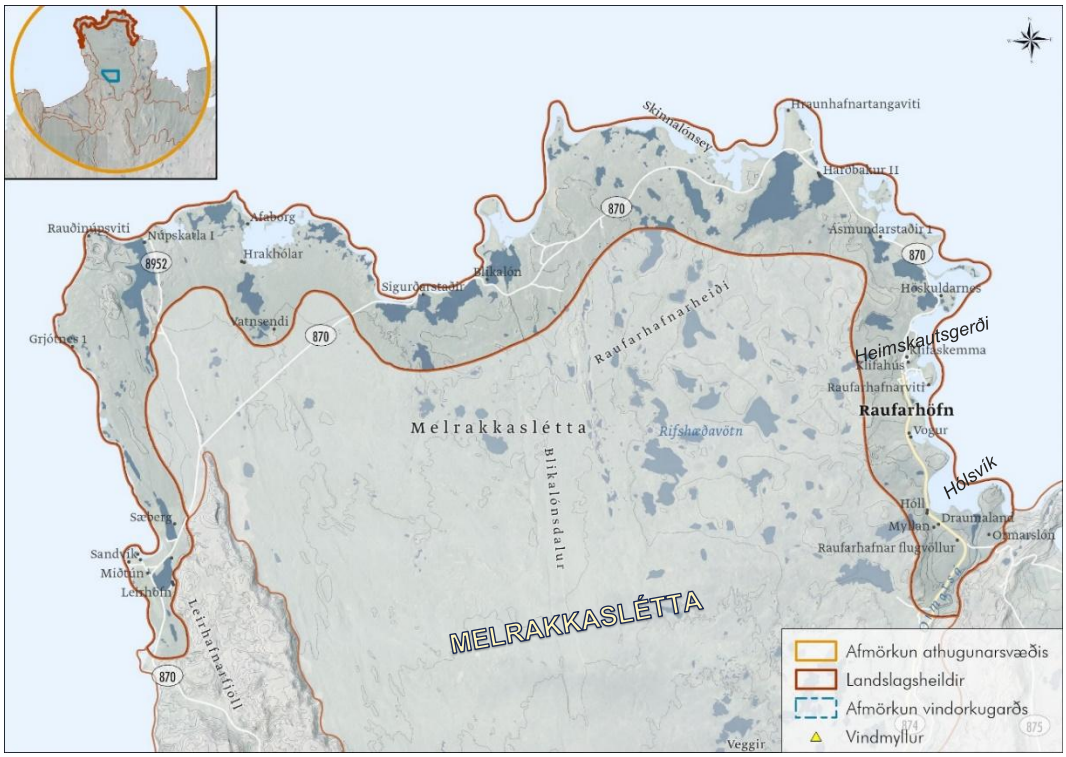
- Lágur afmarkaður fjallgarður með flatlendi í kring
- Sandur og möl
- Jarðvegsrof

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna, verndar og útivistar, en einnig vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og þekktra útsýnisstaða innan þess svæðis sem sýnileika gætir að framkvæmdinni. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sýnileiki takmarkast við lítil svæði og gildi heildarinnar er aðeins talið miðlungs.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs-mikil**.

Landslagheild LH10
NORÐURSTRENDUR MELRAKKASLÉTTU

Landslagsheild nær yfir byggt svæði við norðurstrendur Melrakkasléttu, norðan við Leirhafnarfjöll að vestanverðu og norðan við Illugafjall að austanverðu.



Mynd 7.45 Yfirlitsmynd LH10

Landslagsheildin einkennist af óreglulegri strandlínu með víkum, töngum, malarrifum og sjávarlónum. Mikið er um tjarnir og vötn. Heildin öll er mjög flatlend nema við Rauðanúp, en þar er gígur og rís landið hæst í 73 m h.y.s. og þverhnípt hamrabelti er úti við sjó. Innan heildarinnar er dreifð byggð og eitt þéttbýli, Raufarhöfn. Tún og akurlendi eru á stangli við sveitabýli, aðallega við austur- og vesturströndina en minna við norðurströndina. Sléttuvegur (870) sem liggur út fyrir skagann liggur að mestu innan heildarinnar. Áningarstaðurinn Heimskautsgerðið er staðsett við Raufarhöfn og gamall flugvöllur er við Hólsvík. Þekktir viðkomustaðir og útsýnisstaðir eru til staðar og þónokkur kennileiti eins og Rauðinúpur, Hraunhafnartangaviti, Raufarhafnarviti og Heimskautsgerðið.

Helstu einkenni:

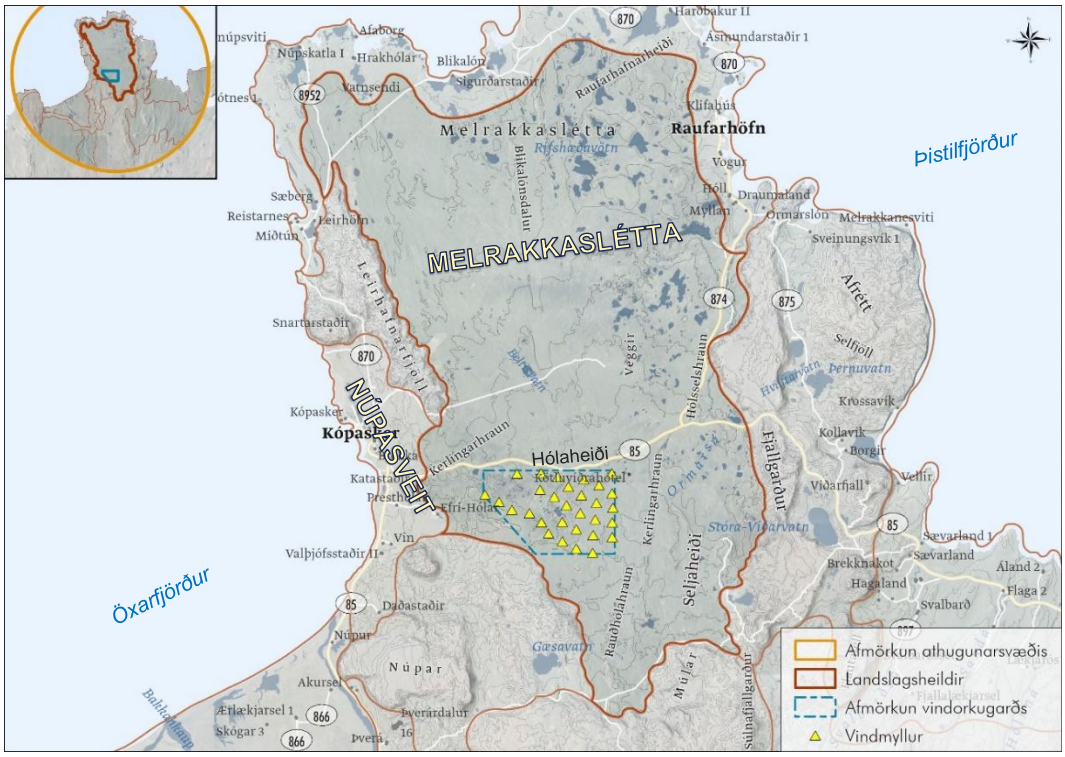
- Vogskorin strönd
- Sjávarlón og tjarnir
- Flatlendi
- Dreifð byggð og vitar á töngum
- Landbúnaðarland á stangli og eitt þéttbýli við strönd

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem verndar, menningarminja, sérkenna landslagsins, fjölbreytts gróðurs og fuglalífs, útivistar og ferðaþjónustu, en einnig vegna fjölbreyttra sjónrænna viðtaka, m.a. á þekktum útsýnisstöðum og viðkomustöðum. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er víða frekar mikil og sums staðar er útsýni nokkuð manngert.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs-mikil**.

Landslagheild LH11
GRÓIÐ LÁGLENDI Á MELRAKKASLÉTTU OG HÓLAHEIÐI

Landslagsheild nær yfir flatt láglendið fyrir utan byggð á Melrakkasléttuskaganum og að fjalllendi sem afmarkar flatlendið til vesturs, suðurs og austurs.



Mynd 7.46 Yfirlitsmynd LH11

Landslagsheildin einkennist af víðáttumiklu flatlendi sem hækkar jafnt og þétt til suðurs og stendur hæst í um 300 m h.y.s. við Öxarfjarðarheiði, sem er í um 40 km fjarlægð frá norðurströnd Melrakkasléttu. Mikið um vötn og tjarnir um alla heildina, en stærri og fleiri vötn og votlendi á austanverðu svæðinu. Mólendi er annars allsráðandi um alla heildina og gróið nútímahraun er á Hólaheiði með hrauntungur niður á láglendi beggja vegna skagans. Engin byggð en víðáttumikil óbyggð svæði án mannvirkja eru innan heildarinnar. Norðausturvegur og Raufarhafnarvegur liggja um svæðið og eitthvað er um aðra vegslóða, göngu- og reiðleiðir.

Helstu einkenni:

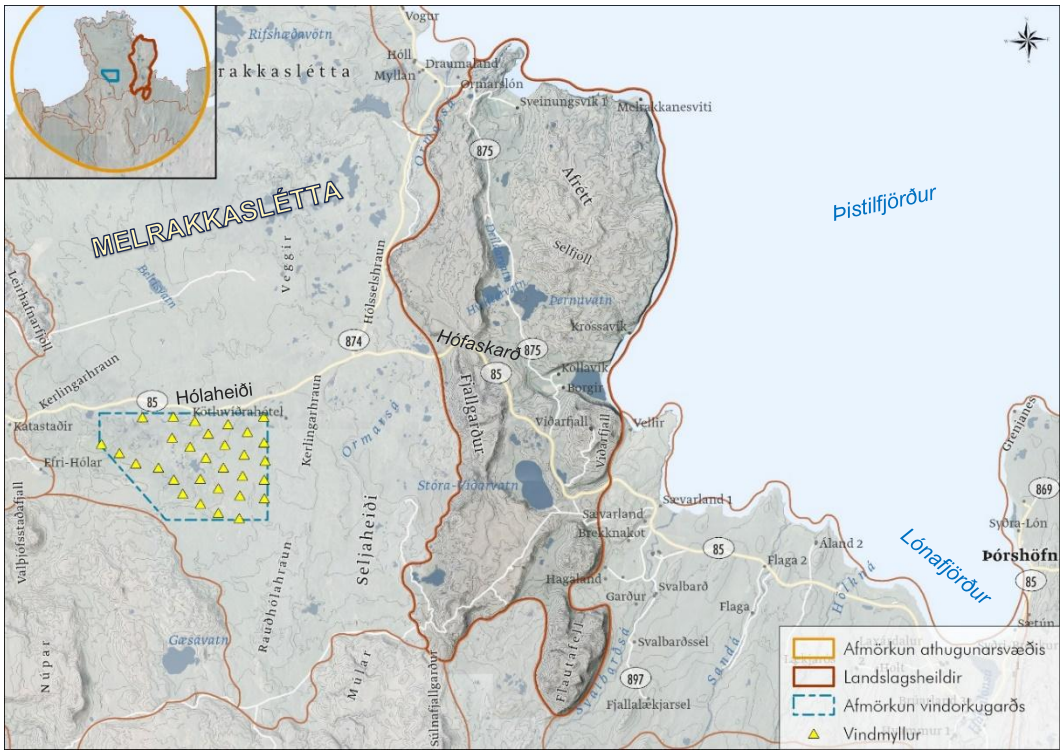
- Víðáttumikið flatlendi
- Þurrt mólendi
- Votlendi, tjarnir og vötn

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna, verndar, útivistar, sérkenna landslagsins, fjölbreytts gróðurs og fuglalífs, en einnig vegna þess að framkvæmdasvæðið er staðsett innan heildarinnar, nálægðin víða mjög mikil og sýnileiki mikill. Það er fátt sem dregur úr viðkvæmninni nema að heildin er mjög stór og sum svæði því minna viðkvæm vegna fjarlægðar.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **mikil**.

Landslagheild LH12
FJÖLL OG DALIR Í ÞISTILFJARÐARFJALLGARÐI

Landslagsheild nær yfir fjalllendi og dali í Þistilfjarðarfjallgarði sem skilur á milli Þistilfjarðar að austanverðu og Núpasveitar og Melrakkasléttu að vestanverðu.



Mynd 7.47 Yfirlitsmynd LH12

Landslagsheildin einkennist af lágu fjalllendi nærri sjó sem nær hæst í um 400 m hæð. Láglendi er takmarkað en dalir eru inni á milli og stöku víkur. Klettar og þverhnípi eru gjarnan við sjó. Yfirborð er víða frekar hrjóstrugt, sérstaklega þar sem komið er yfir 100 m hæð, og jarðvegsrof er áberandi á öllu svæðinu. Mörg stöðuvötn eru innan heildarinnar ásamt minni ám og lækjum sem renna fram í sjó. Norðausturvegur (85) þverar heildina um Hófaskarð og ýmsir aðrir vegir liggja um dali, víkur og heiðar. Örfá býli, landbúnaðarland og byggingar eru við víkur. Fjölbreyttar sjónlínur og þekktur útsýnisstaður og áningarstaður er við Norðausturveg í Hófaskarði.

Helstu einkenni:

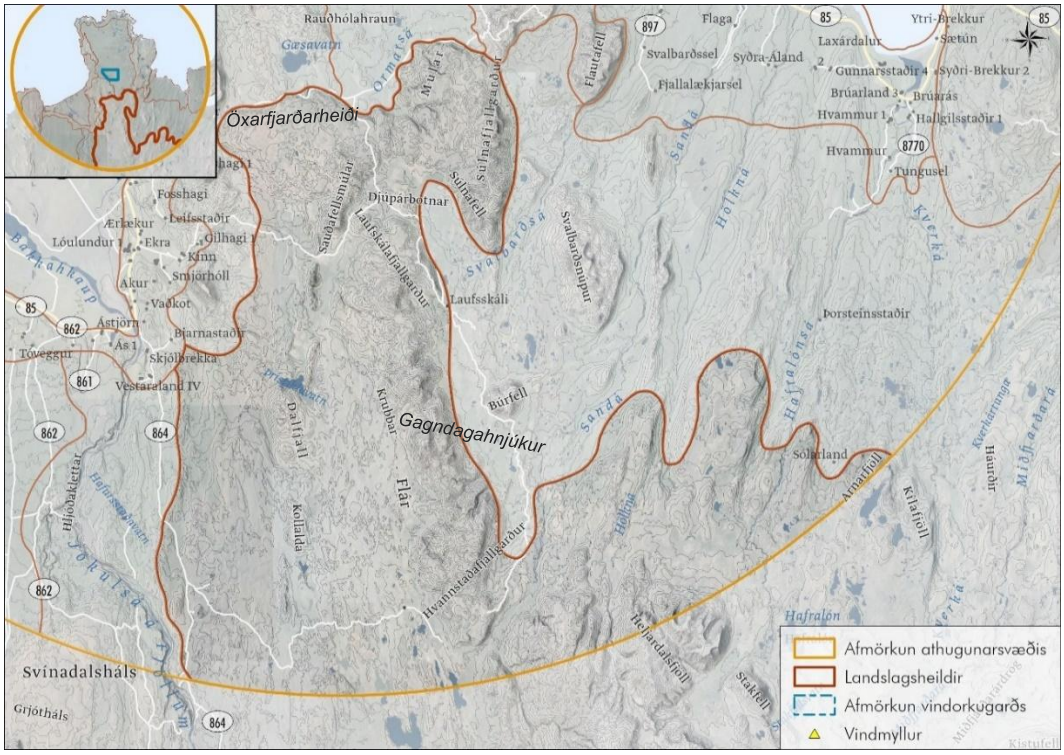
- Lítt gróið fjalllendi
- Lægra land og dalir inni á milli
- Stöðuvötn
- Jarðvegsrof

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna og margbreytileika landslagsins, en einnig vegna þess að nálægð sýnileikasvæða við framkvæmdasvæðið er þónokkur. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sýnileiki takmarkast við fá svæði innan heildarinnar þar sem sjónrænir viðtakar eru á ferðinni.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs**.

Landslagheild LH13
GRÓÐURLÍTIÐ HÁLENDI SUNNAN NÚPASVEITAR

Landslagsheild nær yfir gróðurlitlar hásléttur og hálendishryggi sunnan Núpasveitar og skagans sem Melrakkaslétta er á og suður að mörkum athugunarsvæðisins. Heildin er stór og nær t.d. yfir Múla, Öxarfjarðarheiði, Sauðafellsmúla, Laufskálafjallgarð, Gagndagahnjúk og Hvannstaðafjallgarð.



Mynd 7.48 Yfirlitsmynd LH13

Landslagsheildin einkennist af þurru yfirborði á heiðum og fjalllendi. Heildin er almennt frekar flatlend og landform ávöl en sums staðar eru hálendishryggir og fjallstindar sem rísa nokkuð skarpt upp úr umhverfinu. Yfirborð er almennt lítið gróið og jarðvegsrof áberandi í jöðrum gróðurfláka. Einhverjir fjallvegir og vegslóðar eru innan heildarinnar. Lítið um þekkta útsýnisstaði en gott útsýni er líklega af hæstu fjöllum.

Helstu einkenni:

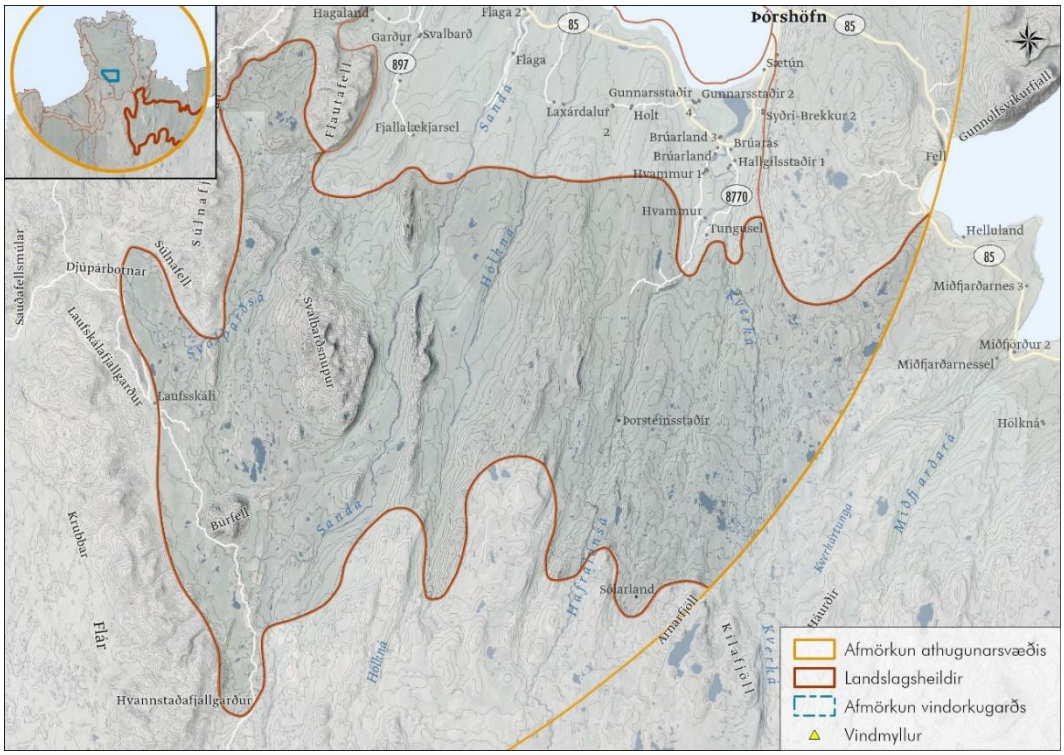
- Gróðurlítið hálendi og heiðar
- Jarðvegsrof

Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna, fjölbreytni verndar og náttúruminja, og útivistar. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sýnileiki nær yfir lítinn hluta heildarinnar og hann takmarkast við fá svæði þar sem sjónrænir viðtakar eru á ferðinni.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **miðlungs**.

Landslagheild LH14
VOTLENDAR HEIÐAR INN AF ÞISTILFIRÐI

Landslagsheild nær yfir grónar heiðar inn af Þistilfirði og Langanesi og stakstæð fjöll sem rísa upp úr annars flatlendu og víðfeðmu heiðarlandslaginu.



Mynd 7.49 Yfirlitsmynd LH14

Landslagsheildin einkennist af grónu og frekar votlendu heiðarlandslagi og þurrum hryggjum og stakstæðum fjöllum inni á milli. Lítil ummerki um mannvist en stöku vegslóðar liggja upp eftir heiðunum og norðan við Búrfell. Engir þekktir útsýnisstaðir eru innan heildarinnar en helstu sjónlínur gætu verið frá stakstæðum fjöllum til allra átta. Ár sem renna til sjávar og votlendi og vötn eru frekar algeng.

Helstu einkenni:

- Gróið og votlent heiðarlandslag
- Víðfeðmt og aflíðandi land fyrir ofan byggð
- Stakstæð fjöll og þurrir hryggir

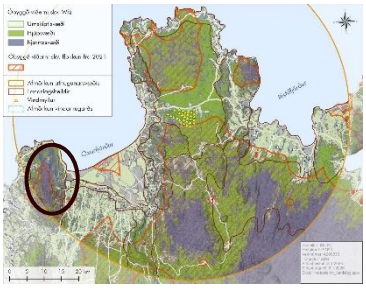
Samkvæmt landslagsgreiningu er landslagsheild talin viðkvæm vegna þátta sem gefa henni gildi, svo sem víðerna, margbreytileika landslagsins og fjölbreytni náttúruminja og vistkerfa. Hins vegar dregur úr viðkvæmninni að sýnileiki takmarkast við mjög fá og lítil svæði og sjónrænir viðtakar eru fáir.

Viðkvæmni landslagsheildar er talin **lítil-miðlungs**.

Grunnástand og viðkvæmni óbyggðra víðerna

Grunnástandi innan víðernissvæða verður hér gerð skil með almennri lýsingu og helstu niðurstöðum fyrir mat á viðkvæmni þessara svæða. Kort yfir óbyggð víðerni má sjá hér fyrir ofan á mynd 7.36. Nánari greiningu á óbyggðum víðernum og hvað liggur að baki mati á viðkvæmni má finna í viðauka 6.

Víðernissvæði I
FJALLENDI Á TJÖRNESI

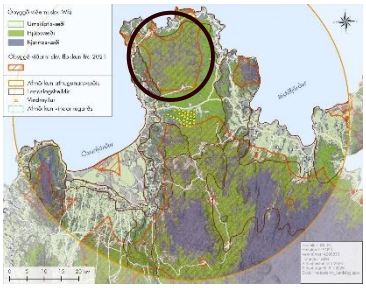


Frekar lítið og afmarkað víðernissvæði sem nær aðallega yfir fjalllendi og heiðar á Tjörnesi þar sem hæstu fjöll ná yfir 700 m hæð yfir sjávarmáli (Sauðafell og Þríklakkur). Skv. WRi er víðernissvæðið töluvert stærra en skv. HÍ og nær lengra út eftir nesinu. Það er fátt sem bendir til þess að fólk sé á ferðinni í óbyggðum á þessu svæði, en ein þjóðleið/gönguleið liggur þvert yfir víðernið um Vatnafjallgarð (Tunguheiðarvegur). Landið er víða gróðurlítið vegna jarðvegsrofs.

Óbyggð víðerni eru í sjálfu sér talin hafa hátt gildi og vera næm fyrir breytingum af völdum framkvæmdar sem þessari. En þegar litið er til næmni víðernisins fyrir þessari tilteknu framkvæmd má sjá að víðernið er í mikilli fjarlægð frá framkvæmdinni (um og yfir 35 km fjarlægð). Sýnileiki að framkvæmdinni er nokkuð útbreiddur innan víðernisins og nær hann t.d. yfir hluta þjóðleiðar/gönguleiðar um Tunguheiði. Á móti kemur að þaðan sem er útsýni að framkvæmdasvæðinu er líklegt að þaðan sjáist einnig í önnur mannvirki þegar horft er í sömu átt, svo sem byggð í Kelduhverfi, Öxarfirði og jafnvel Núpasveit. Kennileiti í útsýninu sjást einnig þegar horft er í áttina að framkvæmdasvæðinu, sem eru fjöllin austan Öxarfjarðar, Valþjófsstaðafjall, Öxarnúpur, Sandfell og Hafrafell.

Viðkvæmni víðernissvæðisins er talin **miðlungs**.

Víðernissvæði II
MELRAKKASLÉTTA

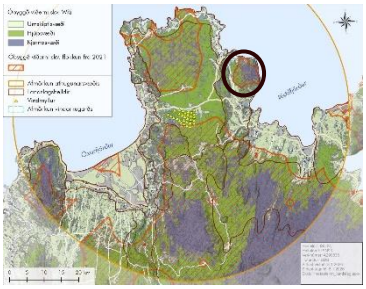


Nokkuð stórt og afmarkað víðernissvæði sem nær aðallega yfir láglendi á miðjum Melrakkasléttuskaganum, en nær að einhverju leyti einnig út að sjó á norðanverðri Melrakkasléttu. Skv. WRi er víðernissvæðið dálítið stærra en skv. HÍ og teygir sig þá lengra til vesturs, suðurs og austurs, yfir Leirhafnarfjöll og Snartarstaðanúp, nær Norðausturvegi og liggur beggja vegna Raufarhafnarvegar (874). Fólk er eitthvað á ferðinni í óbyggðum á þessu svæði, enda nánast allt svæðið á láglendi. Ein þjóðleið/gönguleið liggur þvert yfir víðernið (Hólsstígur), gönguleið er á Snartarstaðanúp og vegslóðar liggja nokkuð víða. Landið er almennt vel gróið, flatt og á sumum svæðum er mikið votlendi og fuglalíf.

Óbyggð víðerni eru í sjálfu sér talin hafa hátt gildi og vera næm fyrir breytingum af völdum framkvæmdar sem þessari. Þegar litið er til næmni víðernisins fyrir þessari tilteknu framkvæmd má sjá að víðernið er í mjög mismikilli fjarlægð frá framkvæmdinni (um 100 metrar og upp í allt að 30 km fjarlægð), sem gerir það að verkum að svæðið í heild sinni er mis næmt fyrir breytingum. Einnig má sjá að framkvæmdasvæðið er að öllu leyti fyrir utan víðernissvæðið. Engu að síður er sýnileiki að framkvæmdinni mjög útbreiddur innan víðernisins og nær líklega yfir alla helstu staði þar sem fólk er á ferðinni.

Viðkvæmni víðernissvæðisins er talin **miðlungs-mikil**.

Víðernissvæði III
AFRÉTT VIÐ VESTANVERÐAN ÞISTILFJÖRÐ

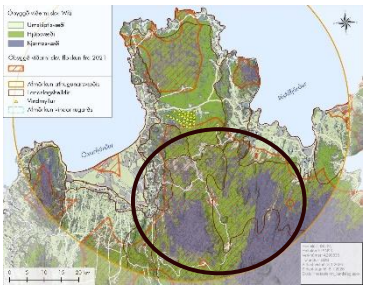


Frekar lítið og afmarkað víðernissvæði sem nær aðallega yfir fjalllendi og heiðar út við sjó við vestanverðan Þistilfjörð. Landið liggur frekar lágt, er aflíðandi og einsleitt og hæstu fjöll ná rétt um og yfir 300 m hæð yfir sjávarmáli (Deildarfjöll og Selfjöll). Víðernissvæðið er nokkuð svipað að umfangi skv. kortlagningum WRi og HÍ. Það er fátt sem bendir til þess að fólk sé á ferðinni í óbyggðum á þessu svæði og landið er víða gróðurlítið vegna jarðvegsrofs.

Óbyggð víðerni eru í sjálfu sér talin hafa hátt gildi og vera næm fyrir breytingum af völdum framkvæmdar sem þessari. En þegar litið er til næmni víðernisins fyrir þessari tilteknu framkvæmd má sjá að víðernið er í nokkurri fjarlægð frá framkvæmdinni (um og yfir 15 km fjarlægð) og sýnileiki að framkvæmdinni er nánast enginn og nær aðeins yfir allra hæstu punkta.

Viðkvæmni víðernissvæðisins er talin **lítil**.

Víðernissvæði IV
FJÖLL OG HEIÐAR INN AF ÖXARFIRÐI OG ÞISTILFIRÐI



Mjög stórt víðernissvæði sem nær yfir víðáttumikið fjalllendi og heiðar suður af skaganum sem Melrakkaslétta er á og inn af bæði Öxarfirði og Þistilfirði. Aðeins hluti víðernisns er innan athugunarsvæðisins. Víðernissvæðið er nokkuð svipað að umfangi skv. kortlagningum WRi og HÍ, en megin munur liggur þó í að framkvæmdasvæðið liggur nánast alfarið innan víðerna skv. WRi á meðan það er að mestu leyti utan víðerna skv. HÍ. Fólk er eitthvað á ferðinni í óbyggðum á þessu svæði og þá einna helst á því svæði sem liggur næst framkvæmdasvæðinu, en þar eru gönguleiðir, fornminjar og gömul heiðarbýli ásamt gamla veginum yfir Öxarfjarðarheiði. Svæðið er mjög stórt og er ýmist vel gróið eða gróðursnautt, m.a. vegna jarðvegsrofs.

Óbyggð víðerni eru í sjálfu sér talin hafa hátt gildi og vera næm fyrir breytingum af völdum framkvæmdar sem þessari. Þegar litið er til næmni víðernisins fyrir þessari tilteknu framkvæmd má sjá að víðernið er í mjög mismikilli fjarlægð frá framkvæmdinni, enda er framkvæmdasvæðið að hluta til innan víðernisins og svo nær víðernið langt út fyrir athugunarsvæðið. Sýnileiki nær yfir stór svæði nyrst innan víðernisins, aðallega láglendar heiðar og fjallshlíðar næst framkvæmdasvæðinu en það eru einnig svæði þar sem fólk er gjarnan á ferðinni innan víðernisins t.d. á Öxarfjarðarheiði og við heiðarbýlin.

Viðkvæmni víðernissvæðisins er talin **mikil**.

7.7.2 Umhverfismat

7.7.2.1 Viðmið

Í töflu 7.33 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini á landslag.

Tafla 7.33 Viðmið til að meta vægi áhrifa á landslag.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd	• 3. grein lýsir verndarmarkmiðum laganna fyrir landslag og víðerni: - varðveita skal landslag sem er sérstætt, fágætt eða sérlega verðmætt vegna fagurfræðilegs og/eða menningarlegs gildis, vernda vatnsfarvegi, fossa og stöðuvötn svo sem kostur er. - standa vörð um óbyggð víðerni landsins.

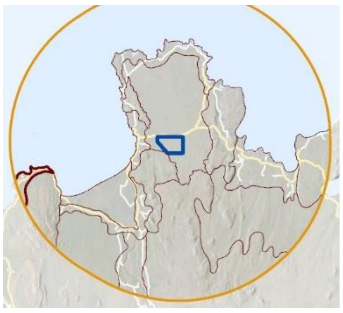
Viðmið	Nánari lýsing
	- við hönnun vega, virkjana, verksmiðja og annarra mannvirkja skuli þess gætt að þau falli sem best að svipmóti lands. • 61. grein laganna skilgreinir hvers konar náttúrufyrirbæri falla undir sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja og eru það eftirfarandi sem eiga við athugunarsvæðið: - votlendi 20.000 m2 að flatarmáli eða stærri - stöðuvötn og tjarnir 1.000 m^2 að flatarmáli eða stærri - fossar og nánasta umhverfi þeirra að því leyti að sýn að þeim spillist ekki - hverir og aðrar heitar uppsprettur • 69. grein laganna segir að við hönnun mannvirkja skuli þess gætt að þau falli sem best að svipmóti lands.
Náttúruminjaskrá	Þar má finna yfirlit yfir náttúruminjar (s.s. landsvæði, náttúrumyndanir, lífverur og búsvæði þeirra, vistgerðir og vistkerfi) sem eru friðlýstar, þykir ástæða til að friðlýsa eða rétt þykir að vernda.
Landslagssamningur Evrópu	Skv. samningnum telst menningar- og búsetulandslag til menningarminja. Samningurinn leggur áherslu á að unnið sé að því að auka vitund um gildi og gæði landslags, m.a. með landslagsgreiningu.
Aðalskipulag þeirra sveitarfélaga sem eru innan skilgreinds athugunarsvæðis	Þar má finna skilgreind svæði fyrir vatnsvernd og hverfisvernd, frístundabyggð, helstu útivistarsvæði ásamt reið- og gönguleiðum.

7.7.2.2 Einkenni áhrifa

Einkenni áhrifa innan landslagsheilda

Fjallað er hér um einkenni áhrifa út frá umfangi breytinga sem talið er að verði innan þeirra þrettán landslagsheilda sem eru til umfjöllunar í umhverfismati. Fræðilegan sýnileika fyrirhugaðs vindorkugarðs má sjá á sýnileikakortum (myndir 7.34-7.35) í kafla 7.8 um ásýnd. Ásýndarmyndir/sjónarhorn (VP) sem vísað er í má finna í meðfylgjandi myndahefti (viðauki 7).

Landslagheild LH1
LÁGLENDI VIÐ SJÓ Á TJÖRNESI



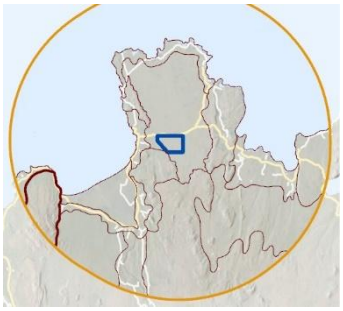
Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir frekar lítil og slitrótt svæði austast innan heildarinnar en fjarlægðin þaðan í framkvæmasvæðið er alls staðar mikil. Sýnileikasvæði ná aðallega yfir land sem hallar til austurs og nyrstu nes og tanga. Frá þessum svæðum sést meirihluti vindorkugarðsins, en hann sést hvergi allur og aðeins í spaðana á einhverjum vindmyllum sem gefur til kynna að hluti vindorkugarðsins sé í hvarfi við landslag í útsýninu.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar af nokkuð fjölbreyttum hópi fólks, vegfarendur, íbúar og fólk í útivist á gönguleiðum, en fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil. Helstu staðir þar sem fólk er líklegt til að verða vart við breytingar er á um 6 km kafla á Norðausturvegi (85) austast innan heildarinnar, þegar sjónrænir viðtakar horfa til austurs, en á þeim kafla er sýnileiki þó nokkuð slitróttur. Einnig er fólk innan sýnileikasvæða í útivist á nyrstu nesjum, t.d. við Tjörnesvita og Voladalstorfu og á gönguleiðum þar í kring, en það svæði er í um 40 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu. Líklega eru helstu sjónlínur og útsýni innan heildarinnar, m.a. frá híbýlum, í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu, svo sem yfir sjávarbakka, tanga og fjörur í nærumhverfinu og útsýni út á haf.

Engin ásýndarmynd/sjónarhorn í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **hverfandi**.

Landslagheild LH2
STALLAÐ LAND OG FJALLGARÐUR Á TJÖRNESI



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir nokkuð slitrótt en í heildina stórt svæði aðallega í austurhluta heildarinnar en fjarlægðin þaðan í framkvæmasvæðið er alls staðar mikil. Sýnileikasvæði ná aðallega yfir land sem hallar til austurs og norðausturs, hlíðar niður að láglendi og sjó og upp á hæstu fjallstoppa. Frá langflestum sýnileikasvæðum sést meirihluti vindmyllanna og frá hæstu fjallshlíðum og -toppum sjást þær gjarnan allar. Eins og sést á ásýndarmynd VP16 er hluti vindorkugarðsins í hvarfi við Valþjófsstaðafjall en líklegt er að eftir því sem sjónræni viðtakinn er ofar í landinu, sjáist í fleiri spaða á vindmyllum sem annars eru alveg í hvarfi við Valþjófsstaðafjall.

Þar sem fólk er helst á ferðinni innan landslagsheildar er einnig á svæðum sem eru innan sýnileika, en fjarlægðin í framkvæmdasvæðið frá þessum stöðum er mikil. Helstu staðir þar sem fólk er á ferðinni og er líklegt til að verða vart við breytingar er á um 8 km kafla á Norðausturvegi (85), en þar er sýnileiki nokkuð samfelldur. Þaðan sést vindorkugarðurinn þegar horft er til hliðar frá veginum, eða til norðausturs. Á þessari leið eru einnig þekktir útsýnisstaðir (áningarstaðurinn Hringsbjarg og Imbuþúfa) með útsýni í áttina að framkvæmdasvæðinu og gönguleið að Imbuþúfu.

Ásýndarmynd/Sjónarhorn VP16 (áningarstaðurinn Hringsbjarg) í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **lítið**.

Landslagheild LH3
ÓSAR OG SANDAR JÖKULSÁR Á FJÖLLUM



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir samfellt svæði í vestasta hluta heildarinnar sem teygir sig síðan í áttina að framkvæmdasvæðinu austur eftir strandlengjunni. Mestur sýnileiki er í norðvesturhorni heildarinnar, sem er einnig sá hluti hennar sem er fjærst framkvæmdasvæðinu og í mikilli fjarlægð. Þaðan sjást um 15-18 vindmyllur en sýnileikinn fer nokkuð hratt minnkandi eftir því sem komið er suðaustar innan heildarinnar og nær framkvæmdasvæðinu, en þá hverfur vindorkugarðurinn á bak við fjalllendi í útsýninu, m.a. Valþjófsstaðafjall.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar nokkuð einsleitur hópur fólks og fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er frekar mikil. Helstu staðir þar sem fólk er líklegt til að verða vart við breytingar er á um 4 km kafla á Norðausturvegi (85) austast innan heildarinnar. Þarna eru sjónrænir viðtakar vegfarendur á leið í austurátt, en á þeim kafla er sýnileiki samfelldur og aðeins hluti vindorkugarðsins sést. Fólk stundar einnig útivist við ströndina og vötnin á þessu svæði en þegar austar er komið eftir strandlengjunni (t.d. við ósa Jökulsár) er það svæði óaðgengilegt fólki. Annars eru helstu sjónlínur og útsýni innan heildarinnar líklega í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu, svo sem yfir strandlengjuna, ósa, helstu vötn, út á haf og að byggð og skóglendi beggja vegna heildarinnar.

Engin ásýndarmynd/sjónarhorn í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **lítið**.

Landslagheild LH4
BYGGÐ Í JAÐRI ÓSASVÆÐIS JÖKULSÁR Á FJÖLLUM



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir slitrótt svæði í vestasta hluta heildarinnar, sem er sá hluti hennar sem liggur fjærst framkvæmdasvæðinu og í mikilli fjarlægð. Mestur sýnileiki er í vesturhluta heildarinnar og þar sjást um 18-22 vindmyllur en sýnileikinn fer nokkuð hratt minnkandi eftir því sem komið er austar innan heildarinnar og nær framkvæmdasvæðinu, en þá hverfur vindorkugarðurinn á bak við fjalllendi í útsýninu, m.a. Valþjófsstaðafjall og Núpa.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar nokkuð fjölbreyttur hópur fólks en fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er frekar mikil. Helstu staðir þar sem fólk er líklegt til að verða vart við breytingar er á um 5 km kafla á Norðausturvegi (85) austast innan heildarinnar. Þarna eru sjónrænir viðtakar vegfarendur á leið í austurátt, og á þeim kafla er sýnileiki nokkuð samfelldur en aðeins lítill hluti vindorkugarðsins sést. Einnig eru á þessu svæði vegfarendur á öðrum vegum, íbúar, fólk sem starfar á þessu svæði og líklega fólk sem stundar útivist. Annars eru helstu sjónlínur og útsýni innan heildarinnar líklega allt eins í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu, svo sem yfir sanda og ósa Jökulsár, út á haf, yfir byggð í nágrenninu og að fjallendi á Tjörnesi.

Ásýndarmynd/Sjónarhorn VP53 (við Ásbyrgi) í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **lítið**.

Landslagheild LH5
GRÓNAR HEIÐAR UPP AF KELDUHVERFI



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir þónokkuð stórt og samfellt svæði í vestari og suðvestari hluta heildarinnar. Mestur sýnileiki er í norðvesturhorni heildarinnar, en þar sjást um 12-15 vindmyllur og sjást alltaf færri vindmyllur eftir því sem komið er suðaustar innan heildarinnar. Á langflestum sýnileikasvæðum sést því minnihluti vindorkugarðsins.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar fáir og einsleitur hópur fólks og fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil. Helstu staðir þar sem fólk er líklegt til að verða vart við breytingar er á stöku vegslóðum á nokkuð litlu svæði.

Engin ásýndarmynd/sjónarhorn í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **hverfandi**.

Landslagheild LH7
FJÖLL OG DALIR AUSTAN ÖXARFJARÐAR



Aðeins sjónræn áhrif verða innan heildarinnar, en áhrif verða mögulega ekki að fullu afturkræf því að sums staðar innan heildarinnar er útsýni yfir framkvæmdasvæðið og nálægðin er mikil. Það þýðir að grunnástand verður líklega ekki fengið að nýju þegar vindmyllur verða teknar niður að líftíma loknum, þó svo að allir framkvæmdaþættir verði fjarlægðir og gengið frá svæðinu þá eigi ummerki á yfirborði líklega eftir að sjást áfram. Vegir innan framkvæmdasvæðisins munu standa áfram ef þess verður óskað. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir stór en nokkuð slitrótt svæði í norðaustur hluta heildarinnar, sem er sá hluti hennar sem liggur næst framkvæmdasvæðinu, og einnig fjöll sunnar innan heildarinnar, t.d. Núpa,

Þverárhyrnu, Sandfell og Hafrafell. Frá flestum sýnileikasvæðum sést meirihluti eða allar vindmyllur vindorkugarðsins. Stærstu og samfelldustu sýnileikasvæðin eru í hlíðum sem snúa til norðausturs og eru næst framkvæmdasvæðinu, og þar sjást gjarnan allar vindmyllurnar og annað rask á landi eins og vegir. Nokkuð er um að innan heildarinnar skyggi landslag á neðri hluta vindmyllanna og innan þessara sýnileikasvæða sé nokkuð algengt að það sjáist aðeins glitta í vindmylluspaða fyrir ofan sjóndeildarhring.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar nokkuð fábreyttur hópur fólks en nálægðin við framkvæmdasvæðið er víða frekar mikil. Helstu staðir þar sem fólk er líklegt til að verða vart við breytingar er á vegslóðum og fjallvegum eins og gamla veginum yfir Öxarfjarðarheiði og fólk í fjallgöngu á helstu fjöll. Frá helstu fjallstoppum er gott útsýni til allra átta og útsýnið í áttina að framkvæmdasvæðinu er tiltölulega ósnortið fyrir.

Ásýndarmynd/Sjónarhorn VP21 (Öxarfjarðarheiði við Þverárhyrnu) í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá mörkum landslagsheildarinnar og landslagsheildar LH13.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **miðlungs**.

Landslagheild LH8
NÚPASVEIT SUÐUR AÐ ÖXARFJARÐARNÚPI



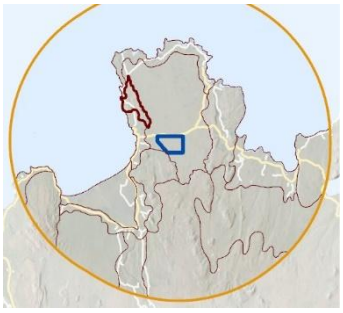
Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir stór en nokkuð slitrótt svæði dreifð um nánast alla landslagsheildina. Sá fjöldi vindmylla sem sést er mjög mismunandi innan heildarinnar, frá einhverjum sýnileikasvæðum sést í allar vindmyllurnar en frá langflestum svæðum sést aðeins hluti vindorkugarðsins. Á flestum stöðum innan heildarinnar þar sem sést í vindorkugarðinn er neðri hluti vindmylla vindorkugarðsins gjarnan í hvarfi við landslag í útsýninu.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar afar fjölbreyttur hópur fólks og nálægðin við framkvæmdasvæðið er einnig frekar mikil. Fólk er einnig líklegt til að vera staðsett nánast hvar sem er innan heildarinnar, t.d. á vegum, á íbúðarsvæðum og útivistarsvæðum. Frá mjög mörgum stöðum er útsýni að vindorkugarðinum hins vegar líklegt til að vera nokkuð manngert, eins og sést á ásýndarmyndum innan heildarinnar, sem getur dregið úr umfangi breytinga.

Ásýndarmyndir/Sjónarhorn VP1 (Kópasker), VP3 (Efri-Hólar), VP4 (Valþjófsstaðir), VP5 (Vegur 85), VP13 (Kollufjall), VP15 (Katastaðarétt), VP22 (Vörzluvík/Flugvöllur), VP23 (Snartarstaðir), VP31 (Brekka) og VP42 (Daðastaðir) í myndaviðauka sýna ásýnd framkvæmdar frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **miðlungs**.

Landslagheild LH9
LEIRHAFNARFJÖLL OG SNARTARSTAÐANÚPUR



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir frekar lítil og slitrótt svæði syðst og austast innan heildarinnar, en syðst innan heildarinnar er einnig sá hluti hennar sem liggur næst framkvæmdasvæðinu. Sýnileikasvæðin ná aðallega yfir land sem hallar til suðurs og suðausturs, fjallshlíðar og fjallstoppa. Frá flestum sýnileikasvæðum sést meirihluti eða allar vindmyllur vindorkugarðsins.

Þar sem fólk er helst á ferðinni innan landslagsheildar er einnig innan sýnileikasvæða og nálægðin við framkvæmdasvæðið er gjarnan nokkuð mikil. Helstu staðir þar sem fólk er á ferðinni innan heildarinnar er á vegslóða allra syðst og á Snartarstaðanúpi sem er þekktur útsýnisstaður. Gönguleiðin á Snartarstaðanúp er þó norðan megin á fjallinu og ekki innan sýnileika. Útsýni frá

heildinni og í áttina að framkvæmdasvæðinu einkennist sums staðar af ósnortnu landi (eins og VP29 sýnir) og sums staðar nokkuð manngerðu (eins og VP12 sýnir).

Ásýndarmynd/Sjónarhorn VP12 (Snartarstaðanúpur) í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild og VP29 (Klíningsskarð) sýnir ásýnd frá mörkum landslagsheildarinnar og landslagsheildar LH11.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **miðlungs**.

Landslagheild LH10
NORÐURSTRENDUR MELRAKKASLÉTTU



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir stór en að hluta nokkuð slitrótt svæði dreifð um nánast alla landslagsheildina. Aðeins suðvestast innan heildarinnar er nokkurt svæði sem er alveg utan sýnileika, vegna þess að þar byrgja Leirhafnarfjöllin sýn að vindorkugarðinum. Vindmyllur vindorkugarðsins sjást gjarnan allar frá sýnileikasvæðum en víða er neðsti hluti vindmyllanna í hvarfi við landslag í útsýninu.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar nokkuð fjölbreyttur hópur fólks og fólk er líklegt til að vera staðsett nánast hvar sem er innan heildarinnar, t.d. á vegum, á íbúðarsvæðum og útivistarsvæðum, en fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er frekar mikil til mikil.

Ásýndarmyndir/Sjónarhorn VP2 (Raufarhöfn), VP17 (Heimskautsgerði), VP26 (Sigurðarstaðir), VP27 (Rauðinúpur) og VP30 (Hraunhöfn) í myndaviðauka sýna ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **lítið**.

Landslagheild LH11
GRÓIÐ LÁGLENDI Á MELRAKKASLÉTTU OG HÓLAHEIÐI



Framkvæmdasvæðið er að öllu leyti staðsett innan heildarinnar og verða áhrifin því bæði bein á landslag heildarinnar og sjónræn og vara lengur en líftíma vindorkugarðsins, þ.e. grunnástand verður ekki fengið að nýju nema að hluta þó að vindmyllur verði teknar niður að líftíma loknum. Eftir standa vegslóðar ef þess verður óskað og þó svo að allir framkvæmdaþættir verði fjarlægðir og gengið frá svæðinu þá eigi ummerki á yfirborði líklega eftir að sjást áfram. Sjónræn áhrif utan framkvæmdasvæðisins verða þó líklega almennt afturkræf vegna þess hve flatlend heildin er og lítið útsýni yfir framkvæmdasvæðið. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir langstærstan hluta heildarinnar enda er heildin flöt og lítið sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans. Innan sýnileikasvæða er einnig langalgengast að allar vindmyllur vindorkugarðsins sjáist og sýnileikasvæðin eru stór og samfelld. Það er helst innan norðaustur hluta heildarinnar sem sýnileikasvæðin eru slitrótt og þar má helst sjá votlendi og vötn sem eru utan sýnileika.

Innan sýnileikasvæða eru sjónrænir viðtakar nokkuð fjölbreyttur hópur fólks en er aðallega fólk á ferðinni á vegum og vegslóðum og í útivist á reið- og gönguleiðum. Engin híbýli eru innan heildarinnar. Framkvæmdasvæðið er víða mjög nálægt, en einnig víða frekar langt frá þar sem heildin er mjög stór.

Ásýndarmyndir/Sjónarhorn VP6 (Vegur 85), VP7 (Vegur 85), VP8 (Vegur 870), VP9 (Vegamót), VP10 (Rauðhólahraun), VP11 (Beltisvatn), VP25 (Sléttuvegur) og VP28 (Vatnsendi/Vegur 870) í myndaviðauka sýna ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild og VP29 (Klíningsskarð) sýnir ásýnd frá mörkum landslagsheildarinnar og landslagsheildar LH9.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **mikið**.

Landslagheild LH12
FJÖLL OG DALIR Í ÞISTILFJARÐARFJALLGARÐINUM



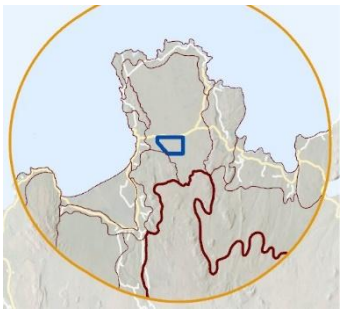
Aðeins sjónræn áhrif verða innan heildarinnar en áhrif verða samt mögulega ekki að fullu afturkræf. Þar sem sums staðar innan heildarinnar er útsýni yfir framkvæmdasvæðið og nálægðin frekar mikil verður grunnástand mögulega ekki fengið að nýju nema að hluta þó að vindmyllur verði teknar niður að líftíma loknum. Eftir standa vegslóðar ef þess verður óskað og þó svo að allir framkvæmdaþættir verði fjarlægðir og gengið frá svæðinu þá eigi ummerki á yfirborði líklega eftir að sjást áfram. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær nánast eingöngu yfir vesturhlið Fjallgarðs, sem er fjallgarðurinn sem afmarkar láglendið á Melrakkasléttuskaganum til austurs og er það sá hluti heildarinnar sem liggur næst framkvæmdasvæðinu. Sýnileikasvæðin ná aðallega yfir land vestast innan heildarinnar þar sem land hallar til vesturs, fjallshlíðar og fjallstoppa, og einstaka fjallstoppa austar innan heildarinnar. Frá flestum sýnileikasvæðum sést meirihluti eða allar vindmyllur vindorkugarðsins. Þaðan sem sést í vindorkugarðinn innan heildarinnar er gjarnan útsýni yfir umhverfið og vindmyllur sjást gjarnan í heild sinni ásamt öðru raski á landi eins og vegir.

Á svæðum innan sýnileika er fólk helst á ferðinni á leiðum um skörð og gil, á vegum, vegslóðum og reiðleiðum, og er nálægðin á þessum stöðum við framkvæmdasvæðið gjarnan þónokkur. Vindorkugarðurinn sést ekki frá byggð eða meirihluta leiða innan heildarinnar.

Ásýndarmyndir/Sjónarhorn VP19 (Norðausturvegur) og VP20 (Helgafell) í myndaviðauka sýna ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **miðlungs**.

Landslagheild LH13
GRÓÐURLÍTIÐ HÁLENDI SUNNAN NÚPASVEITAR



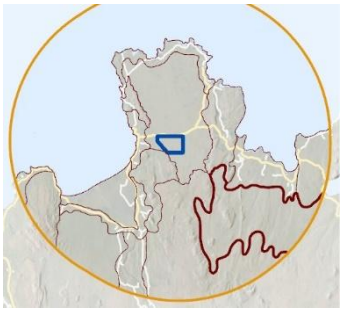
Aðeins sjónræn áhrif verða innan heildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en verða afturkræf að mestu leyti eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju nema mögulega þar sem sést í ummerki um framkvæmdaþætti á yfirborði og vegi sem munu standa áfram ef þess verður óskað. Þó er talið ólíklegt að rask á landi sem stendur eftir verði áberandi í útsýninu vegna fjarlægðar. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær yfir brekkur, fjallshlíðar og fjöll sem halla til norðurs, aðallega nyrst innan heildarinnar á svæðum sem eru nokkuð nálægt framkvæmdasvæðinu. Sýnileiki nær einnig yfir hæstu fjöll lengra frá og sunnar innan heildarinnar sem eru hærri en 400 m á hæð, t.d. Súlnafell, Laufskálafjallgarð, Gagndagahnjúk og Hvannstaðafjallgarð. Frá nokkuð stórum en slitróttum svæðum nyrst innan heildarinnar sjást allar vindmyllur vindorkugarðsins en annars er almennt fjöldi vindmylla sem sést mjög mismunandi innan sýnileikasvæða. Algengara er innan sýnileikasvæða lengra frá framkvæmdasvæðinu að aðeins sjáist glitta í vindmylluspaða fyrir ofan sjóndeildarhring.

Á svæðum innan sýnileika er fólk helst á ferðinni á vegslóðum og reiðleiðum, veginum um Öxarfjarðarheiði og vegslóða sem liggur suður frá honum við Þverfell, en það er aðallega á veginum um Öxarfjarðarheiði sem liggur innan sýnileika á um 9 km kafla þar sem framkvæmdasvæðið sést ágætlega.

Ásýndarmynd/Sjónarhorn VP21 (Öxarfjarðarheiði við Þverárhyrnu) í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá mörkum landslagsheildarinnar og landslagsheildar LH7.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **lítið**.

Landslagheild LH14
VOTLENDAR HEIÐAR INN AF ÞISTILFIRÐI



Aðeins sjónræn áhrif verða innan landslagsheildarinnar og vara áhrifin út líftíma vindorkugarðsins en eru afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju. Sýnileiki vindmylla skv. sýnileikagreiningu nær aðeins yfir hæstu fjöll innan heildarinnar, t.d. Svalbarðsnúp og Búrfell, sem eru nokkuð langt frá framkvæmdasvæðinu. Víða innan sýnileikasvæða sést aðeins glitta í vindmylluspaða fyrir ofan sjóndeildarhring.

Innan sýnileikasvæða eru engir þekktir sjónrænir viðtakar en fólk gæti samt verið að ganga á fjöll innan sýnileika en þá eru sjónrænir viðtakar fáir, fjarlægðin í framkvæmdasvæðið frekar mikil og aðeins hluti vindorkugarðsins sést og víða aðeins vindmylluspaðarnir.

Engin ásýndarmynd/sjónarhorn í myndaviðauka sýnir ásýnd vindorkugarðsins frá landslagsheild.

Umfang breytinga innan landslagsheildar er talið **hverfandi**.

Samantekt á einkennum áhrifa innan landslagheilda

Áhrifin sem framkvæmdin er talin hafa á landslagið eru mjög breytileg enda áhrifasvæðið sem greint er hér mjög stórt. Landið innan framkvæmdasvæðisins og í næsta nágrenni er gjarnan mjög flatt og sýnileiki vindmylla því mjög útbreiddur, sem þýðir að vindmyllur sjást víða að. Áhrifin eru talin verða mest á landslagsheildina sem framkvæmdasvæðið er innan, vegna umfangsmikilla breytinga sem verða á landslagi og vegna beinna og óafturkræfra áhrifa og rasks á áður óröskuðu landi. Sjónræn áhrif verða einnig mikil því þó að landslagsheildin sé stór þá er hún afar flatlend og fræðilegur sýnileiki nær yfir stóran hluta hennar. Engin byggð er innan heildarinnar sem framkvæmdasvæðið er innan en nánast allir útsýnisstaðir, viðkomustaðir, göngu- og reiðleiðir innan heildarinnar, sérstaklega í næsta nágrenni við vindorkugarðinn, eru innan sýnileika þar sem yfirleitt allar vindmyllurnar sjást.

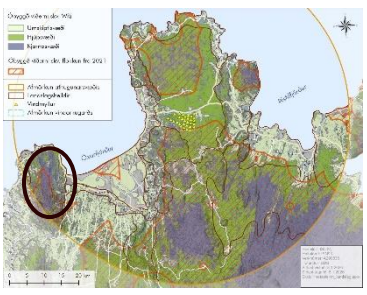
Landslagsheildirnar sem taldar eru verða fyrir næst mestum áhrifum eiga það sameiginlegt að vera nálægt framkvæmdasvæðinu, eða í um 2-5 km fjarlægð þar sem þær standa næst. Innan þeirra er sýnileiki frekar útbreiddur og/eða framkvæmdin hefur áhrif á mikilvæga útsýnisstaði sem gjarnan hafa útsýni yfir framkvæmdasvæðið þar sem áður var útsýni yfir tiltölulega ósnortið heiðarlandslag. Það sem dregur úr áhrifunum á þessar heildir er að áhrif eru aðeins sjónræn og yfirleitt afturkræf og stundum eru aðrar sjónlínur en í áttina að framkvæmdasvæðinu sem eru taldar mikilvægar og þar með líklegt til að draga athyglina frá vindorkugarðinum.

Þær landslagsheildir sem verða fyrir minni áhrifum eru ýmist langt í burtu frá framkvæmdasvæðinu eða svæði innan sýnileika langt í burtu, sýnileiki að framkvæmdinni lítið útbreiddur og/eða framkvæmdin sést ekki eða lítið frá mikilvægum útsýnisstöðum.

Einkenni áhrifa á óbyggð víðerni

Fjallað er hér um einkenni áhrifa út frá umfangi breytinga sem talið er að verði innan þeirra fjögurra víðernissvæða sem eru til umfjöllunar í umhverfismati. Fræðilegan sýnileika fyrirhugaðs vindorkugarðs má sjá á sýnileikakortum (myndir 7.50 og 7.51) í kafla 7.8 um ásýnd.

Víðernissvæði I
FJALLENDI Á TJÖRNESI



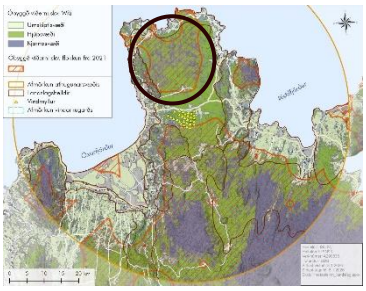
Fræðilega sést í vindmyllur frá stórum svæðum aðallega á austanverðu svæðinu eða í hlíðum sem snúa til austurs. Innan sýnileikasvæða er hluti af þjóðleið/gönguleið um Vatnafjallgarð (Tunguheiðarvegur). Vindmyllur eru háar og ber jafnvel við himin í útsýninu og geta að því leyti skorið sig dálítið úr í landslagsmyndinni. Þegar horft er í áttina að framkvæmdasvæðinu sjást einnig stakstæð fjöll sem mynda kennileiti í fjarlægum fjallahring. Fjarlægðin er hins vegar mikil sem gerir það að verkum að vindmyllur verða síður áberandi í útsýninu. Líklega sjást einnig

önnur mannvirki í útsýninu sem liggja nær sjónræna viðtakanum, t.d. byggð í Kelduhverfi og Öxarfirði, sem dregur úr líkunum á að tilkoma vindmylla skerði þau víðernagæði sem fyrir eru.

Þar sem aðeins sjónræn áhrif geta orðið innan víðernisins, vara möguleg áhrif út líftíma framkvæmdarinnar en verða afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju.

Umfang breytinga innan víðernissvæðisins er metið **lítið**.

Víðernissvæði II
MELRAKKASLÉTTA

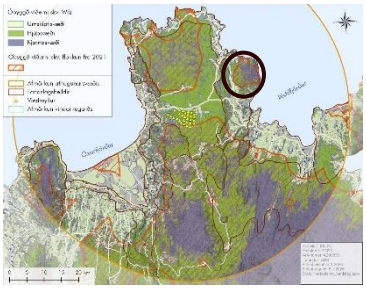


Fræðilega sést í vindmyllur frá stórum og samfelldum svæðum um allt víðernið enda er landið mjög flatt. Það er helst á norðausturhluta svæðisins sem sýnileikinn er gloppóttur en þar eru grunnar lægðir með votlendi og tjörnum einnig algengastar. Innan sýnileikasvæða eru staðir þar sem fólk er á ferðinni í óbyggðum, t.d. þjóðleið/gönguleið á Hólsstíg, í Blikalónsdal og á hinum ýmsu vegslóðum. Vindmyllur eru háar og ber jafnvel við himin í útsýninu og geta að því leyti skorið sig úr í landslagsmyndinni. Nálægðin er sums staðar mikil sem gerir það að verkum að vindmyllur verða áberandi í útsýninu eftir flötu landinu. Það er því líklegt að vindmyllur á þessu flata og einsleita landsvæði muni hafa þónokkrar breytingar í för með sér og mynda nýtt manngert kennileiti á stóru svæði sem mun skerða þau víðernagæði sem fyrir eru.

Þar sem aðeins sjónræn áhrif geta orðið innan víðernisins, vara möguleg áhrif út líftíma framkvæmdarinnar en verða afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju.

Umfang breytinga innan víðernissvæðisins er metið **mikið**.

Víðernissvæði III
AFRÉTT VIÐ VESTANVERÐAN ÞISTILFJÖRÐ



Fræðilega sést í vindmyllur frá mjög afmörkuðu svæði sem nær aðeins yfir lítil svæði á Selfjöllum sem eru í yfir 300 m hæð yfir sjávarmáli. Þaðan sést heldur ekki í allar vindmyllur vindorkugarðsins og yfirleitt eingöngu í spaðana.

Þar sem aðeins sjónræn áhrif geta orðið innan víðernisins, vara möguleg áhrif út líftíma framkvæmdarinnar en verða afturkræf eftir það, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju.

Umfang breytinga innan víðernissvæðisins er metið **hverfandi**.

Víðernissvæði IV
FJÖLL OG HEIÐAR INN AF ÖXARFIRÐI OG ÞISTILFIRÐI



Framkvæmdasvæðið liggur innan víðernissvæðisins, en að mismiklu leyti eftir skilgreiningu víðerna. Það liggur nánast alfarið innan víðerna skv. WRi (að stærstum hluta innan hjúpsvæða), á meðan það er að mestu leyti utan víðerna skv. HÍ. Fræðilega sést í vindmyllur frá stórum og samfelldum svæðum aðallega nyrst innan víðernisins, næst framkvæmdasvæðinu. Frá öllu flatlendinu næst framkvæmdasvæðinu ásamt fjallshlíðum og toppum sem afmarka flatlendið sjást gjarnan allar vindmyllur vindorkugarðsins að öllu leyti. Innar á fjalllendinu sunnan við framkvæmdasvæðið er sýnileikinn gloppóttari og vindorkugarðurinn sést þá gjarnan aðeins að hluta til og víða eingöngu í spaðana.

Innan sýnileikasvæða eru staðir þar sem fólk er á ferðinni í óbyggðum, t.d. á Öxarfjarðarheiði, við heiðarbýlin, á hinum ýmsu vegslóðum og á fjallstoppum. Vindmyllur eru háar, ber jafnvel við himin í útsýninu og nálægðin víða mikil. Vindmyllur munu breyta einkennum landslags og ásýndar á stóru svæði þar sem áður var samfellt gróið land og víða útsýni yfir áður tiltölulega óraskað land. Vindmyllur munu mynda nýtt manngert kennileiti á stóru svæði sem mun skerða þau víðernagæði sem fyrir eru.

Þar sem framkvæmdasvæðið er staðsett innan víðernissvæðisins verða áhrifin bæði bein á landslag víðernisins og sjónræn og vara lengur en líftíma vindorkugarðsins, þ.e. grunnástand verður ekki fengið að nýju nema að hluta þó að vindmyllur verði teknar niður að líftíma loknum. Þó svo að allir framkvæmdaþættir verði fjarlægðir og gengið frá svæðinu þá eigi ummerki á yfirborði líklega eftir að sjást áfram. Vegir munu standa eftir ef þess verður óskað. Sjónræn áhrif utan framkvæmdasvæðisins verða þó víða afturkræf vegna þess hve flatlent svæðið er og fáir staðir með gott útsýni yfir framkvæmdasvæðið í næsta nágrenni þess.

Umfang breytinga innan víðernissvæðisins er metið **mikið**.

Samantekt á einkennum áhrifa á óbyggð víðerni

Áhrif vindmylla á óbyggð víðerni geta verið, líkt og á aðra þætti landslags, bæði bein vegna breyttra eiginleika viðkomandi svæðis og sjónræn vegna breyttrar ásýndar eða sjónrænnar upplifunar. Vindmyllur sjást víða að og megin einkenni víðernissvæða breytast auðveldlega við það eitt að þaðan sjáist í mannvirki, sem getur leitt til breyttrar upplifunar fólks á slíkum svæðum og hugsanlega skerðingar á ákveðnum gæðum sem víðerni búa yfir. En það eitt að fræðilega sjáist í mannvirki frá víðernissvæði jafngildir ekki skerðingu á víðernagæðum, m.a. vegna þess að í óbyggðum er ekki endilega sjónrænir viðtakar og þar með enginn sem verður fyrir sjónrænum áhrifum. Í þessu samhengi þarf einnig að hafa í huga að þar sem aðeins sjónræn áhrif verða, eru áhrifin í flestum tilfellum afturkræf, þ.e. grunnástand getur fengist að nýju eftir að mannvirki eins og vindmyllur verða tekin niður.

Óbyggð víðerni eru almennt talin viðkvæm fyrir breytingum vegna tilkomu mannvirkja, sérstaklega stórra og hárra mannvirkja eins og vindmylla. Þættir sem geta dregið úr viðkvæmni víðerna og landslagssvæða almennt eru ef viðkomandi svæði eru fyrir utan framkvæmdasvæðið og geta aðeins orðið fyrir sjónrænum áhrifum, ef svæði eru í mikilli fjarlægð frá framkvæmdasvæði, það er lítill sýnileiki frá svæðinu að framkvæmdaþáttum eða ef á viðkomandi svæði eru fáir eða engir á ferðinni og því fáir eða engir sjónrænir viðtakar.

Áhrifin sem framkvæmdin er talin hafa á óbyggð víðerni eru mjög breytileg eftir svæðum enda er áhrifasvæðið sem er til greiningar mjög stórt. Landið innan framkvæmdasvæðisins og í næsta nágrenni er gjarnan mjög flatt og sýnileiki vindmylla því mjög útbreiddur, sem þýðir að vindmyllur sjást víða að.

Áhrifin eru talin verða mest á víðerni sem framkvæmdasvæðið er innan, vegna umfangsmikilla breytinga sem verða á landslagi þess og vegna beinna og óafturkræfra áhrifa og rasks á áður tiltölulega óröskuðu landi. Stór mannvirkin munu breyta megin einkennum svæðisins og sjónræn áhrif verða einnig mikil því fræðilegur sýnileiki nær yfir stór svæði og staði þar sem fólk er á ferðinni í tiltölulega ósnortnu umhverfi.

Önnur víðernissvæði sem eru fyrir utan framkvæmdasvæðið verða einnig fyrir áhrifum en eiga það sameiginlegt að verða aðeins fyrir sjónrænum áhrifum. Áhrifin innan þeirra eru afturkræf vegna þess að aðeins vindmyllurnar sjálfar sjást og grunnástand getur því fengist að nýju að líftíma vindorkugarðsins loknum. Áhrifin eru svo ennþá minni innan svæða sem eru langt frá framkvæmdasvæðinu eða sýnileiki verulega takmarkaður.

7.7.2.3 Mótvægisaðgerðir

Við hönnun vindorkugarðsins voru vindmyllur staðsettar þannig að þær:

- lágmarki rask af völdum vegagerðar með því að staðsetja þær eins og hægt var meðfram núverandi vegslóðum á svæðinu,
- mynduðu línur séð frá Kópaskeri til að draga úr ásýndaráhrifum frá bænum,
- forðist rask á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi, svo sem Heinabergsásum, gígaröðinni syðst á svæðinu og hrauntröðinni á austurhluta svæðisins,
- forðist eins og hægt er að raska vistfræðilega viðkvæmum svæðum og svæðum þar sem er að finna verndaðan gróður.

Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni. Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði.

Eftir framkvæmdatíma verður haganlega gengið frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki falli eins vel að landi og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur.

Eftir líftíma vindorkugarðsins og ef til niðurrifs kemur verða framkvæmdaþættir á yfirborði fjarlægðir og gengið verður frá yfirborði á viðeigandi hátt. Þegar búið er að fjarlægja vindmyllurnar væri hægt að fjarlægja undirstöðurnar ef þörf er á, niður að því dýpi sem hentar út frá legu landsins og fyrirhugaðri landnotkun. Vegir verða einnig fjarlægðir nema landeigendur óski eftir öðru. Ef ekki þá verða vegir fjarlægðir, svæðið endurheimt og komið eins nálægt náttúrulegu ástandi og hægt er eða fundin önnur not fyrir það. Gengið verður frá framkvæmdasvæðinu eins og best verður á kosið og þannig að ummerki eftir vindorkugarðinn verði sem minnst. Í sambærilegum verkum hefur Land og skógur bent á að til eru leiðbeiningar um frágang sem horft verður til og einnig þeirrar reynslu sem þar er að finna.

7.7.2.4 Vægi áhrifa

Framkvæmdin mun hafa bein neikvæð áhrif á landslag og ásýnd, áhrifin vara aðallega út líftíma framkvæmdarinnar og verða bæði afturkræf og óafturkræf. Umfang áhrifanna og viðkvæmni viðtaka er mjög breytilegt eftir svæðum. Í eftirfarandi töflu má sjá samantekt áhrifamats innan allra landslagsheilda og víðernissvæða sem skilgreind voru á athugunarsvæðinu, sem sett var fram að hluta til í köflum 7.7.1 og 7.7.2.2, og í heild sinni í viðauka 6.

Tafla 7.34 Samantekt áhrifamats á landslagsheildir og víðernissvæði.

Viðtaki áhrifa	Viðkvæmni viðtaka	Umfang breytinga	Vægi áhrifa
Landslagsheildir			
LH1 LÁGLENDI VIÐ SJÓ Á TJÖRNESI	Lítil-Miðlungs	Hverfandi	**Óveruleg**
LH2 STALLAÐ LAND OG FJALLGARÐUR Á TJÖRNESI	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**
LH3 ÓSAR OG SANDAR JÖKULSÁR Á FJÖLLUM	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**
LH4 BYGGÐ Í JAÐRI ÓSASVÆÐIS JÖKULSÁR Á FJÖLLUM	Miðlungs-Mikil	Lítið	**Minniháttar**
LH5 GRÓNAR HEIÐAR UPP AF KELDUHVERFI	Lítil-Miðlungs	Hverfandi	**Óveruleg**
LH6 GRÓIÐ LAND VIÐ JÖKULSÁ Á FJÖLLUM OG ÁSBYRGI	**Engin áhrif**		
LH7 FJÖLL OG DALIR AUSTAN ÖXARFJARÐAR	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
LH8 NÚPASVEIT SUÐUR AÐ ÖXARFJARÐARNÚPI	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
LH9 LEIRHAFNARFJÖLL OG SNARTARSTAÐANÚPUR	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
LH10 NORÐURSTRENDUR MELRAKKASLÉTTU	Miðlungs-Mikil	Lítið	**Minniháttar**

Viðtaki áhrifa	Viðkvæmni viðtaka	Umfang breytinga	Vægi áhrifa
LH11 GRÓIÐ LÁGLENDI Á MELRAKKASLÉTTU OG HÓLAHEIÐI	Mikil	Mikið	**Veruleg**
LH12 FJÖLL OG DALIR Í ÞISTILFJARÐAR-FJALLGARÐINUM	Miðlungs	Miðlungs	**Minniháttar**
LH13 GRÓÐURLÍTIÐ HÁLENDI SUNNAN NÚPASVEITAR	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**
LH14 VOTLENDAR HEIÐAR INN AF ÞISTILFIRÐI	Lítil-Miðlungs	Hverfandi	**Óveruleg**
LH15 AFLÍÐANDI LÁGLENDI FYRIR BOTNI ÞISTILFJARÐAR	**Engin áhrif**		
LH16 LANGANES	**Engin áhrif**		
Víðernissvæði			
I FJALLLENDI Á TJÖRNESI	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**
II MELRAKKASLÉTTA	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
III AFRÉTT VIÐ VESTANVERÐAN ÞISTILFJÖRÐ	Lítil	Hverfandi	**Óveruleg**
IV FJÖLL OG HEIÐAR INN AF ÖXARFIRÐI OG ÞISTILFIRÐI	Mikil	Mikið	**Veruleg**

Áhrif vindorkugarðs á landslag og ásýnd innan landslagsheilda eru metin frá því að vera óveruleg í að vera veruleg. Tvær landslagsheildir (heildir 1 og 5) eru taldar verða fyrir *óverulegum* áhrifum, sex landslagsheildir (heildir 2, 3, 4, 10, 12 og 13) eru taldar verða fyrir *minniháttar* áhrifum, þrjár landslagsheildir (heildir 7, 8 og 9) fyrir *nokkrum* áhrifum og ein (heild 11) fyrir *verulegum* áhrifum.

Áhrif vindorkugarðs á landslag og ásýnd innan óbyggðra víðerna eru metin frá því að vera óveruleg í að vera veruleg. Eitt víðernissvæði (svæði III) er talið verða fyrir *óverulegum* áhrifum, eitt víðernissvæði (svæði I) er talið verða fyrir *minniháttar* áhrifum og tvö víðernissvæði (svæði II og IV) fyrir *verulegum* áhrifum.

Tafla 7.35 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á landslag.

Áhrif		Landslag			
Einkenni	**Eðli**	**Neikvæð**		Jákvæð	
		Einkenni áhrifa eru mismunandi eftir svæðum. Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs munu hafa neikvæð áhrif á landslag og ásýnd innan landslagsheilda og óbyggðra víðerna, allt í kringum framkvæmdasvæðið.			
		Bein		Óbein	
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs munu hafa bein áhrif á landslag og ásýnd, bæði þar sem eiginleikar og einkenni landslags mun breytast innan skilgreinds framkvæmdasvæðis og ásýnd lands og útsýni fólks mun einnig breytast á stóru svæði umhverfis framkvæmdasvæðið.			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	**Fram yfir rekstrartíma**	**Varanleg**
		Geymslusvæði vindmylluhluta, aðstaða verktaka og rask á yfirborði fyrir utan varanlega innviði, munu hafa tímabundin áhrif á landslag og ásýnd, þar sem að			

Áhrif		Landslag			
		framkvæmdatíma loknum verður gengið frá þessum svæðum og ummerki verða felld vel inn í landslagið og verða því lítt áberandi. Áhrif eru aðallega talin vara yfir rekstrartímann, en að einhverju leyti fram yfir rekstrartíma og að einhverju leyti varanleg. Vindmyllur og aðrir innviðir vindorkugarðsins, svo sem vegir og kranaplön, munu aðallega hafa áhrif á landslag og ásýnd á rekstrartíma. Að rekstrartíma loknum verða framkvæmdaþættir á yfirborði fjarlægðir nema annars sé óskað og gengið frá svæðinu á viðeigandi hátt en talið er að ummerki muni áfram vera merkjanleg á svæðinu og áhrif vara því að einhverju leyti fram yfir rekstrartímann og verða jafnvel að einhverju leyti varanleg.			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Vindmyllur og aðrir innviðir vindorkugarðsins munu að mestu leyti hafa afturkræf áhrif á landslag þar sem allir hlutar vindorkugarðsins á yfirborði verða teknir niður að líftíma hans loknum, nema mögulega vegir ef óskað verður eftir því að þeir muni halda sér. Ummerki innviða á yfirborði munu að einhverju leyti hafa óafturkræf áhrif á landslag og ásýnd, en aðeins staðbundin.			
Umfang		Hverfandi	**Lítið**	**Miðlungs**	**Mikið**
		Umfang áhrifa á landslag og ásýnd er mismunandi eftir svæðum. Umfang áhrifa er gjarnan talið lítið á svæðum utan framkvæmdasvæðisins þar sem fjarlægðin er mikil og/eða sýnileiki að framkvæmdasvæðinu er lítill. Umfang áhrifa er gjarnan talið mikið innan svæða sem eru nálægt framkvæmdasvæðinu og/eða sýnileiki mjög útbreiddur.			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	**Miðlungs**	**Mikil**	
		Viðkvæmni viðtaka segir til um hversu viðkvæmt landslag og ásýnd er fyrir breytingum og er hún mismunandi eftir svæðum. Almennt er viðkvæmnin talin mest á svæðum sem eru nálægt framkvæmdasvæðinu, eru talin næm fyrir breytingum vegna framkvæmdar og sem hafa hátt gildi vegna ýmissa þátta, svo sem þekktra útsýnisstaða, margra viðkomustaða eða útivistar.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Gengið verður haganlega frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki muni falla eins vel að landi og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur.			
Vægi		**Óveruleg**	**Minniháttar**	**Nokkur**	**Veruleg**
		Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs á Hnotasteini á landslag metin **óveruleg** til **veruleg**.			

7.8 Ásýnd

Framkvæmdasvæðið er staðsett á víðáttumikilli og flatlendri heiði og mun vindorkugarðurinn sjást víða að. Í grófum dráttum er næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið víðáttumikil gróin slétta sem teygir sig aðallega til norðurs, strjál byggð, lítið þéttbýli og hafið til vesturs, og lágreist fjalllendi til austurs og suðurs. Fjallgarðarnir mynda sjónrænar afmarkanir sem endurspeglast í sýnileika vindorkugarðsins, en eins og sjá má á sýnileikakorti (myndir 7.50 og 7.51), er sýnileiki vindorkugarðsins takmarkaður í austur- og suðuráttir vegna fjalllendisins, en sýnileikinn nær langt í norður- og vesturáttir.

7.8.1 Grunnástand

Sjónrænir viðtakar, myndatökustaðir, sjónarhorn og ásýndarmyndir

Þeir hópar fólks sem hafa útsýni yfir eða sjá eitthvað í landslaginu eru hér kallaðir sjónrænir viðtakar. Sjónrænir viðtakar eru hópar fólks sem geta orðið fyrir áhrifum vegna breytinga á útsýni eða sjónrænum eiginleikum. Mat á sjónrænum áhrifum byggist fyrst og fremst á að meta hvar og hvernig breytingar birtast fólki í landslaginu og hvernig áhrif vindmyllur gætu haft á viðkomandi ásýnd og þar með hvernig fólk upplifir umhverfi sitt.

Til að styðja við mat á áhrifum á ásýnd voru myndtökustaðir fyrir sjónarhorn (VP/ViewPoints) valdir í nágrenni vindorkugarðsins, þ.e. innan athugunarsvæðisins eða í allt að 45 km fjarlægð sem er samkvæmt leiðbeiningum NatureScot um ásýndargreiningu vindorkugarða. Við val á sjónarhornum er fyrst og fremst horft eftir stöðum innan sýnileika sem gætu á einhvern hátt verið viðkvæmir fyrir ásýndarbreytingum. Þetta geta verið fjölfarnir vegir, þekktir útsýnis- og/eða ferðamannastaðir, gististaðir, þéttbýli, sveitabæir, gönguleiðir eða útivistarsvæði. Þá er reynt að velja staði þannig að þeir endurspegli sem best mismunandi fjarlægðir frá fyrirhugaðri framkvæmd, mismunandi stefnu sjónarhorns að vindorkugarði og mismunandi hópa fólks sem gætu séð framkvæmdina. Staði og svæði innan sýnileika er hægt að sjá á sýnileikakortum í kafla 7.8.2.2 (myndir 7.47 og 7.48).

Valið var 31 sjónarhorn innan athugunarsvæðis landslags og ásýndar og útbúnar ásýndarmyndir sem sjá má í myndahefti í viðauka 7. Valið á sjónarhornunum fór fram í samráði við umsagnaraðila, hagsmunaaðila og almenning, auk þess að fengið var álit staðkunnugra á mögulegum sjónarhornum á sérstökum samráðsfundi. Samráði er betur lýst í kafla 1.5.3. Sjónarhornin eru öll innan sýnileika nema tvö síðustu, VP42 og VP53. Hafa má í huga að spaðar á vindmyllum snúast gjarnan og vindmyllur geta því í raun orðið meira áberandi í umhverfi sínu en ásýndarmyndir gefa til kynna.

Hér verður grunnástandi þessara sjónarhorna gróflega gerð skil, en greiningu þeirra má í heild sinni sjá í viðauka 6. Staðsetningar myndatökustaða fyrir sjónarhorn má sjá á sýnileikakortum á myndum 7.50 og 7.51 í kafla 7.8.2.2. Að auki verður hér fyrir neðan grunnástandi helstu leiða á svæðinu lýst og þær leiðir sem teknar eru fyrir má sjá á korti (mynd 7.52) einnig í kafla 7.8.2.2.

Grunnástand og viðkvæmni valinna sjónarhorna

Sjónarhorn VP1
KÓPASKER

Myndin er tekin frá tjaldstæðinu á Kópaskeri sem er staðsett austast í þéttbýlinu, við hliðina á Öxarfjarðarskóla (ekki starfandi sem skóli eins og er) og þar sem ekið er inn í þéttbýliskjarnann frá Sléttuvegi. Sjónrænir viðtakar eru fólk sem statt er í útjaðri Kópaskers, íbúar, ferðamenn og fólk sem starfar á Kópaskeri, fólk sem dvelur t.d. á tjaldstæði Kópaskers og á skólalóð Öxarfjarðarskóla, og vegfarendur á leið frá þéttbýlinu að Sléttuvegi.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna margra og fjölbreyttra sjónrænna viðtaka, töluverðri nálægð við framkvæmdasvæði og vegna þess að sjónarhornið tilheyrir útsýni að fjallahring og umgjörð þéttbýlisins Kópaskers. Ásýndin einkennist af fjölbreyttum landslagsþáttum þar sem manngerðir þættir fléttast inn í annars náttúrulegt og gróið landslagið. Talið er draga úr viðkvæmninni að sjónarhornið, og reyndar umhverfið allt um kring, er nokkuð manngert og mannvirki eins og byggingar, raflínumöstur og tengivirki sjást bera við himin að hluta í miðju sjónarhorninu við nokkuð nálægan sjóndeildarhring.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP2
RAUFARHÖFN

Myndin er tekin við þéttbýlið Raufarhöfn á Melrakkasléttu, þar sem vegslóði þverar Raufarhafnarveg (874) sunnan við byggðina. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á Raufarhafnarvegi (874) ásamt íbúum á Raufarhöfn.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna margra og fjölbreyttra sjónrænna viðtaka, fólks í útivist og á ferðinni á helstu samgönguæð svæðisins með framkvæmdasvæðið í beinni sjónlínu. Ásýndin einkennist af grónu, lágreistu og aflíðandi landi með flötum sjóndeildarhring og fjölbreyttum landslagsþáttum þegar horft er í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil, manngerðir þættir sjást í sjónarhorninu og útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu er líklegra til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP3
EFRI-HÓLAR

Myndin er tekin frá heimreiðinni að bænum Efri-Hólum í Núpasveit (á bænum búa landeigendur Hnotasteins) sem er nálægasti bærinn við framkvæmdasvæðið. Sjónrænir viðtakar eru íbúar, gestir og fólk í bústörfum, gjarnan á ferðinni eftir heimreiðinni í átt að bænum Efri-Hólum.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið, útsýni að dæmigerðu íslensku landbúnaðarlandi og ósnortnu landslagi við sjóndeildarhring. Ásýndin einkennist af grónu, lágreistu og aflíðandi landi með flötum sjóndeildarhring. Talið er draga úr viðkvæmninni að umhverfið er frekar manngert i forgrunni og manngerðir þættir til staðar sem gera lóðréttar línur nokkuð áberandi við nálægan sjóndeildarhringinn.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Sjónarhorn VP4
VALÞJÓFSSTAÐIR

Myndin er tekin við Norðausturveg (85) og afleggjarann að bænum Valþjófsstöðum í Núpasveit. Sjónrænir viðtakar eru vegfarendur á Norðausturvegi í Núpasveit, íbúar, gestir og fólk í bústörfum, gjarnan á ferðinni eftir heimreiðinni í átt að bænum Valþjófsstöðum.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið, eitt helsta kennileiti svæðisins sést í sjónarhorninu og þarna er fólk á ferðinni eftir helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir dæmigert íslenskt

landbúnaðarland. Ásýndin einkennist af landbúnaðarlandi, ávölum línum og nálægum sjóndeildarhring. Talið er draga úr viðkvæmninni að umhverfið er frekar manngert og manngerðir þættir með ríkjandi lóðréttum línum eru einkennandi við nálægan sjóndeildarhringinn. Einnig er útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu talið líklegt til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Sjónarhorn VP5
VEGUR 85

Myndin er tekin frá Norðausturvegi (85) við Magnavík í Núpasveit, skömmu sunnan við afleggjarann að bæjunum Presthólum og Efri-Hólum (þar sem landeigendur Hnotasteins búa). Sjónrænir viðtakar eru vegfarendur á Norðausturvegi í Núpasveit og fólk í bústörfum við bæinn Presthóla.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið, þarna er fólk á ferðinni eftir helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir dæmigert íslenskt landbúnaðarland og menningarlandslag í bland við villta náttúru. Ásýndin einkennist af landbúnaðarlandi, nokkuð fjölbreyttum landslagsformum og nálægum sjóndeildarhring. Talið er draga úr viðkvæmninni að umhverfið er frekar manngert og útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu er talið líklegt til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Sjónarhorn VP6
VEGUR 85

Myndin er tekin frá Norðausturvegi (85) á vestanverðri Hólaheiði. Sjónrænir viðtakar eru vegfarendur á Norðausturvegi á leið yfir Hólaheiði.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks á ferðinni eftir helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir víðáttumikið og ósnortið landslag. Ásýndin einkennist af nokkuð fjölbreyttum í landslagsþáttum, sjónrænni dýpt, löngum sjónlínum og flatlendi. Talið er draga úr viðkvæmninni að manngerðir þættir sjást sem mynda lóðréttar línur í nærumhverfinu.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP7
VEGUR 85

Myndin er tekin frá Norðausturvegi (85) á miðri Hólaheiði. Sjónrænir viðtakar eru vegfarendur á Norðausturvegi á leið yfir Hólaheiði.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks á ferðinni eftir helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir ósnortið landslagið. Ásýndin einkennist af víðáttu, löngum sjónlínum, flatlendri heiði, láréttum

línum og fjalllendi í fjarska. Talið er draga úr viðkvæmninni að sjónræni viðtakinn er líklegast á ferð eftir vegi þar sem nærumhverfið er manngert og staðurinn er ekki þekktur sem útsýnisstaður.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP8
VEGUR 874

Myndin er tekin frá Raufarhafnarvegi (874), u.þ.b. 4 km norðan við Norðausturveg (85). Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á ferðinni á Raufarhafnarvegi.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks á ferðinni eftir helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir ósnortið landslagið. Ásýndin einkennist af víðáttu, löngum sjónlínum, flatlendri heiði með hraunnibbum, láréttum línum og fjalllendi í fjarska. Talið er draga úr viðkvæmninni að sjónræni viðtakinn er líklegast á ferð eftir vegi þar sem nærumhverfið er manngert og staðurinn er ekki þekktur sem útsýnisstaður.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP9
VEGAMÓT

Myndin er tekin frá gatnamótum Raufarhafnarvegar (874) og Norðausturvegar (85) á Hólaheiði. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á ferðinni á Raufarhafnarvegi og Norðausturvegi á Hólaheiði.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og þarna er fólk á ferðinni eftir helstu samgönguæð svæðisins með framkvæmdasvæðið í beinni sjónlínu. Ásýndin einkennist af grónu og ósnortnu landslagi fyrir utan veginn og landið er flatt með ríkjandi láréttar línur. Talið er draga úr viðkvæmninni að sjónræni viðtakinn er líklegast á ferð eftir vegi þar sem manngerðir þættir sjást í stórum hluta sjónarhorns og staðurinn er ekki þekktur sem útsýnisstaður.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Sjónarhorn VP10
RAUÐHÓLAHRAUN

Myndin er tekin frá vegslóða við Rauðhóla á Rauðhólahrauni. Sjónrænir viðtakar eru fólk á vegslóðanum við Rauðhóla, gjarnan í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks í útivist á menningartengdum stað í tiltölulega ósnortnu

umhverfi. Ásýndin einkennist af grónu og flötu landi, löngum sjónlínum og víðáttu. Talið er draga úr viðkvæmninni að staðurinn er ekki þekktur útsýnisstaður og líklega ekki margir sem eru þarna á ferðinni.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **mikil**.

Sjónarhorn VP11
BELTISVATN

Myndin er tekin frá girðingarvegslóða við Beltisvatn á Melrakkasléttu. Hólsstígur, sem er stikuð gönguleið, liggur rétt sunnan við þennan stað. Sjónrænir viðtakar eru fólk á vegslóðanum við Beltisvatn og á gönguleiðinni Hólsstíg, gjarnan í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks í útivist í friðsælu og ósnortnu umhverfi. Ásýndin einkennist af grónu, þýfðu og víðáttumiklu landi, flatlendi, löngum sjónlínum og fjalllendi í fjarska. Talið er draga úr viðkvæmninni að staðurinn er ekki þekktur útsýnisstaður og líklega ekki margir sem eru þarna á ferðinni.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **mikil**.

Sjónarhorn VP12
SNARTARSTAÐANÚPUR

Myndin er tekin frá Snartarstaðanúpi sem er 280 m hátt fjall norðan við Kópasker. Gjarnan kallað bæjarfjall Kópaskers. Sjónrænir viðtakar eru fólk í útivist á Snartarstaðanúpi.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nokkurrar nálægðar við framkvæmdasvæðið, fólks í útivist á þekktum útsýnisstað og útsýnis yfir fjölbreytt og ósnortið landslag og yfir fjalllendi. Ásýndin einkennist af fjölbreytni í landslagsþáttum og víðsýni. Talið er draga úr viðkvæmninni að ásýnd lands í forgrunni er nokkuð manngerð og útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu er líklegt til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **mikil**.

Sjónarhorn VP13
KOLLUFJALL

Myndin er tekin frá Kollufjalli sem er 113 m hátt fjall rétt austan við Kópasker. Sjónrænir viðtakar eru fólk í útivist á Kollufjalli.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið, fólks í útivist með útsýni yfir gróið, víðáttumikið og ósnortið landslag og að fjalllendi í fjarska. Ásýndin einkennist af flatlendi, láréttum línum og löngum sjónlínum.

Talið er draga úr viðkvæmninni að landið í sjónarhorninu er einsleitt og útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu er líklegt til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP15
KATASTAÐARÉTT

Myndin er tekin frá fjárrétt við bæinn Katastaði og veg 85 í Núpasveit. Sjónrænir viðtakar eru vegfarendur á Norðausturvegi á leið austur yfir Hólaheiði, fólk við fjárréttina, Katastaði og fólk við bústörf.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið, fjölbreyttra sjónrænna viðtaka og fólks á helstu samgönguæð svæðisins með framkvæmdasvæðið í beinni sjónlínu. Ásýndin einkennist af nokkuð fjölbreyttum landslagsformum, dæmigerðu íslensku landbúnaðarlandi og menningarlandslagi í bland við villta náttúru. Talið er draga úr viðkvæmninni að í sjónarhorninu sjást manngerðir þættir sem mynda lóðréttar línur rétt fyrir neðan sjóndeildarhring.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP16
HRINGSBJARG (TJÖRNES)

Myndin er tekin frá áningar- og útsýnisstaðnum Hringsbjargi á austanverðu Tjörnesi við Norðausturveg (85). Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn á áningarstað og útsýnispalli og vegfarendur á Norðausturvegi á Tjörnesi.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks í útivist og ferðamanna á þekktum útsýnisstað með góðu útsýni í áttina að framkvæmdasvæðinu. Ásýndin einkennist af víðsýni yfir fjörð og að fjarlægum fjöllum. Það dregur úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP17
HEIMSKAUTSGERÐI

Myndin er tekin frá Heimskautsgerðinu við Raufarhöfn. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn á þekktum viðkomustað og fólk í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks á þekktum viðkomustað með gott útsýni til allra átta, yfir ósnortið landslag og að fjalllendi í fjarska. Ásýndin einkennist af víðsýni, löngum sjónlínum, flatlendi og einsleitni. Talið er draga úr

viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil og staðurinn sjálfur er manngerður þar sem mannvirkin sjálf eru aðal aðdráttaraflið. Útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu er líklegt til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP18
BLIKALÓNSDALUR

Myndin er tekin frá vegslóða á Mjóavatnsás sem liggur við lága sigdæld sem heitir Blikalónsdalur. Sjónrænir viðtakar eru fólk á vegslóða við Blikalónsdal, gjarnan í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks í útivist í friðsælu og ósnortnu landslagi. Ásýndin einkennist af grónu flatlendi, láréttum línum, víðsýni og einsleitni. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil, staðurinn er ekki þekktur útsýnisstaður og líklega ekki margir sem eru þarna á ferðinni.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP19
NORÐAUSTURVEGUR

Myndin er tekin frá Norðausturvegi (85) vestan við Hófaskarð. Á þessum stað sést fyrst í vindorkugarðinn þegar ferðast er í vesturátt eftir vegi 85 niður Hófaskarð. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á ferðinni á Norðausturvegi á leið vestur.

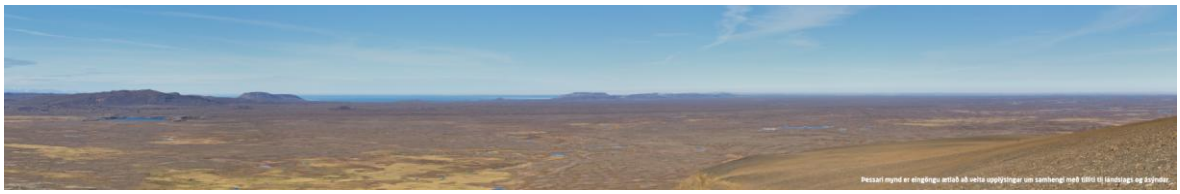


Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks á helstu samgönguæð svæðisins með framkvæmdasvæðið í beinni sjónlínu. Ásýndin einkennist af bæði manngerðu og ósnortnu landslagi með mislöngum sjónlínum. Talið er draga úr viðkvæmninni að manngerðir þættir eru nokkuð áberandi í sjónarhorninu og útsýnið yfir ósnortna heiðina er takmarkað.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Sjónarhorn VP20
HELGAFELL

Myndin er tekin frá gamla veginum yfir Öxarfjarðarheiði, á Helgafelli sem er um 460 m hátt fjall. Sjónrænir viðtakar eru fólk á veginum yfir Öxarfjarðarheiði, gjarnan í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið, fólks í útivist með gott útsýni yfir gróið, víðáttumikið og ósnortið landslag og að fjalllendi í fjarska. Ásýndin einkennist af víðáttumiklu flatlendi, löngum sjónlínum og

láréttum línum. Talið er draga úr viðkvæmninni að staðurinn er ekki þekktur útsýnisstaður og líklega ekki margir sem eru þarna á ferðinni.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP21
ÖXARFJARÐARHEIÐI (VIÐ ÞVERÁRHYRNU)

Myndin er tekin frá gamla veginum yfir Öxarfjarðarheiði, suðaustan við fjallið Þverárhyrnu. Sjónrænir viðtakar eru fólk á veginum yfir Öxarfjarðarheiði, gjarnan í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks í útivist með útsýni yfir gróið og lítt snortið landslag. Ásýndin einkennist af óröskuðu, lágreistu og hæðóttu landi en frekar einsleitu. Talið er draga úr viðkvæmninni að sjónlínur eru frekar stuttar og landslagið byrgir nánast alveg sýn að framkvæmdasvæðinu. Einnig er útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu líklegra til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil**.

Sjónarhorn VP22
VÖRZLUVÍK / FLUGVÖLLUR

Myndin er tekin við flugvöllinn á Kópaskeri, á Borgartanga við Vörzluvík. Sjónrænir viðtakar eru aðallega fólk í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks í útivist með útsýni yfir nokkuð fjölbreytt landslag. Útsýnið tilheyrir einnig fjallahring og umgjörð útvistarsvæðis við Kópasker. Ásýndin einkennist af grónu og flötu landi með lágreistum fjöllum í fjarska. Talið er draga úr viðkvæmninni að umhverfið er frekar manngert og útsýni í aðrar áttir en að framkvæmdasvæðinu er líklegra til að fanga athygli sjónræna viðtakans.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP23
SNARTARSTAÐIR

Myndin er tekin frá tengivirki sem er staðsett við bæinn Snartarstaði í Núpasveit og veg 8940. Sjónrænir viðtakar eru íbúar, gestir, fólk í bústörfum og fólk sem sinnir tengivirkinu að Snartarstöðum.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fjölbreyttra sjónrænna viðtaka, nálægðar við framkvæmdasvæðið og útsýnis yfir dæmigert íslenskt landbúnaðarland í bland við villta náttúru. Ásýndin einkennist af grónu og nokkuð hæðóttu landi með

að mestu nálægum og flötum sjóndeildarhring. Talið er draga úr viðkvæmninni að umhverfið er nokkuð manngert og í sjónarhorninu sést háspennulína sem ber við himin og rís hátt yfir sjónræna viðtakann þegar horft er í áttina að framkvæmdasvæðinu. Lítið er um kennileiti og staðurinn er ekki þekktur sem sérstakur útsýnisstaður.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP25
SLÉTTUVEGUR

Myndin er tekin frá Sléttuvegi (870) á norðvestanverðri Melrakkasléttu, rétt austan við gatnamótin við Núpskötluveg (8952). Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á ferðinni á Sléttuvegi (870) á norðvestanverðri Melrakkasléttu.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks á helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir lítt snortið, misgróið og víðáttumikið landslagið. Ásýndin einkennist af flatlendi, láréttum og ávölum línum og einsleitni. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil og staðurinn er ekki þekktur sem útsýnisstaður.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP26
SIGURÐARSTAÐIR

Myndin er tekin frá Sléttuvegi (870) við heimreiðina að bænum Sigurðarstöðum á norðanverðri Melrakkasléttu. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn, vegfarendur á ferðinni á Sléttuvegi (870) og íbúar á bænum Sigurðarstöðum á norðanverðri Melrakkasléttu.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fjölbreyttra sjónrænna viðtaka og fólks á helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir víðáttumikið landslagið. Ásýndin einkennist af flatlendi, nokkurri fjölbreytni í landslagsþáttum með útsýni yfir bæði manngert og náttúrulegt umhverfið. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil og manngerðir þættir í sjónarhorninu mynda lóðréttar línur sem ber við himin að hluta.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP27
RAUÐINÚPUR

Myndin er tekin frá Rauðanúpi sem er 73 m hátt bjarg með stóra gígskál á norðvesturhorni Melrakkasléttu. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn, fólk í útivist og fólk sem sinnir vitanum.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks í útivist á þekktum viðkomustað með góðu útsýni til allra átta. Ásýndin einkennist af víðsýni og nokkurri fjölbreytni í landslagsþáttum. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil og frekar margir ólíkir sjónrænir þættir í gangi í nærumhverfinu sem gæti dregið sjónrænu athyglina frá framkvæmdasvæðinu.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP28
VATNSENDI / VEGUR 870

Myndin er tekin frá Sléttuvegi (870) nærri eyðibýlinu Vatnsenda á norðvestanverðri Melrakkasléttu. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á ferðinni á Sléttuvegi (870) á norðvestanverðri Melrakkasléttu.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks á helstu samgönguæð svæðisins með útsýni yfir ósnortið landslag og að fjalllendi í fjarska. Ásýndin einkennist af víðsýni, misgrónu flatlendi og láréttum og ávölum línum. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil, ásýndin er einsleit og staðurinn er ekki þekktur sem útsýnisstaður.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil**.

Sjónarhorn VP29
KLÍNINGSSKARÐ

Myndin er tekin við suðurenda Leirhafnarfjalla á vegslóða sem liggur frá Kópaskeri, um Klíningsskarð og svo þvert yfir sunnanverða Melrakkasléttu í austurátt. Sjónrænir viðtakar eru fólk á vegslóðanum um Klíningsskarð, gjarnan í útivist.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks í útivist með útsýni yfir gróið og ósnortið landslagið og að fjalllendi í fjarska. Ásýndin einkennist af víðsýni, flatlendi og láréttum línum. Talið er draga úr viðkvæmninni að staðurinn er ekki þekktur útsýnisstaður og líklega ekki margir sem eru þarna á ferðinni.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs-mikil**.

Sjónarhorn VP30
HRAUNHÖFN

Myndin er tekin við Hraunhafnarvita yst og nyrst á Hraunhafnartanga á Melrakkasléttu. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn á menningartengdum stað, fólk í útivist og fólk sem sinnir vitanum.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna fólks í útivist og ferðamanna á menningartengdum stað með gott útsýni til allra átta. Ásýndin einkennist af víðsýni, löngum sjónlínum og flötum sjóndeildarhring. Talið er draga úr viðkvæmninni að fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er mikil, umhverfið er nokkuð manngert fyrir og frekar margir ólíkir sjónrænir þættir í gangi í nærumhverfinu sem gæti dregið sjónrænu athyglina frá framkvæmdasvæðinu.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Sjónarhorn VP31
BREKKA

Myndin er tekin frá Sléttuvegi (870) við bæinn Brekku í Núpasveit. Sjónrænir viðtakar eru ferðamenn og vegfarendur á ferðinni á Sléttuvegi.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið viðkvæmt fyrir framkvæmd vegna nálægðar við framkvæmdasvæðið og fólks á helstu samgönguæð svæðisins með framkvæmdasvæðið í beinni sjónlínu. Ásýndin einkennist af grónu, hæðóttu landi með láréttum og ávölum línum. Talið er draga úr viðkvæmninni að umhverfið er frekar manngert og í sjónarhorninu sjást manngerðir þættir sem ber við himin við nálægan sjóndeildarhringinn.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP42
DAÐASTAÐIR

Myndin er tekin frá afleggjaranum að bænum Daðastöðum í Núpasveit, um 1 km sunnan við Norðausturveg (85). Sjónrænir viðtakar eru íbúar, gestir og fólk í bústörfum, gjarnan á ferðinni eftir afleggjaranum í átt að bænum Daðastöðum.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið hafa miðlungs gildi en vegna þess að landslagið mun byrgja alveg sýn að vindorkugarðinum er næmni þess talin lítil.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **lítil-miðlungs**.

Sjónarhorn VP53
ÁSBYRGI

Myndin er tekin frá Norðausturvegi (85) við afleggjarann að Ásbyrgi og Gljúfrastofu, en Gljúfrastofa hýsir fræðslusýningu og upplýsingagjöf fyrir Vatnajökulsþjóðgarð og nágrenni hans. Sjónrænir viðtakar eru vegfarendur á Norðausturvegi á leið austur, íbúar, gestir og ferðamenn í Ásbyrgi, í sjoppunni við veginn og Gljúfrastofu sem er hluti af Vatnajökulsþjóðgarði.



Samkvæmt landslags- og ásýndargreiningu er sjónarhornið talið hafa hátt gildi en vegna þess að landslagið mun byrgja alveg sýn að vindorkugarðinum er næmni þess talin lítil.

Viðkvæmni sjónarhorns er talin **miðlungs**.

Grunnástand og viðkvæmni helstu leiða

Kort yfir helstu leiðir má sjá á mynd 7.52 í kafla 7.8.2.2.

Þjóðvegur nr. 85
NORÐAUSTURVEGUR

Heildarlengd leiðarinnar innan athugunarsvæðisins er tæplega 160 km og er þetta aðalferðaleiðin um svæðið. Leiðin liggur inn á athugunarsvæðið að vestanverðu á Tjörnesi og að austanverðu í Finnafirði austan við Langanes. Öll leiðin innan athugunarsvæðisins er skilgreind ferðaleið sem kallast Norðurstrandaleið og hluti leiðarinnar (um Tjörnes og að Ásbyrgi) er skilgreind ferðaleið sem kallast Demantshringurinn (sjá mynd 7.62 í kafla 7.9 um samfélag). Vegurinn liggur næst framkvæmdasvæðinu á Hólaheiði en þar liggur hann samsíða framkvæmdasvæðinu með um 500 metra í nálægustu vindmyllu þar sem hann er nálægastur. Innan athugunarsvæðisins er umferð mest á veginum við Ásbyrgi í Öxarfirði, en þar er árdagsumferð (ÁDU, meðalumferð á dag yfir árið) um 400 bílar. Um Hólaheiði er ÁDU um 120 bílar.

Mikill munur er á umferðartölum á Norðausturvegi innan athugunarsvæðisins og tiltölulega lítil umferð er á þeim kafla sem liggur næst framkvæmdasvæðinu (á Hólaheiði). Vegurinn er samt sem áður helsta samgönguæðin á svæðinu og Hólaheiði er helsta leiðin á milli t.d. Kópaskers og Raufarhafnar og á milli Kópaskers og Þórshafnar. Á Hólaheiði er vegfarandinn í samfelldum sýnileika á nokkuð löngum kafla, nálægðin við framkvæmdasvæðið mikil og óhindruð sýn er eftir flatlendri, víðáttumikilli og tiltölulega ósnortinni heiðinni. Sums staðar má þó sjá manngerða þætti í útsýninu frá veginum á Hólaheiði, svo sem girðingar, vegslóða, skilti og námusvæði. Á Tjörnesi er fjarlægðin í framkvæmdasvæðið mikil en þaðan er samt útsýni í áttina að vindorkugarðinum, yfir fjörð og að fjarlægu landslagi og fjöllum.

Viðkvæmni Norðausturvegar er talin **miðlungs-mikil**.

Þjóðvegur nr. 870 / 874
SLÉTTUVEGUR / RAUFARHAFNARVEGUR

Heildarlengd leiðarinnar er um 78 km, liggur fyrir Melrakkasléttu og tengist Norðausturvegi (85) í báða enda. Öll leiðin innan athugunarsvæðisins er skilgreind ferðaleið sem kallast Norðurstrandaleið (sjá mynd 7.62) í kafla 7.9 um samfélag). Vegurinn liggur næst framkvæmdasvæðinu við gatnamót Norðausturvegar og Raufarhafnarvegar, en þar er fjarlægðin um 5 km. Vegurinn liggur einnig nokkuð nálægt framkvæmdasvæðinu við gatnamót Norðausturvegar og Sléttuvegar, en þar er fjarlægðin um 6 km. Tiltölulega lítil umferð fólks er um Sléttuveg/Raufarhafnarveg, en mest umferð um veginn er þó á þeim köflum sem liggja hvað næst framkvæmdasvæðinu, þ.e. næst Norðausturvegi (85), og við Þéttbýlin Kópasker og Raufarhöfn. Á þessari leið er mest umferð við Kópasker, en þar er ÁDU um 170 bílar. Minnst er umferðin nyrst á

nesinu en þar er ÁDU um 20 bílar. Við gatnamót vegarins við Norðausturveg að austanverðu (á Raufarhafnarvegi) er ÁDU um 80 bílar.

Sýnileikinn við þéttbýlin Kópasker og Raufarhöfn er slitróttur og umhverfið þegar horft er frá veginum í áttina að framkvæmdasvæðinu einkennist gjarnan af manngerðum þáttum sem draga úr viðkvæmninni. Nyrst á Melrakkasléttu dregur fjarlægðin úr viðkvæmninni. Það er helst kaflinn á Raufarhafnarvegi sem liggur næst Norðausturvegi sem er viðkvæmur fyrir framkvæmd því fjarlægðin þar er tiltölulega lítil, samfelldur sýnileiki, vegfarandinn með vindorkugarðinn í beinni eða nánast beinni sjónlínu og útsýnið frá veginum einkennist af nokkuð ósnortnu landi.

Viðkvæmni Sléttuvegar/Raufarhafnarvegar er talin **miðlungs**.

Grunnástand og viðkvæmni ásýndar í rökkri/myrkri

Framkvæmdasvæðið er á heiði nokkuð fjarri byggð og án manngerðra ljósa. Rétt fyrir utan og meðfram framkvæmdasvæðinu öllu til norðurs liggur Norðausturvegur (85) sem er helsti vegurinn á þessu svæði með ÁDU 120 bílar og þar eru bílar á ferðinni utan dagsbirtutíma. Ætla má að á veginum sé fólk helst á ferðinni í nágrenni við framkvæmdasvæðið utan dagsbirtutíma og gefa þá frá sér ljós. Nálægasta híbýlið við framkvæmdasvæðið, þar sem má þá helst finna ljós, er í um 3 km fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu. Nálægasta þéttbýlið er Kópasker í um 8 km fjarlægð.

Umhverfið í kringum vindorkugarðinn að Hnotasteini er á stóru svæði flatt og líklegt að ljós frá vindmyllum sjáist víða að. Til að átta sig á frá hvaða svæðum ljós á vindmyllum gætu verið sýnileg er horft til kortsins sem sýnir fræðilegan sýnileika fyrir vindmyllunafir (mynd 4.4).

Staðir sem eru viðkvæmir fyrir manngerðum ljósum eru helst þar sem engin ljós eru fyrir og þar sem fólk er á ferðinni til að njóta myrkurs, svo sem á leiðum og útsýnisstöðum fyrir utan byggð og innan víðernissvæða. Í rannsókn sem gerð var á ferðamennsku og útivist fyrir þetta verkefni kemur fram að það eru aðilar á svæðinu sem fara með gesti í norðurljósaferðir út á Melrakkasléttu og víðar utan sumartíma. Það eru einu vísbendingarnar um fólk sem gæti verið viðkvæmt fyrir manngerðum ljósum á þessu svæði. Að öðru leyti þykir ólíklegt að fólk sé statt fyrir utan byggð, innan víðerna eða á fjöllum í þeim tilgangi að njóta myrkurs. Viðkvæmni ásýndar í rökkri/myrkri er talin **miðlungs**.

7.8.2 Umhverfismat

7.8.2.1 Viðmið

Í töflu 7.36 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs á Hnotasteini á ásýnd.

Tafla 7.36 Viðmið til að meta vægi áhrifa á ásýnd.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd	• 3. grein lýsir verndarmarkmiðum laganna fyrir landslag, ásýnd og víðerni: - varðveita skal landslag sem er sérstætt, fágætt eða sérlega verðmætt vegna fagurfræðilegs og/eða menningarlegs gildis, vernda vatnsfarvegi, fossa og stöðuvötn svo sem kostur er. - standa vörð um óbyggð víðerni landsins. - við hönnun vega, virkjana, verksmiðja og annarra mannvirkja skuli þess gætt að þau falli sem best að svipmóti lands. • 61. grein laganna skilgreinir hvers konar náttúrufyrirbæri falla undir sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja og eru það eftirfarandi sem eiga við athugunarsvæðið: - fossar og nánasta umhverfi þeirra að því leyti að sýn að þeim spillist ekki - hverir og aðrar heitar uppsprettur • 69. grein laganna segir að við hönnun mannvirkja skuli þess gætt að þau falli sem best að svipmóti lands.

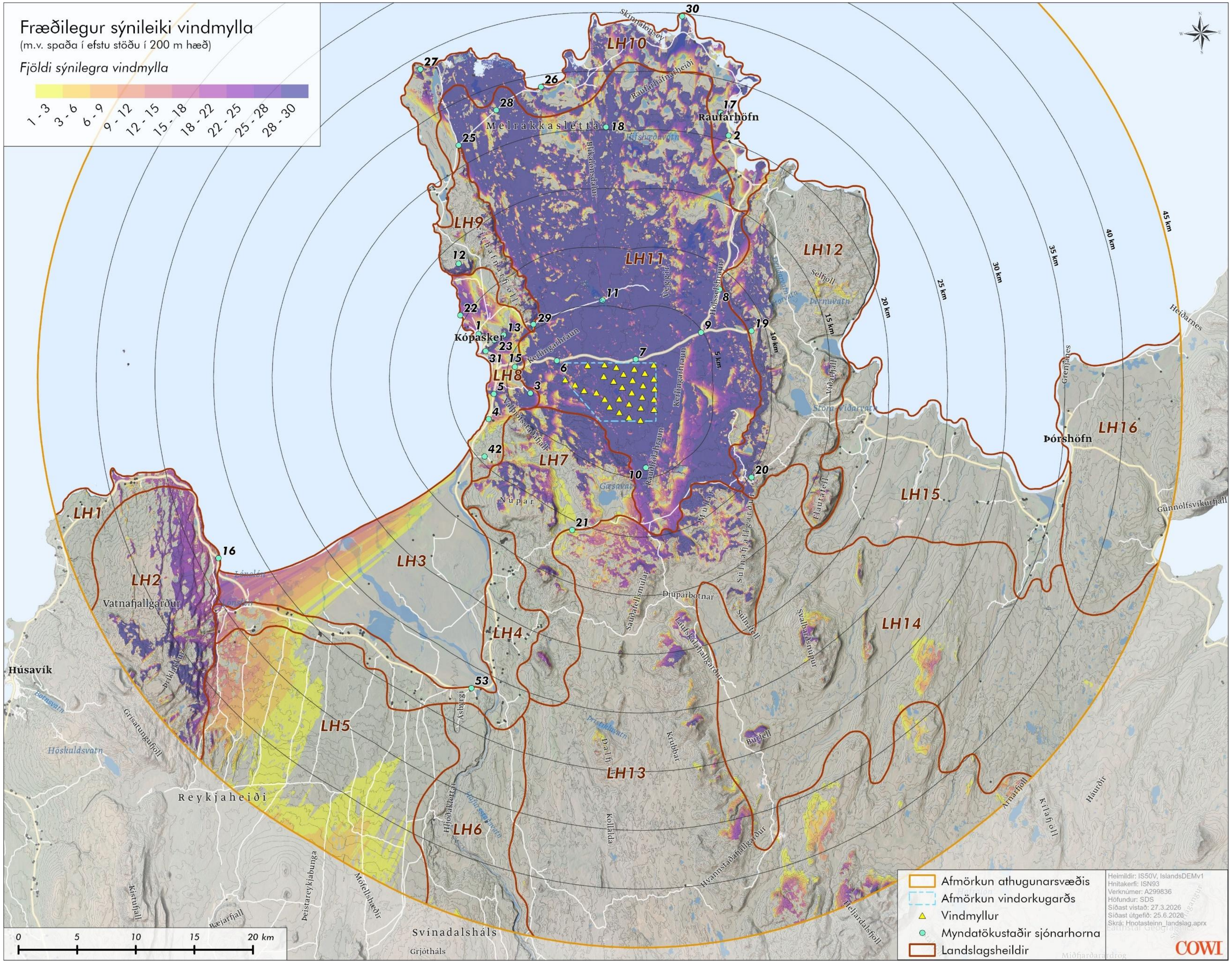
Viðmið	Nánari lýsing
Náttúruminjaskrá	Þar má finna yfirlit yfir náttúruminjar sem eru friðlýstar, þykir ástæða til að friðlýsa eða rétt þykir að vernda og þar á meðal landsvæði og staðir sem gætu verið viðkvæm fyrir ásýndarbreytingum.
Aðalskipulag þeirra sveitarfélaga sem eru innan skilgreinds athugunarsvæðis	Þar má finna skilgreind svæði sem geta verið viðkvæm fyrir ásýndarbreytingum, svo sem hverfisverndarsvæði, frístundabyggð, helstu útivistarsvæði ásamt reið- og gönguleiðum.
Almennt	• Hefur framkvæmdin áhrif á einkenni ásýndar? • Hversu margar vindmyllur sjást og hversu mikið? • Munu vindmyllur hafa áhrif á gæði útsýnis frá viðkvæmum útsýnisstöðum?

7.8.2.2 Einkenni áhrifa

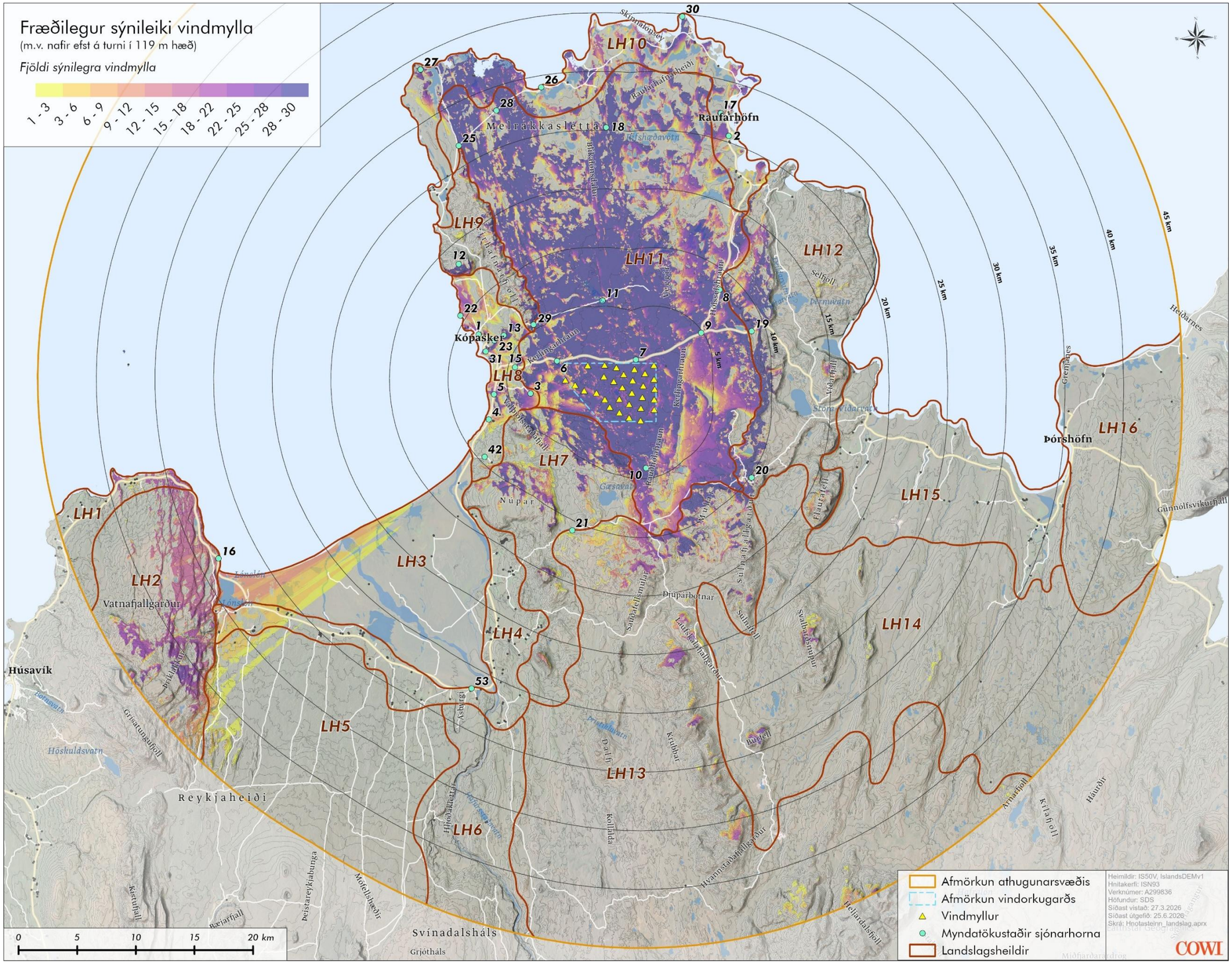
Greining á sýnileika

Við greiningu á hvort og hvaðan vindorkugarður að Hnotasteini muni sjást hafa verið útbúin sýnileikakort, sjá myndir 7.50 og 7.51 hér á eftir. Lítið er um gróður eða mannvirki í nágrenni framkvæmdarinnar sem gæti skyggt á sýn sjónræna viðtakans og því er nær eingöngu landform, fjöll og hólar sem stýra því hvort vindorkugarðurinn sjáist eða ekki frá viðkomandi stað. Sýnileikagreining sem gerð er hér út frá landlíkani er því nokkuð nærri raunveruleikanum.

Útbúin voru kort sem sýna bæði sýnileika vindmylluspaða í hæstu stöðu (200 m hæð) og sýnileika vindmyllunafa efst á turnum vindmylla (119 m hæð). Þetta er gert til að geta áttað sig betur á því hvort eingöngu sjáist í vindmylluspaða eða hvort turnar vindmylla sjáist að auki. Sýnileikakortin gefa einnig vísbendingu um hversu margar vindmyllur sjást frá viðkomandi stað, þar sem litir gefa það gróflega til kynna.



Mynd 7.50 Fræðilegur sýnileiki vindmylluspaða í hæstu stöðu (200 m hæð yfir jörðu), ásýndarmyndapunktar (valdir staðir fyrir myndatöku sjónarhorna) og landslagsheildir.

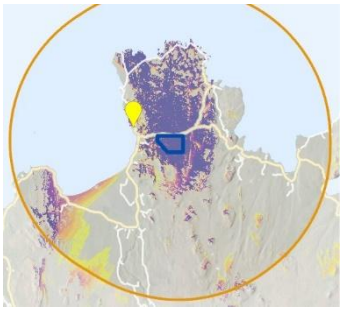


Mynd 7.51 Fræðilegur sýnileiki vindmyllunafa (í 119 m hæð), ásýndarmyndapunktar (valdir staðir fyrir myndatöku sjónarhorna) og landslagsheildir.

Einkenni áhrifa á valin sjónarhorn

Fjallað er hér um einkenni áhrifa sem talið er að verði á því 31 sjónarhorni sem er til umfjöllunar í umhverfismati. Staðsetning sjónarhorna á kortunum fyrir neðan er merkt með gulu merki.

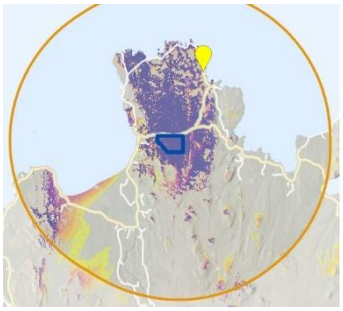
Sjónarhorn VP1
KÓPASKER



Vindorkugarðurinn sker sig fremur lítið úr í landslagsmyndinni þrátt fyrir nálægðina sem er um 8 km. Allar vindmyllurnar eru að einhverju leyti í hvarfi við landið í sjónarhorninu og á 5 vindmyllum sést aðeins í spaðana. Allan vindorkugarðinn mun bera við himin í sjónarhorninu, en það gera önnur mannvirki einnig, svo sem raflínumöstur og tengivirki við Snartarstaði. Engu að síður er vindorkugarðurinn talinn mynda nýtt kennileiti í ásýndinni umhverfis Kópasker. Aðrir manngerðir þættir sem sjást í öllu sjónarhorninu og mynda lóðréttar línur gera vindmyllur einnig minna áberandi.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs**.

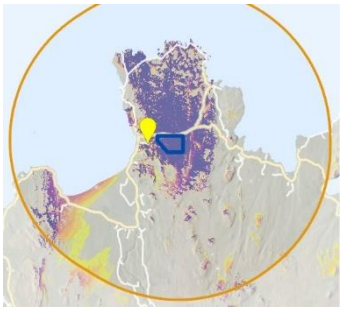
Sjónarhorn VP2
RAUFARHÖFN



Sjónarhornið er það sem blasir við vegfaranda á leið suður eftir Raufarhafnarvegi frá þéttbýlinu Raufarhöfn og nánast allan vindorkugarðinn ber þar við himin á annars einsleitum og ósnortnum sjóndeildarhringnum. Vindorkugarðurinn verður samt sem áður lítið áberandi í útsýninu, bæði þar sem hann er í mikilli fjarlægð og þar sem allar vindmyllurnar eru að einhverju leyti í hvarfi við landið í sjónarhorninu. Á 17 vindmyllum sést eingöngu í spaðana. Aðrir þættir í umhverfi sjónræna viðtakans eru einnig líklegir til að fanga athygli hans, svo sem byggingar, vegurinn, sjórinn og fjalllendi.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **hverfandi**.

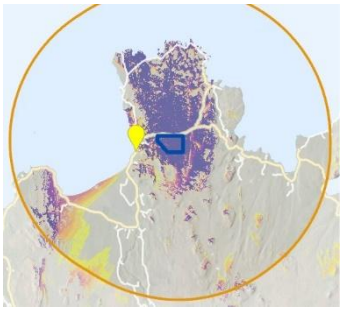
Sjónarhorn VP3
EFRI-HÓLAR



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað, þrátt fyrir að hann sé að þónokkru leyti í hvarfi við landið og á bak við sjóndeildarhring, því hann er mjög nálægt myndatökustað, nær yfir stórt svæði í útsýninu, og virðist að einhverju leyti rísa hátt yfir sjónræna viðtakann. Vindmyllur sjást bera við himin við nálægan sjóndeildarhringinn þar sem hann einkennist af óröskuðu landi. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá bænum. Lóðréttar línur eru þó nokkuð áberandi í sjónarhorninu, einnig við sjóndeildarhring, svo sem girðingarstaurar og byggingar, sem gerir það að verkum að lóðréttar vindmyllur skera sig að einhverju leyti minna úr í landslagsmyndinni.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

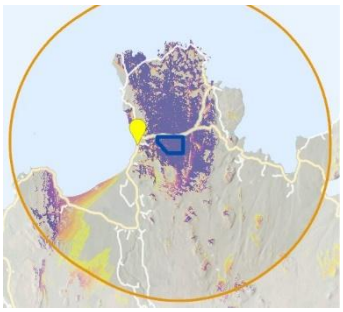
Sjónarhorn VP4
VALÞJÓFSSTAÐIR



Vindorkugarðurinn verður lítið áberandi á þessum stað, þrátt fyrir að nálægðin sé þónokkur, því hann er að hluta til á bak við flatan og nálægan sjóndeildarhringinn, í hvarfi við fjall í útsýninu og yfirborðsþættir byrgja sýn að honum að einhverju leyti sem dregur úr sýnileikanum. Einnig eru lóðréttar línur frekar áberandi í sjónarhorninu, svo sem girðingarstaurar og skilti, sem gerir það að verkum að lóðréttar vindmyllur skera sig minna úr í landslagsmyndinni. Engu að síður er vindorkugarðurinn talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá bænum.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið**.

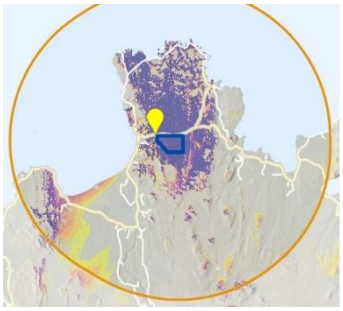
Sjónarhorn VP5
VEGUR 85



Vindorkugarðurinn verður frekar áberandi á þessum stað, þrátt fyrir að hann sé að einhverju leyti í hvarfi við landið og á bak við sjóndeildarhring, því hann er að öllu leyti nokkuð nálægt myndatökustað, virðist að einhverju leyti rísa hátt yfir sjónræna viðtakann og nær yfir stórt svæði í útsýninu. Engu að síður er vindorkugarðurinn talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá veginum.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs.**

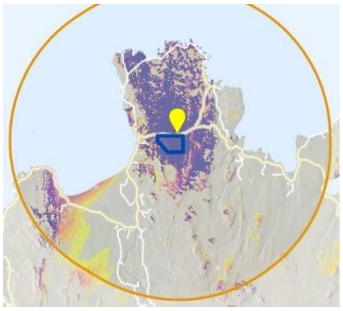
Sjónarhorn VP6
VEGUR 85



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er að hluta til mjög nálægt myndatökustað, sést nánast í heild sinni þar sem lítið sem ekkert er á yfirborði sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans, nær yfir stórt svæði í útsýninu og virðist rísa hátt yfir sjónræna viðtakann. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá veginum þar sem hann sker sig mikið úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

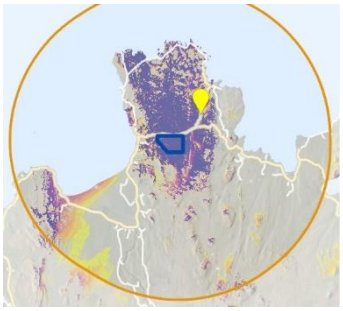
Sjónarhorn VP7
VEGUR 85



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er að öllu leyti nálægt til mjög nálægt myndatökustað, sést í heild sinni þar sem lítið sem ekkert er á yfirborði sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans, nær yfir stórt svæði í útsýninu og virðist rísa hátt yfir sjónræna viðtakann. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá veginum þar sem hann sker sig mikið úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

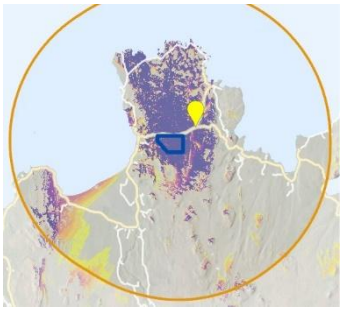
Sjónarhorn VP8
VEGUR 874



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað þar sem hann sést í útsýninu yfir ósnortið land og að fjarlægu fjalllendi, en einnig vegna þess að hann er að hluta til nokkuð nálægt myndatökustað og sést nánast í heild sinni þar sem lítið sem ekkert er á yfirborði sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá veginum þar sem hann sker sig úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs.**

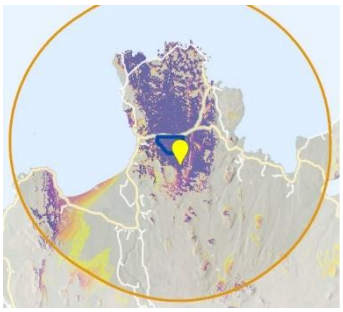
Sjónarhorn VP9
VEGAMÓT



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað þar sem hann sést í útsýninu sem er að hluta til yfir ósnortið land og að fjarlægu fjalllendi, en einnig vegna þess að hann er að hluta til nálægt myndatökustað og lítið sem skyggir á sýn að honum. Lóðréttar línur eru þó nokkuð áberandi í sjónarhorninu, svo sem girðingarstaurar, vegstikur og skilti, sem gerir það að verkum að lóðréttar vindmyllur skera sig að einhverju leyti minna úr í landslagsmyndinni. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá veginum þar sem hann sker sig mikið úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

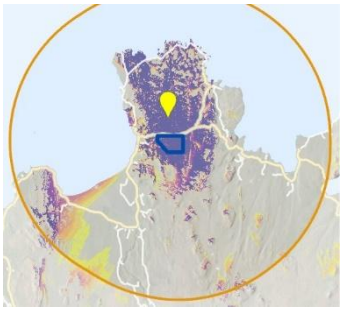
Sjónarhorn VP10
RAUÐHÓLAHRAUN



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er að hluta til nálægt myndatökustað, sést nánast í heild sinni þar sem lítið sem ekkert er á yfirborði sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans og nær yfir stórt svæði í útsýninu sem áður var ósnortið og án mannvirkja. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað þar sem hann sker sig mikið úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

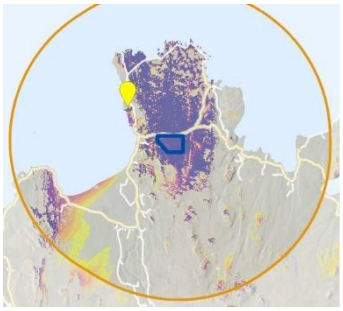
Sjónarhorn VP11
BELTISVATN



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er að hluta til nálægt myndatökustað, sést í heild sinni þar sem lítið sem ekkert er á yfirborði sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans og nær yfir stórt svæði í útsýninu sem áður var ósnortið og án mannvirkja. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað þar sem hann sker sig mikið úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

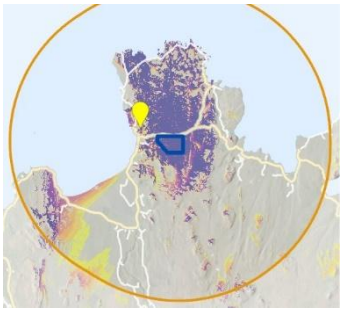
Sjónarhorn VP12
SNARTARSTAÐANÚPUR



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því að hann sést í heild sinni og sjónræni viðtakinn er með útsýni yfir áður ósnortið landslagið. Vegir og kranaplön innan framkvæmdasvæðisins verða líklega sýnileg en lítið áberandi, bæði þar sem fjarlægðin er nokkuð mikil og Norðausturvegur er einnig sýnilegur á svipuðum slóðum og hann er lítið áberandi. Það dregur hins vegar eitthvað úr umfangi breytinganna að útsýnið er manngert að hluta og fjarlægðin er þónokkur. Samt sem áður verður stór skali vindmyllanna áberandi frá þessu sjónarhorni og lóðréttir turnarnir skera sig úr í landslagsmyndinni. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað þar sem hann sker sig úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs**.

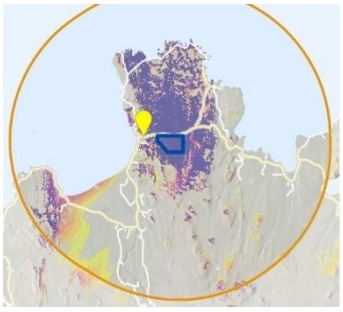
Sjónarhorn VP13
KOLLUFJALL



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er að hluta til nálægt myndatökustað, hann sést í heild sinni og sjónræni viðtakinn er með útsýni yfir áður ósnortið landslagið. Vegir og kranaplön innan framkvæmdasvæðisins verða líklega sýnileg en lítið áberandi, bæði vegna fjarlægðar og vegna þess að þau munu falla ágætlega inn í ríkjandi línur í landslagi sem eru láréttar. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað þar sem hann sker sig mikið úr í flötu umhverfinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið**.

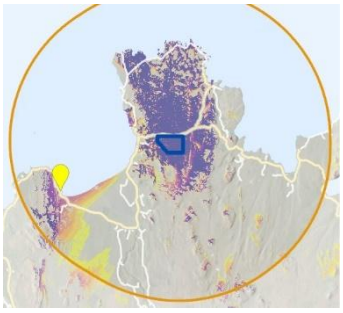
Sjónarhorn VP15
KATASTAÐARÉTT



Vindorkugarðurinn verður nokkuð áberandi á þessum stað, aðallega vegna nálægðarinnar, en það dregur úr umfangi breytinganna að útsýnið er frekar manngert fyrir, aðeins um helmingur vindorkugarðsins er sýnilegur og á meirihluta þeirra vindmylla sem sjást, sést aðeins í spaðana. Lóðréttar línur eru einnig nokkuð áberandi í sjónarhorninu, svo sem girðingarstaurar og fjárrétt, sem gerir það að verkum að lóðréttar vindmyllur skera sig að einhverju leyti minna úr í landslagsmyndinni. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs**.

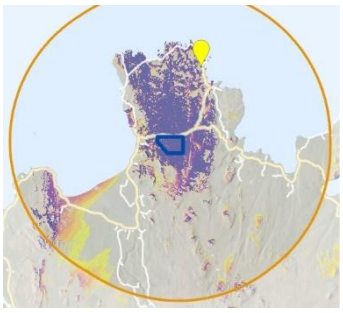
Sjónarhorn VP16
HRINGSBJARG (TJÖRNES)



Vindorkugarðurinn verður ekkert sérstaklega áberandi á þessum stað, aðallega vegna mikillar fjarlægðar og hann verður lítill í sjónarhorninu. En hann verður þó merkjanlegur þar sem hann sést beggja vegna við eitt af kennileitisfjöllunum í fjarlægum fjallahringnum og í annars tiltölulega ósnortnu útsýninu. Útsýnið að landinu handan fjarðarins er ekki alveg laust við manngerða þætti, sem dregur að einhverju leyti úr áhrifunum, þó að þeir þættir sjáist einnig lítið vegna fjarlægðar.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið**.

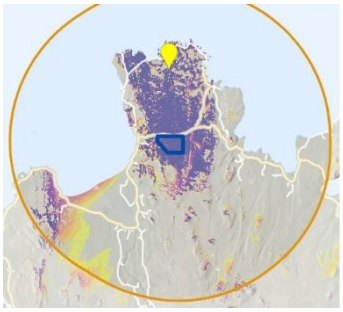
Sjónarhorn VP17
HEIMSKAUTSGERÐI



Vindorkugarðurinn verður lítið áberandi á þessum stað þar sem hann sést í mikilli fjarlægð og er að einhverju leyti bak við sjóndeildarhring, en einnig vegna þess að nærumhverfi myndatökustaðar er einn vinsælasti viðkomustaðurinn á þessu svæði einmitt fyrir mannvirkin sem þar eru en ekki útsýni að fjarlægu landslagi.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið**.

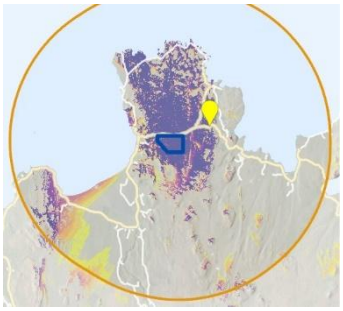
Sjónarhorn VP18
BLIKALÓNSDALUR



Vindorkugarðurinn verður nokkuð áberandi á þessum stað þrátt fyrir mikla fjarlægð því hann sést í heild sinni við sjóndeildarhring þar sem útsýni var áður ósnortið og án mannvirkja og lítið sem ekkert er á yfirborði sem skyggir á sýn sjónræna viðtakans. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs.**

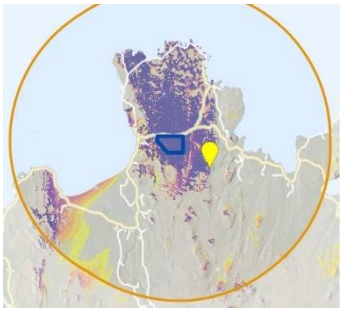
Sjónarhorn VP19
NORÐAUSTURVEGUR



Vindorkugarðurinn verður nokkuð áberandi á þessum stað, aðallega vegna nálægðarinnar, en það dregur úr umfangi breytinganna að útsýnið er frekar manngert fyrir og aðeins um helmingur vindorkugarðsins er sýnilegur. Lóðréttar línur eru einnig nokkuð áberandi í sjónarhorninu, svo sem girðingarstaurar og vegstikur, sem gerir það að verkum að lóðréttar vindmyllur skera sig að einhverju leyti minna úr í landslagsmyndinni. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað, þó svo að hann sjáist ekki nema að hluta.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið.**

Sjónarhorn VP20
HELGAFELL



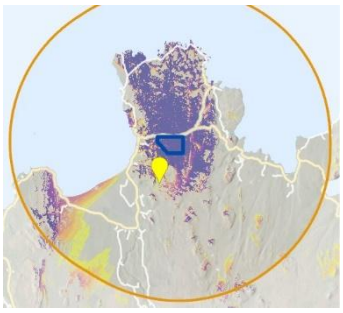
Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er frekar nálægt myndatökustað, hann sést í heild sinni og sjónræni viðtakinn er með útsýni yfir áður ósnortið landslagið. Vegir og kranaplön innan framkvæmdasvæðisins verða líklega einnig sýnileg en munu falla ágætlega inn í umhverfið líkt og núverandi vegur gerir, þar sem ríkjandi línur í landslaginu eru einnig láréttar. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá fjallinu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

Sjónarhorn VP21
ÖXARFJARÐARHEIÐI (VIÐ ÞVERÁRHYRNU)

Frá myndatökustaðnum sést í 1 af 30 vindmyllum fyrirhugaðs vindorkugarðs og eingöngu í spaðana á þessari einu vindmyllu.

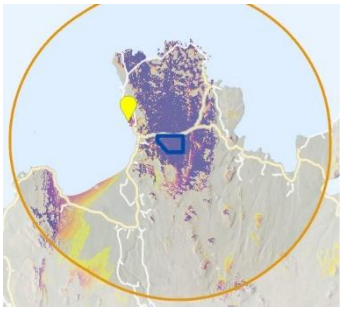
Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **hverfandi.**



Sjónarhorn VP22
VÖRSLUVÍK / FLUGVÖLLUR

Vindorkugarðurinn verður lítill í hlutfalli við sjónsviðið og sker sig fremur lítið úr í landslagsmyndinni þrátt fyrir nálægðina og er það aðallega vegna þess að umhverfið í miðju sjónarhorninu hefur manngerða þætti. Engu að síður er vindorkugarðurinn talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað.

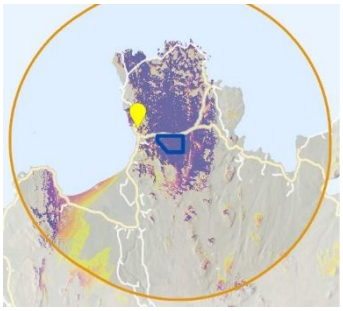
Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs.**



Sjónarhorn VP23
SNARTARSTAÐIR

Vindorkugarðurinn verður lítill í hlutfalli við sjónsviðið og sker sig fremur lítið úr í landslagsmyndinni þrátt fyrir nálægðina og er það aðallega vegna þess að hann er að hluta til bak við sjóndeildarhring og umhverfið er nokkuð manngert, ásamt því að önnur mannvirki ber einnig við himin þar sem vindorkugarðurinn sést. Engu að síður er vindorkugarðurinn talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað.

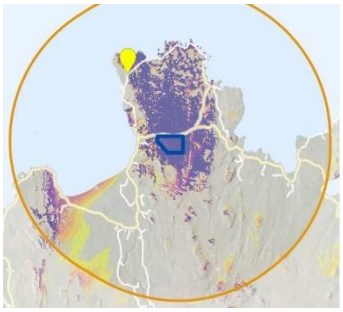
Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs**.



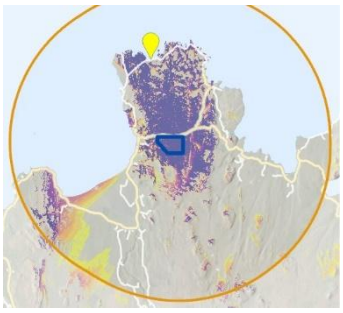
Sjónarhorn VP25
SLÉTTUVEGUR

Vindorkugarðurinn verður ekkert sérstaklega áberandi á þessum stað en þó sýnilegur í góðu skyggni og merkjanlegur þar sem hann sést handan við víðáttumikið flatlendið í annars ósnortnu útsýninu. Myndatökustaðurinn er á vegi en annars er umhverfið alveg án mannvirkja. Að auki dregur úr umfangi breytinganna að vindorkugarðurinn er lítill í hlutfalli við sjónsviðið vegna fjarlægðar.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið.**



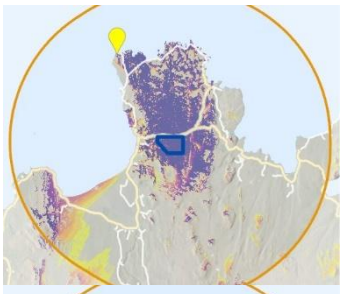
Sjónarhorn VP26
SIGURÐARSTAÐIR



Vindorkugarðurinn verður lítið áberandi á þessum stað þar sem hann sést í mikilli fjarlægð og er að þónokkru leyti bak við sjóndeildarhring. Hann verður lítill í hlutfalli við sjónsviðið en er engu að síður talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað á annars flötum og einsleitum sjóndeildarhringnum.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **hverfandi.**

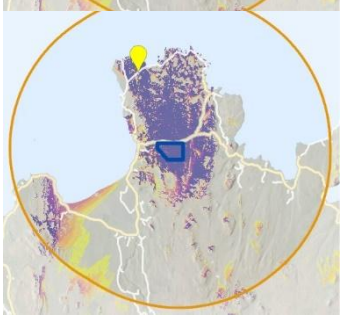
Sjónarhorn VP27
RAUÐINÚPUR



Vindorkugarðurinn verður ekkert sérstaklega áberandi á þessum stað, aðallega vegna fjarlægðar og hann verður lítill í hlutfalli við sjónsviðið. En hann verður þó merkjanlegur þar sem hann sést handan við víðáttumikið flatlendið í annars tiltölulega ósnortnu útsýninu.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið.**

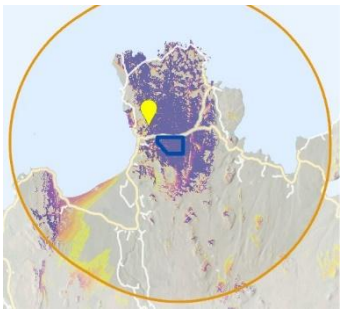
Sjónarhorn VP28
VATNSENDI / VEGUR 870



Vindorkugarðurinn verður ekkert sérstaklega áberandi á þessum stað en þó sýnilegur í góðu skyggni þar sem hann sést handan við víðáttumikið flatlendið í annars ósnortnu útsýninu. Myndatökustaðurinn er á vegi en annars er umhverfið alveg án mannvirkja. Að auki dregur úr umfangi breytinganna að vindorkugarðurinn er lítill í hlutfalli við sjónsviðið vegna fjarlægðar. Vindorkugarðurinn er engu að síður talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað á annars flötum og einsleitum sjóndeildarhringnum.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **lítið.**

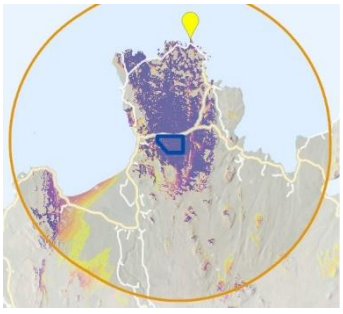
Sjónarhorn VP29
KLÍNINGSSKARÐ



Vindorkugarðurinn verður áberandi á þessum stað því hann er að hluta til nálægt myndatökustað, hann sést í heild sinni og sjónræni viðtakinn er með útsýni yfir áður ósnortið landslagið. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **mikið.**

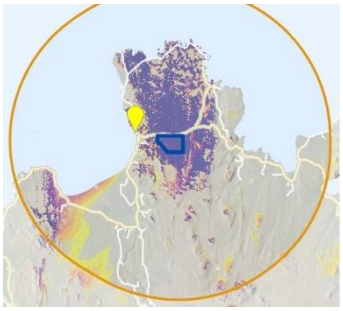
Sjónarhorn VP30
HRAUNHÖFN



Vindorkugarðurinn verður lítið áberandi á þessum stað aðallega vegna mikillar fjarlægðar en einnig vegna þess að landið í forgrunni er nokkuð fjölbreytt í landslagsþáttum og litum sem gæti að einhverju leyti dregið sjónrænu athyglina frá vindorkugarðinum, sem sést aðeins í fjarska. Hann verður lítill í hlutfalli við sjónsviðið en er engu að síður talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað á annars flötum og einsleitum sjóndeildarhringnum.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **hverfandi.**

Sjónarhorn VP31
BREKKA



Vindorkugarðurinn verður nokkuð áberandi í sjónarhorninu þar sem hann sést við flatan sjóndeildarhringinn og nálægðin er þónokkur. Vindmyllur skera sig samt fremur lítið úr í landslagsmyndinni aðallega vegna þess að vindorkugarðurinn er að hluta til bak við sjóndeildarhring og umhverfið er nokkuð manngert með lóðréttum línum, ásamt því að önnur mannvirki ber einnig við himin. Vindorkugarðurinn er talinn mynda nýtt kennileiti í útsýninu frá þessum stað þegar ferðast er eftir veginum í suðurátt.

Umfang breytinga á sjónarhorni er talið **miðlungs**.

Sjónarhorn VP42
DAÐASTAÐIR

Frá þessu sjónarhorni sjást engar vindmyllur vindorkugarðsins þar sem þær eru allar í hvarfi við landslagið í sjónarhorninu, Valþjófsstaðafjall og hóla og hæðir þar í kring.

Breyting á sjónarhorni verður **engin.**

Sjónarhorn VP53
ÁSBYRGI

Frá þessu sjónarhorni sjást engar vindmyllur vindorkugarðsins þar sem þær eru allar í hvarfi við landslagið í sjónarhorninu í austanverðum Öxarfirði, m.a. fjöllin Núpa, Þverárhyrnu og Sandfell.

Breyting á sjónarhorni verður **engin.**

Samantekt á einkennum áhrifa á valin sjónarhorn

Vindmyllur eru há mannvirki og sjást víða að. Framkvæmdasvæðið er staðsett á víðáttumikilli og flatlendri heiði í um 100-200 metra hæð yfir sjávarmáli, með tiltölulega nálæga fjallgarða til suðurs og austurs og sjóinn til vesturs. Fjallgarðarnir mynda sjónrænar afmarkanir þannig að vindorkugarðurinn sést aðallega frá tiltölulega nálægum fjallshlíðum og toppum sunnan og austan við framkvæmdasvæðið og á stóru svæði meðal annars úr mikilli fjarlægð á stöðum norðan og vestan við framkvæmdasvæðið.

Vegna þess hve landið er flatt í næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið mun vindmyllur gjarnan bera við himin þaðan sem þær sjást. Flatlendið gerir það einnig að verkum að það eru tiltölulega fáir staðir þar sem er gott útsýni yfir framkvæmdasvæðið og því er hægt að segja að það séu aðallega vindmyllurnar sjálfar sem hafa áhrif á ásýnd. Vegir, kranaplön og annað rask á yfirborði lands verður ekki sýnilegt frá mörgum stöðum og þaðan sem það mun sjást verður það lítt áberandi, bæði vegna fjarlægðar og vegna þess að þessir þættir falla ágætlega að láréttum línum í flötu landslaginu. Vegir innan framkvæmdasvæðisins og aðrir þættir á yfirborði eru ekki sýndir á ásýndarmyndum, en frá fjórum völdum sjónarhornum er útsýni yfir framkvæmdasvæðið (sjónarhorn VP12 (Snartarstaðanúpur), VP13 (Kollufjall), VP20 (Helgafell) og VP29 (Klíningsskarð)) og á grunnástands myndunum á þessum stöðum er Norðausturvegur sýnilegur. Hann sést liggja meðfram norðurmörkum framkvæmdasvæðisins en er í öllum tilfellum lítið áberandi.

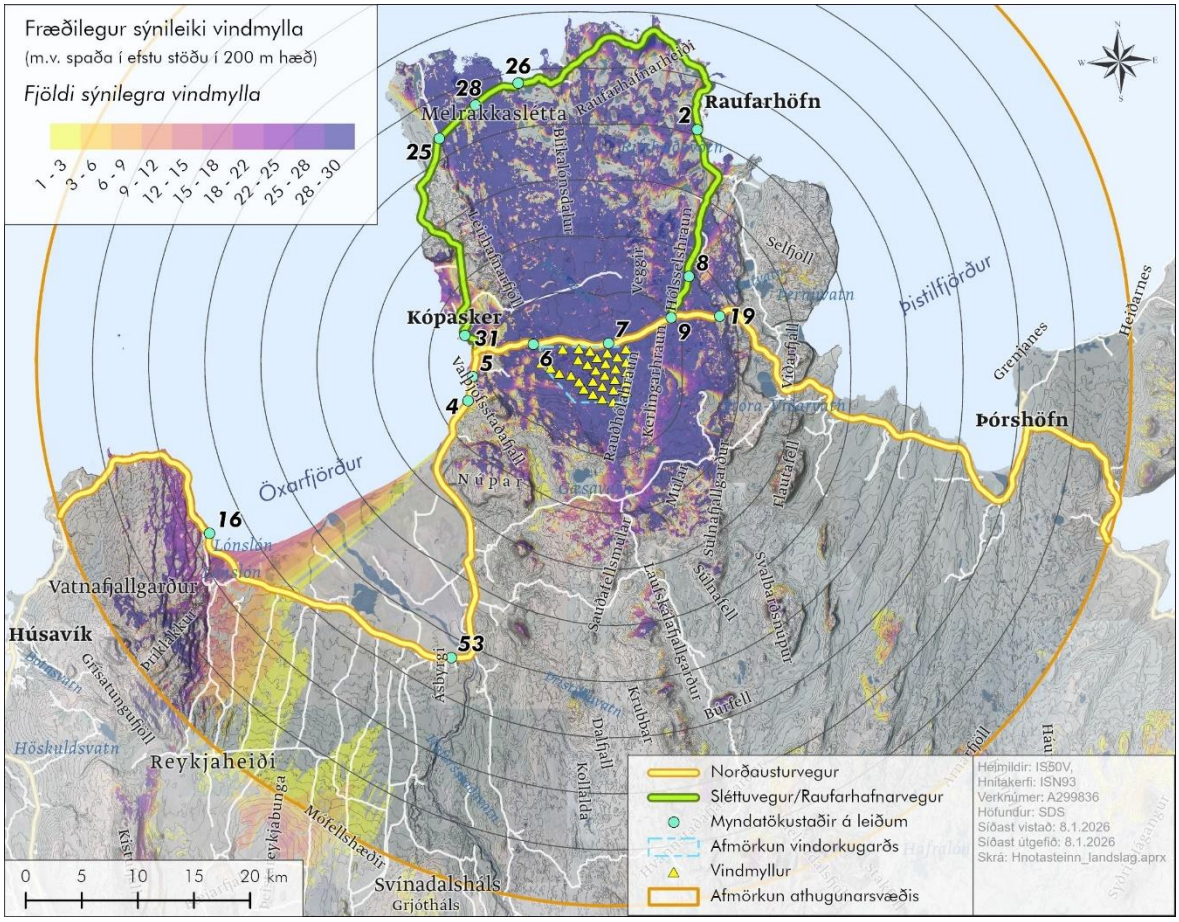
Vegna þess að nánast eingöngu vindmyllur eru taldar hafa áhrif á ásýnd eru áhrif á útsýni frá sjónarhornum talin afturkræf, þar sem að grunnástand fæst að nýju þegar vindmyllur verða teknar niður að líftíma vindorkugarðsins loknum.

Fyrirhugaður vindorkugarður mun fyrst og fremst hafa áhrif á útsýni fólks í útivist, fólks sem er á helstu leiðum í næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið, vegum, göngu- og reiðleiðum á sléttunni á Melrakkasléttu og á Hólaheiði og uppi á helstu fjöllum. Þá mun vindorkugarður einnig hafa einhver áhrif á útsýni frá híbýlum í Núpasveit en heilt yfir verður vindorkugarðurinn sýnilegur frá mjög fáum híbýlum. Vindmyllur munu sjást frá Kópaskeri í um 8 km fjarlægð og frá nálægasta híbýlinu Efri-Hólum í um 3 km fjarlægð.

Einkenni áhrifa á helstu leiðir

Fjallað er hér um einkenni áhrifa sem talið er að verða á þeim tveimur ferðaleiðum sem eru til umfjöllunar í umhverfismati, Norðausturvegi (85) og Sléttuvegi (870) / Raufarhafnarvegi (874). Báðar leiðirnar eru hluti af skilgreindri ferðaleið sem kallast Norðurstrandaleið og hluti Norðausturvegar (um Tjörnes og að Ásbyrgi) er skilgreind ferðaleið sem kallast Demantshringurinn. Aðrar leiðir á svæðinu eru í töluverðri fjarlægð frá framkvæmd og þykir ólíklegt að þær verði fyrir umtalsverðum áhrifum og eru þær því ekki teknar með í umfjöllun. Helstu leiðir innan athugunarsvæðisins verða aðeins fyrir sjónrænum áhrifum.

Á samgönguleiðum eru það vegfarendur á ferð, yfirleitt á farartækjum, sem eru viðtakar áhrifa. Vegfarandinn eða sjónræni viðtakinn á veginum upplifir umhverfi sitt í ákveðinni röð yfir tíma sem þýðir einnig að sýn hans á umhverfið breytist eftir því sem hann færist eftir tiltekinni leið. Á ensku er í þessu samhengi talað um *sequential views from key routes*. Við matið á áhrifum á helstu leiðir er stuðst við þær ásýndarmyndir sem eru teknar á leiðunum tveimur, sjá leiðirnar og staðsetningar myndatökustaðanna á kortinu hér fyrir neðan. Númer myndatökustaðanna vísa í númer ásýndarmynda í myndahefti í viðauka 6.



Mynd 7.52 Helstu leiðir innan athugunarsvæðisins sem verða fyrir áhrifum vegna framkvæmdar, fræðilegur sýnileiki vindmylluspaða í 200 m h.y.s. ásamt myndatökustöðum á þessum leiðum. Ásýndarmyndir frá þessum stöðum má finna í myndaviðauka.

Þjóðvegur nr. 85
NORÐAUSTURVEGUR

Sýnileiki frá leiðinni að framkvæmdinni er á tveimur aðskildum köflum, annars vegar á Tjörnesi og í Kelduhverfi og hins vegar í Núpasveit og á Hólaheiði. Á Tjörnesi og í Kelduhverfi er það aðallega á kaflanum um Tjörnes sem meirihluti vindorkugarðsins mun sjást og hann gæti orðið nokkuð áberandi í útsýninu í góðu skyggni, eins og ásýndarmynd 16 gefur til kynna. Fjarlægðin í framkvæmdasvæðið er þó mikil, eða um 30-39 km og vindorkugarðurinn sést til hliðar frá veginum.

Innan sýnileikasvæða í Núpasveit og á Hólaheiði er fjarlægðin í framkvæmdasvæðið víða lítil, eða um 500 metrar til 10 km. Sýnileikinn á veginum er nokkuð slitróttur í Núpasveit en samfelldur að mestu á Hólaheiði. Á Hólaheiði sjást yfirleitt allar vindmyllur vindorkugarðsins, gjarnan í heild sinni, og á miðri heiðinni liggur vegurinn samsíða framkvæmdasvæðinu á um 8 km kafla og er nálægðin þar mikil. Eins og ásýndarmyndir 6, 7 og 9 gefa til kynna ættu vindmyllur að sjást vel á flatlendri og víðáttumikilli heiðinni, án þess þó að vegir og annað rask á landi innan framkvæmdasvæðisins sjáist.

Hins vegar dregur eitthvað úr áhrifunum að sjónræni viðtakinn er staddur á manngerðu landi, þ.e. á uppbyggðum vegi og sums staðar þar sem horft er frá veginum í átt að vindorkugarðinum má sjá aðra manngerða þætti, t.d. stikur, skilti, vegslóða, girðingar og námusvæði.

Aðeins sjónræn áhrif verða á veginum og áhrifin eru afturkræf.

Ásýndarmyndir/Sjónarhorn VP4, VP5, VP6, VP7, VP9, VP16, VP19 og VP53 í myndaviðauka sýna ásýnd vindorkugarðsins frá Norðausturvegi.

Umfang breytinga á ásýnd frá Norðausturvegi er metið **mikið**.

Þjóðvegur nr. 870 / 874
SLÉTTUVEGUR / RAUFARHAFNARVEGUR

Leiðin er í heild (Sléttuvegur og Raufarhafnarvegur) um 78 km að lengd. Sýnileiki frá veginum að framkvæmdinni nær yfir mest alla leiðina og það er aðeins á um 14 km samfelldum kafla norðan við Kópasker sem er enginn sýnileiki. Það er þó aðallega á Raufarhafnarvegi (sem er um 19 km af heildarleiðinni) á um 11 km kafla sem talið er að vegfarendur verði helst varir við breytingar því annars staðar á leiðinni (t.d. við Kópasker) er sýnileiki slitróttur, vindorkugarðurinn að hluta til í hvarfi við landslag í útsýninu eða fjarlægðin mikil. Á þessum kafla á Raufarhafnarvegi er vegfarandinn með vindorkugarðinn í beinni eða nánast beinni sjónlínu, sá kafli liggur nokkuð nálægt framkvæmdasvæðinu, sýnileiki er samfelldur og útsýnið frá veginum einkennist af nokkuð ósnortnu landi. Hins vegar dregur eitthvað úr áhrifunum að sjónræni viðtakinn er staddur á manngerðu landi, þ.e. á uppbyggðum vegi og sums staðar þar sem horft er frá veginum í átt að vindorkugarðinum má sjá aðra manngerða þætti, t.d. stikur, skilti, girðingar og vegslóða.

Aðeins sjónræn áhrif verða á veginum og áhrifin eru afturkræf.

Ásýndarmyndir/Sjónarhorn VP2, VP8, VP9, VP25, VP26, VP28 og VP31 í myndaviðauka sýna ásýnd vindorkugarðsins frá Sléttuvegi/Raufarhafnarvegi.

Umfang breytinga á ásýnd frá Sléttuvegi/Raufarhafnarvegi er metið **miðlungs**.

Samantekt á einkennum áhrifa á helstu leiðir

Áhrif verða helst á Norðausturvegi (85) á Hólaheiði en þar er vegurinn að hluta í mikilli nálægð við vindorkugarðinn, í samfelldum sýnileika á löngum kafla þar sem allar vindmyllur vindorkugarðsins sjást og vegfarandinn er með vindorkugarðinn í beinni eða nánast beinni sjónlínu.

Áhrif á Sléttuvegi (870) / Raufarhafnarvegi (874) verða aðallega á syðsta hluta Raufarhafnarvegar á um 11 km leið næst Norðausturvegi þar sem er samfelldur sýnileiki, vegfarandi á leið í suðurátt er með vindorkugarðinn í beinni eða nánast beinni sjónlínu, nálægðin er nokkuð mikil og vindmyllur ber við himin að hluta. Leiðin er þó öll í yfir 5 km fjarlægð frá vindorkugarðinum.

Það dregur eitthvað úr áhrifunum á leiðunum að sjónræni viðtakinn er staddur á manngerðu landi, þ.e. á uppbyggðum vegi og sums staðar þar sem horft er frá veginum í átt að vindorkugarðinum má sjá aðra manngerða þætti, t.d. byggingar, stikur, skilti, girðingar, vegslóða og námusvæði.

Þegar horft er á þessar tvær leiðir sem eina heild eru það helst vegfarendur sem eru á leið frá Raufarhöfn og yfir í Núpasveit um Hólaheiði sem munu sjá vindmyllur á lengstum kafla með samfelldum sýnileika, eða á um 23 km leið. Vegfarendur sem eiga leið um Hólaheiði í hvora átt sem er, verða í innan við 2 km fjarlægð frá vindmyllu og í fullum sýnileika á um 10 km kafla og þar af í innan við 1 km fjarlægð frá vindmyllu á um 7 km kafla.

Einkenni áhrifa á ásýnd í rökkri/myrkri

Ljós á vindmyllum eru oft nauðsynleg til að tryggja flugöryggi. Vegna hæðar vindmylla að Hnotasteini verða þær skv. ákvörðun Samgöngustofu nr. 1/2019 hafa hindrunarljós. Framkvæmdaraðili í samstarfi við Samgöngustofu og breska ráðgjafafyrirtækið PagerPower hefur lagt til að ljósum verði komið fyrir á völdum vindmyllum á jaðri vindorkugarðsins og á hæsta punkti. Þá er mælt með að notuð verði meðal sterk ljós, bæði á vélarhúsi vindmyllanna í 119 m hæð og á miðjum turni í 60 m hæð, og að ljósin séu rauð á litinn og blikki í takt til að draga úr sjónrænum áhrifum. Nánari umfjöllun um hindranalýsingu á vindmyllum má finna í kafla 7.11 í umhverfismatsskýrslu.

Lýsing utandyra getur haft áhrif á myrkurgæði og/eða valdið ljósmengun. Í greinargerð Umhverfis- og auðlindaráðuneytisins (nú Umhverfis-, auðlinda- og loftslagsráðuneytið) um myrkurgæði á Íslandi er gæðum myrkurs lýst sem möguleikanum á að geta notið stjörnuhimins í náttúrulegu myrkri. Með tilkomu manngerðra ljósa hefur víða dregið úr náttúrulegu myrkri og þar með möguleikanum á að sjá stjörnuhiminn og norðurljós. Tilgangur flugöryggisljósa er eins og áður sagði að vera sýnileg flugvélum úr lofti og eru ekki þess eðlis að þau spilli myrkri að ráði eða hafi áhrif á sýn fólks á jörðu niðri að stjörnuhimni eða norðurljósum. Stundum er skermum komið fyrir við ljósin svo þau lýsi síður niðurávið, ef talið er að ljósin geti valdið truflun. Flugöryggisljós verða hins vegar sýnileg utan dagsbirtutíma í góðu skyggni og gætu því valdið neikvæðum sjónrænum áhrifum, sérstaklega á stöðum sem eru viðkvæmir fyrir manngerðum ljósum.

Til að átta sig á frá hvaða svæðum ljós á vélarhúsi vindmylla gætu verið sýnileg er horft til kortsins sem sýnir fræðilegan sýnileika fyrir vindmyllunafir (mynd 7.51). Umhverfið í kringum vindorkugarðinn að Hnotasteini er á stóru svæði flatt, sem gerir það að verkum að vindmyllurnar verða sýnilegar á stóru svæði. Það að umhverfið er flatt gerir einnig að verkum að frá nánast öllum stöðum þar sem líklegt er að sjónrænir viðtakar eru á ferðinni í rökkri/myrkri, eru þeir staddir lægra í landi en ljósin á vindmyllunum. Öll byggð er staðsett lægra í landi en vindmyllur.

Helstu áhrif sem ljós á vélarhúsum og turnum vindmylla eru talin hafa í nágrenni Hnotasteins, eru því á svæðum innan víðerna og á hæðum og fjöllum þar sem sést í vélarhús/vindmyllunafir og fá eða ekki nein önnur ljós eða ljósmengun er lítil. Það er þó óljóst að hversu miklu leyti fólk er á ferðinni á slíkum stöðum í rökkri/myrkri og í raun engar vísbendingar um að það sé fólk á ferðinni á slíkum stöðum. Áhrif framkvæmdarinnar á óbyggð víðerni er fjallað um í kafla 7.7.2.2.

Umfang breytinga vegna flugöryggisljósa á vindmyllum er talið **lítið**.

7.8.2.3 Mótvægisaðgerðir

Við hönnun vindorkugarðsins voru vindmyllur staðsettar þannig að þær:

- lágmarki rask af völdum vegagerðar með því að staðsetja þær eins og hægt var meðfram núverandi vegslóðum á svæðinu,
- mynduðu línur séð frá Kópaskeri til að draga úr ásýndaráhrifum frá bænum,
- forðist rask á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi, svo sem Heinabergsásum, gígaröðinni syðst á svæðinu og hrauntröðinni á austurhluta svæðisins,
- forðist eins og hægt er að raska vistfræðilega viðkvæmum svæðum og svæðum þar sem er að finna verndaðan gróður.

Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni. Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði.

Eftir framkvæmdatíma verður haganlega gengið frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki falli eins vel að landi og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur.

Eftir líftíma vindorkugarðsins og ef til niðurrifs kemur verða framkvæmdaþættir á yfirborði fjarlægðir og gengið verður frá yfirborði á viðeigandi hátt. Þegar búið er að fjarlægja vindmyllurnar væri hægt að fjarlægja undirstöðurnar ef þörf er á, niður að því dýpi sem hentar út frá legu landsins og fyrirhugaðri landnotkun. Vegir verða einnig fjarlægðir nema landeigendur óski eftir öðru. Ef ekki þá

verða vegir fjarlægðir, svæðið endurheimt og komið eins nálægt náttúrulegu ástandi og hægt er eða fundin önnur not fyrir það. Gengið verður frá framkvæmdasvæðinu eins og best verður á kosið og þannig að ummerki eftir vindorkugarðinn verði sem minnst. Í sambærilegum verkum hefur Land og skógur bent á að til eru leiðbeiningar um frágang sem horft verður til og einnig þeirrar reynslu sem þar er að finna.

7.8.2.4 Vægi áhrifa

Með tilliti til viðkvæmni sjónrænna viðtaka á völdum myndatökustöðum, umfangi breytinga á útsýni þeirra vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar og mótvægisaðgerða fæst niðurstaða um vægi áhrifa. Í eftirfarandi töflu má sjá samantekt áhrifamats á öll sjónarhorn sem valin voru á athugunarsvæðinu, sem sett var fram að hluta til í köflum 7.7.1 og 7.7.2.2, og í heild sinni í viðauka 6. Einnig má sjá samantekt áhrifamats á helstu leiðir og ásýnd í rökkri/myrkri.

Tafla 7.37 Samantekt áhrifamats á sjónarhorn, helstu leiðir og ásýnd í rökkri/myrkri.

Viðtaki áhrifa	Viðkvæmni viðtaka	Umfang breytinga	Áhrif
Sjónarhorn			
VP1 KÓPASKER	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
VP2 RAUFARHÖFN	Lítil-Miðlungs	Hverfandi	**Óveruleg**
VP3 EFRI-HÓLAR	Miðlungs	Mikið	**Veruleg**
VP4 VALÞJÓFSSTAÐIR	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**
VP5 VEGUR 85	Miðlungs	Miðlungs	**Nokkur**
VP6 VEGUR 85	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP7 VEGUR 85	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP8 VEGUR 874	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
VP9 VEGAMÓT	Miðlungs	Mikið	**Veruleg**
VP10 RAUÐHÓLAHRAUN	Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP11 BELTISVATN	Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP12 SNARTARSTAÐANÚPUR	Mikil	Miðlungs	**Veruleg**
VP13 KOLLUFJALL	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP15 KATASTAÐARÉTT	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
VP16 HRINGSBJARG (TJÖRNES)	Miðlungs-Mikil	Lítið	**Minniháttar**
VP17 HEIMSKAUTSGERÐI	Miðlungs-Mikil	Lítið	**Minniháttar**
VP18 BLIKALÓNSDALUR	Miðlungs-Mikil	Miðlungs	**Nokkur**
VP19 NORÐAUSTURVEGUR	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**
VP20 HELGAFELL	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP21 ÖXARFJARÐARHEIÐI	Lítil	Hverfandi	**Óveruleg**
VP22 VÖRZLUVÍK / FLUGVÖLLUR	Lítil-Miðlungs	Miðlungs	**Minniháttar**
VP23 SNARTARSTAÐIR	Lítil-Miðlungs	Miðlungs	**Minniháttar**
VP25 SLÉTTUVEGUR	Lítil-Miðlungs	Lítið	**Óveruleg**
VP26 SIGURÐARSTAÐIR	Lítil-Miðlungs	Hverfandi	**Óveruleg**

Viðtaki áhrifa	Viðkvæmni viðtaka	Umfang breytinga	Áhrif
VP27 RAUÐINÚPUR	Miðlungs-Mikil	Lítið	**Minniháttar**
VP28 VATNSENDI / VEGUR 870	Lítil	Lítið	**Óveruleg**
VP29 KLÍNINGSSKARÐ	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
VP30 HRAUNHÖFN	Miðlungs	Hverfandi	**Óveruleg**
VP31 BREKKA	Lítil-Miðlungs	Miðlungs	**Minniháttar**
VP42 DAÐASTAÐIR	**Engin áhrif**		
VP53 ÁSBYRGI	**Engin áhrif**		
Helstu leiðir			
Norðausturvegur (85)	Miðlungs-Mikil	Mikið	**Veruleg**
Sléttuvegur (870) / Raufarhafnarvegur (874)	Miðlungs	Miðlungs	**Minniháttar**
Ásýnd í rökkri/myrkri			
	Miðlungs	Lítið	**Minniháttar**

Áhrif vindorkugarðs á valin sjónarhorn eru metin frá því að vera óveruleg í að vera veruleg. Sex sjónarhorn (VP 2, 21, 25, 26, 28 og 30) eru talin verða fyrir *óverulegum* áhrifum, átta sjónarhorn (VP 4, 16, 17, 19, 22, 23, 27 og 31) eru talin verða fyrir *minniháttar* áhrifum, fimm sjónarhorn (VP 1, 5, 8, 15 og 18) fyrir *nokkrum* áhrifum og tíu (VP 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 20 og 29) fyrir *verulegum* áhrifum.

Áhrif vindorkugarðs á helstu leiðir eru metin frá því að vera minniháttar í að vera veruleg. Sléttuvegur (870 / Raufarhafnarvegur (874) er talinn verða fyrir *minniháttar* áhrifum og Norðausturvegur (85) er talinn verða fyrir *verulegum* áhrifum.

Sjónræn áhrif vegna vindorkugarðsins í rökkri/myrkri eru talin *minniháttar*.

Tafla 7.38 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á ásýnd.

Áhrif		Ásýnd			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**	Jákvæð		
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs munu hafa neikvæð áhrif á útsýni frá stöðum þar sem fólk dvelur, er á ferðinni og stundar útivist, allt í kringum framkvæmdasvæðið.			
		Bein	Óbein		
		Framkvæmdir og rekstur vindorkugarðs munu hafa bein áhrif á valin sjónarhorn þar sem útsýni fólks mun breytast með tilkomu mannvirkja.			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	**Fram yfir rekstrartíma**	**Varanleg**
		Geymslusvæði vindmylluhluta, aðstaða verktaka og rask á yfirborði fyrir utan varanlega innviði, munu hafa tímabundin áhrif á landslag og ásýnd, þar sem að framkvæmdatíma loknum verður gengið frá þessum svæðum og ummerki verða felld vel inn í landslagið og verða því lítt áberandi. Áhrif eru aðallega talin vara yfir rekstrartímann, en að einhverju leyti fram yfir rekstrartíma og að einhverju leyti varanleg. Vindmyllur og aðrir innviðir vindorkugarðsins, svo sem vegir og kranaplön, munu aðallega hafa áhrif á landslag og ásýnd á rekstrartíma. Að rekstrartíma loknum verða framkvæmdaþættir á yfirborði fjarlægðir nema annars sé óskað og gengið frá svæðinu á viðeigandi hátt en talið er að ummerki muni áfram vera merkjanleg á svæðinu og áhrif vara því að einhverju leyti fram yfir rekstrartímann og verða jafnvel að einhverju leyti varanleg.			

Áhrif		Ásýnd			
		Afturkræf		**Óafturkræf**	
		Vindmyllur og aðrir innviðir vindorkugarðsins munu að mestu leyti hafa afturkræf áhrif á ásýnd þar sem allir hlutar vindorkugarðsins á yfirborði verða teknir niður og fjarlægðir að líftíma hans loknum, nema mögulega vegir ef óskað verður eftir því að þeir muni halda sér.. Ummerki innviða á yfirborði munu að einhverju leyti hafa óafturkræf áhrif á ásýnd, en aðeins staðbundin.			
Umfang		Hverfandi	**Lítið**	**Miðlungs**	**Mikið**
		Umfang áhrifa á ásýnd er mismunandi eftir því hvaðan er horft, þ.e.a.s. mismunandi eftir sjónarhornum.			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	**Miðlungs**	**Mikil**	
		Viðkvæmni segir til um hversu viðkvæmir sjónrænir viðtakar á útsýnisstöðum eru fyrir ásýndarbreytingum og er hún mismunandi eftir sjónarhornum. Almennt er viðkvæmni talin mest á stöðum sem eru nálægt framkvæmdasvæðinu og þar sem fólk er statt á þekktum útsýnisstöðum eða viðkomustöðum með útsýni yfir framkvæmdasvæðið. Viðkvæmni sjónarhorna er gjarnan talin miðlungs þar sem til staðar er þekktur útsýnisstaður, en í þónokkurri fjarlægð frá framkvæmdasvæðinu og viðkvæmni er gjarnan talin lítil á stöðum sem eru langt í burtu eða manngerðir þættir eru nú þegar til staðar í útsýninu sem gera ásýndarbreytingar lítilvægar.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Gengið verður haganlega frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki muni falla eins vel að landi og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur.			
Vægi		**Óveruleg**	**Minniháttar**	**Nokkur**	**Veruleg**
		Vægi áhrifa á ásýnd vegna vindorkugarðs að Hnotasteini tekur mið af viðkvæmni sjónrænna viðtaka og umfangi breytinga á valin sjónarhorn og er talið geta verið frá því að vera **óveruleg** áhrif í að vera **veruleg**.			

7.9 Samfélag

Umfjöllun um samfélag skiptist í tvo hluta. Fjallað verður um núverandi stöðu í Norðurþingi og því þéttbýli sem næst er fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og efnahagsleg áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs. Sú umfjöllun byggir að stærstum hluta á samantekt Gunnars Úlfarssonar hagfræðings sem hefur víðtæka reynslu af hagfræðilegum greiningum og ráðgjafavinnu á sveitarstjórnarstigi. Samantekt hans fylgir með í viðauka 8.

Hinn hluti umfjöllunar snýr að ferðaþjónustu og útivist. Sú umfjöllun er byggð á tveimur athugunum. Fyrirtækið Rannsóknir og ráðgjöf ferðaþjónustunnar (RRF) vann skýrslu út frá viðhorfskönnunum á ferðaþjónustu, útivist og ferðamönnum árið 2022, skýrslan fylgir með í viðauka 9. Í skýrslunni er varpað ljósi á eðli ferðaþjónustu á nærsvæði vindorkugarðs og nýtingu þess til ferðaþjónustu og útivistar. Athugunin byggir bæði á skrifborðs- og heimildavinnu sem og spurningarkönnun. Að auki var framkvæmd viðhorfskönnun fyrir íbúa Norðuþings og Langanesbyggðar af Maskínu í febrúar 2024 um viðhorf til orkukosta og virkjana á Íslandi og vindorkukostsins Hnotasteins. Rannsóknamiðstöð Háskólans á Akureyri (RHA) vann að greiningu á viðhorfskönnuninni fyrir Qair, sú greining fylgir með í viðauka 10.

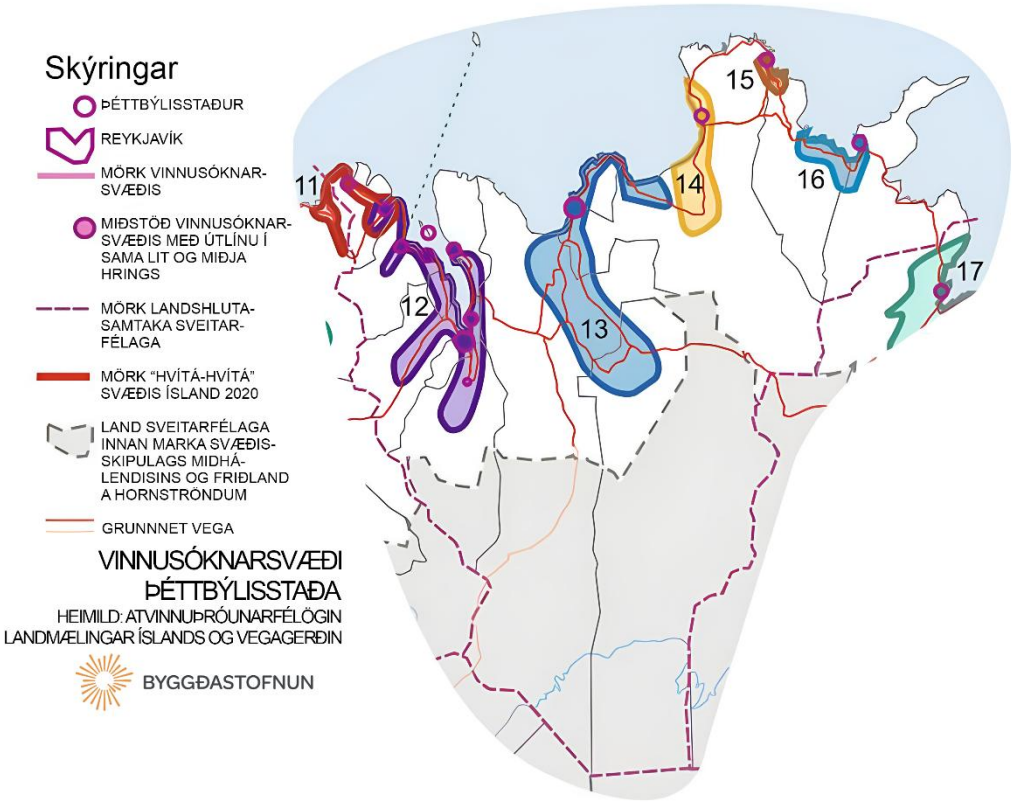
7.9.1 Grunnástand

7.9.1.1 Sveitarfélag og nærsamfélag

Skilgreining á áhrifasvæði

Fyrirhugaður vindorkugarður er staðsettur í sveitarfélaginu Norðurþingi og mun umfjöllun um grunnástand og áhrif á samfélag að mestu snúast um sveitarfélagið í heild sinni sem megin áhrifasvæði ásamt nágrannasveitarfélaginu Langanesbyggð. Önnur skilgreining sem einnig er nýtt

við mat á áhrifum er skilgreining vinnusóknarsvæðis. Byggðastofnun hefur sett fram afmörkun vinnusóknarsvæða þéttbýlisstaða á Norðausturlandi, sjá mynd 7.53. Hvað varðar þéttbýlisstaðina þrjá í nágrenni Hnotasteins, telur Byggðastofnun að vinnusóknarsvæði Kópaskers, Raufarhafnar og Þórshafnar takmarkist við nánasta umhverfi staðanna þar sem vinnusóknarsvæði í þessum landshluta afmarkist af landslagi eins og víðar. Stytting ferðatíma, vegstyttingar og samgöngubætur breyta vinnu- og þjónustusókn og þar með búsetuskilyrðum. Fyrirhugaður vindorkugarður að Hnotasteini er, miðað við skilgreiningu Byggðastofnunar, staðsettur á milli þriggja vinnusóknarsvæða.



Mynd 7.53 Vinnusóknarsvæði þéttbýlisstaða á Norðausturlandi[60].

Samkvæmt greiningu Byggðastofnunar er nokkuð hátt hlutfall íbúa í Norðurþingi, utan Húsavíkur, sem sækir vinnu út fyrir heimabyggð og sitt vinnusóknarsvæði, eða 56%, sjá mynd 7.54. Þá var vinnusókn út fyrir heimabyggð einnig talsverð í Langanesbyggð, eða 40%.

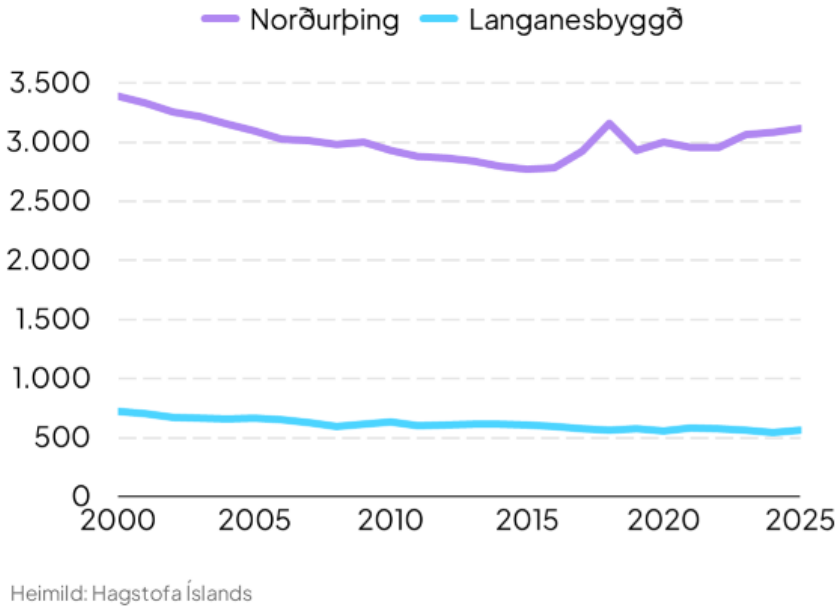
60 https://www.byggdastofnun.is/static/files/Skyrslur/stgr19_20/nordurland-eystra-stodugreining-2019-2020-loka.pdf - Norðurland eystra, stöðugreining.



Mynd 7.54 Hlutfall þeirra sem sóttu vinnu út fyrir heimabyggð á Norðurlandi eystra 2021.

Lýðfræði á áhrifasvæði

Þegar litið er til mannfjöldaþróunar í sveitarfélögunum tveimur frá árinu 2000 þá hefur orðið fækkun um 11% eða samtals um 438 íbúa, sjá mynd 7.55. Hlutfallsfækkun hefur verið meiri í Langanesbyggð (22%) en Norðurþingi (8%). Íbúum í sveitarfélögunum hefur að mestu fækkað jafnt og þétt yfir tímabilið, en í Norðurþingi varð þó fjölgun um 14% á milli áranna 2015-2018. Skýra má stökkið af auknum umsvifum í sveitarfélaginu í tengslum við aukin umsvif á iðnaðarsvæðinu á Bakka norðan Húsavíkur og uppbyggingu virkjunar á Þeistareykjum.



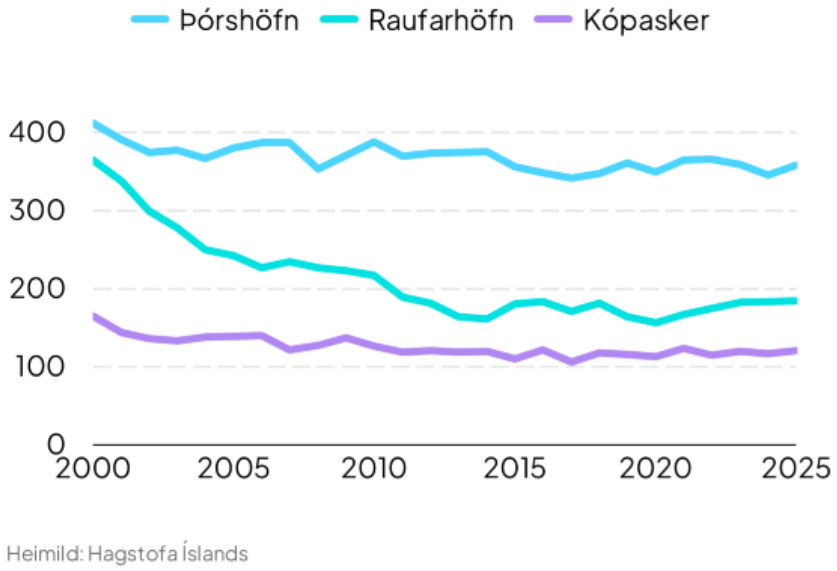
Mynd 7.55 Mannfjöldaþróun í Norðurþingi og Langanesbyggð 2000-2025.

Þegar horft er til þéttbýlissvæðanna þriggja sem liggja í nálægð við Hnotastein hefur orðið talsverð fækkun á árunum 2000-2025, sjá mynd 7.26.

Íbúum hefur fækkað mest á Raufarhöfn af nálægum byggðakjörnum en um miðjan síðasta áratug náði íbúafjöldi jafnvægi og tók svo að aukast á ný.

Þórshöfn er fjölmennasti byggðarkjarninn en þar hefur íbúaþróunin einkenns af hægum samdrætti með tímabundnum sveiflum.

Íbúafjöldi á Kópaskeri hefur dregist saman til lengri tíma litið. Eftir lægð um miðjan síðasta áratug hefur fjöldi íbúa haldist nær óbreyttur, með íbúafjölda á bilinu 115–123 frá 2018 til 2025.



Mynd 7.56 Mannfjöldaþróun á Þórshöfn, Raufarhöfn og Kópaskeri 2000-2025.

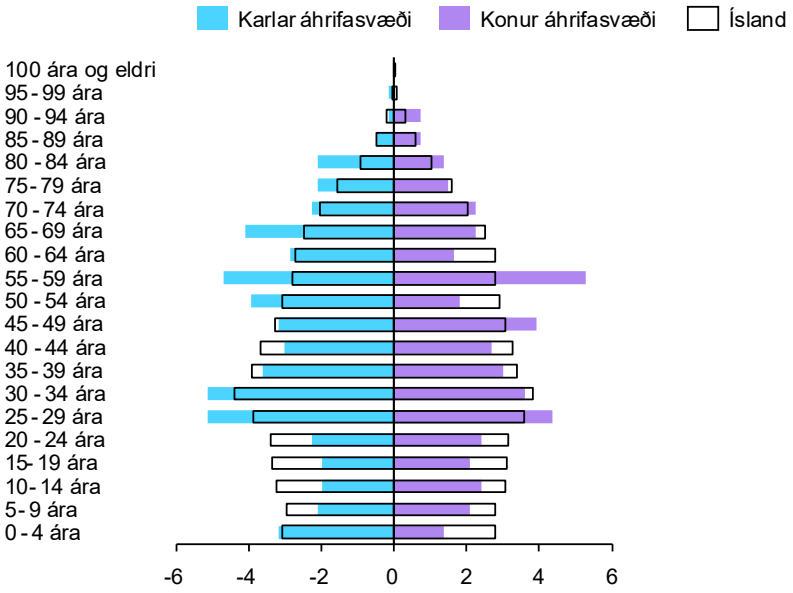
Heildarfækkun íbúa í byggðakjörnunum þremur nemur um 30% á þessu 25 ára tímabili, en mest var fækkunin á árabilinu 2000-2010. Íbúafjöldi þessara byggðakjarna var samtals 663 íbúar 1.janúar 2025.

Bæði Raufarhöfn og Kópasker (sem hluti Öxarfjarðar) hafa tekið þátt í verkefninu *Brothættar byggðir*, sem rekið er á vegum Byggðastofnunar og miðar að því að bregðast við langvarandi fólksfækkun, veikri atvinnuþróun og takmörkuðu þjónustustigi í smærri byggðarlögum. Verkefnið hófst formlega árið 2014 og byggir á virkri þátttöku íbúa, samvinnu við sveitarfélög og markvissum stuðningi við staðbundin verkefni sem styrkja samfélagið.

Í Raufarhöfn hófst tilraunaverkefnið *Raufarhöfn og framtíðin* árið 2012, þar sem áhersla var lögð á að virkja íbúa og móta sameiginlega framtíðarsýn fyrir byggðarlagið. Sú vinna varð grunnur að þátttöku Raufarhafnar í *Brothættum byggðum* frá 2014 og síðar að framhaldsverkefni sem hófst árið 2025, þar sem áfram er unnið að samfélagsstyrkingu, innviðum og stuðningi við frumkvæði heimamanna.

Í Öxarfirði, með Kópasker sem helsta byggðarkjarna, var verkefnið *Öxarfjörður í sókn* sett á laggirnar árið 2014 sem hluti af *Brothættum byggðum*. Framhaldsverkefni, *Öxarfjörður í sókn II*, hófst árið 2025 og leggur áherslu á áframhaldandi eflingu samfélags, stuðning við staðbundin verkefni og aðgerðir sem bæta forsendur búsetu í héraðinu.

Á áhrifasvæðinu er samsetning íbúa nokkuð frábrugðin því sem er á landinu í heild. Kemur þessi mismunur einkum fram í hlutfallslega færri íbúum á aldrinum 5-24 ára en á landinu í heild. Á móti eru hlutfallslega fleiri íbúar 55-59 ára, sjá mynd 7.57.



1 Kópasker, Raufarhöfn og Þórshöfn
Heimild: Hagstofa Íslands

Mynd 7.57 Samsetning íbúa eftir kyni og aldri á áhrifasvæði (2025).

Atvinnuvegir

Samkvæmt gögnum frá Hagstofu Íslands þar sem stuðst var við ársmeðaltal árið 2024 (áhrifa rekstrarstöðvunar kísilvers á Bakka gætir ekki þar) voru í Norðurþingi samtals 372 launagreiðendur sem greiddu 1.730 einstaklingum laun að meðaltali. Flestir störfuðu við opinbera stjórnsýslu, fræðslu-starfsemi, heilbrigðis- og félagsþjónustu, eða 35%. Næst flestir störfuðu við framleiðslu, eða 18%, en mun færri við önnur störf, sjá mynd 7.58.

Í Langanesbyggð voru samtals 95 launagreiðendur að meðaltali sem greiddu 305 einstaklingum laun að meðaltali árið 2024. Flestir störfuðu við opinbera stjórnsýslu, fræðslustarfsemi, heilbrigðis- og félagsþjónustu, eða um 40%. Þá var næstumfangsmesta atvinnugreinin framleiðsla (sérstaklega fiskvinnsla) eða um 34% starfa.

Umfang framleiðslustarfa er meira í Norðurþingi (18%) og Langanesbyggð (34%) samanborið við Norðurlandi eystra (11%). Þá starfa hlutfallslega margir í einkennandi störfum hins opinbera í Langanesbyggð (40%) en á Norðurlandi eystra (35%) og áþekkt í Norðurþingi (35%).

Áætla má að umfang ferðaþjónustunnar sé nokkuð hærra á sumrin í báðum sveitarfélögum en ársmeðaltalið sýnir.

Ekki er hægt að nálgast skiptingu starfa eftir þéttbýliskjörnum áhrifasvæðis. Í skýrslu starfshóps stjórnvalda um atvinnumál á Húsavík og í nágrenni segir að sjávarútvegur og fiskvinnsla sé burðarstoð atvinnulífs á Raufarhöfn[61]. Þá séu landbúnaður og landeldi burðarstoðir atvinnulífs á Kópaskeri og í Öxarfirði.

61 https://www.stjornarradid.is/gogn/rit-og-skyrslur/stakt-rit/2025/10/23/Atvinnumal-a-Husavik-og-nagrenni/ - Atvinnumál á Húsavík og nágrenni – tillögur starfshóps.



Mynd 7.58 Störf eftir atvinnugreinum í Norðurþingi og Langanesbyggð.

Atvinnustig

Fjöldi atvinnulausra í Norðurþingi hefur aukist um 100 síðan í júlí 2025 og voru 161 atvinnulausir í byrjun árs 2026. Sennilega má rekja það að mestu til rekstrarstöðvunar kísilvinnslunnar á Bakka, norðan Húsavíkur, enda hefur fjölgun atvinnulausra aukist síðan stöðvunin varð. Í þessu samhengi ber að nefna tvennt: Í fyrsta lagi eru yfirleitt fleiri atvinnulausir í lok árs en yfir hásumarið á svæðinu en þróunin í ár sker sig bersýnilega úr. Í öðru lagi geta búferlaflutningar frá svæðum í því skyni að afla sér atvinnu annarsstaðar valdið því að áhrif áfalla endurspeglist ekki í tölum um fjölda atvinnulausra.

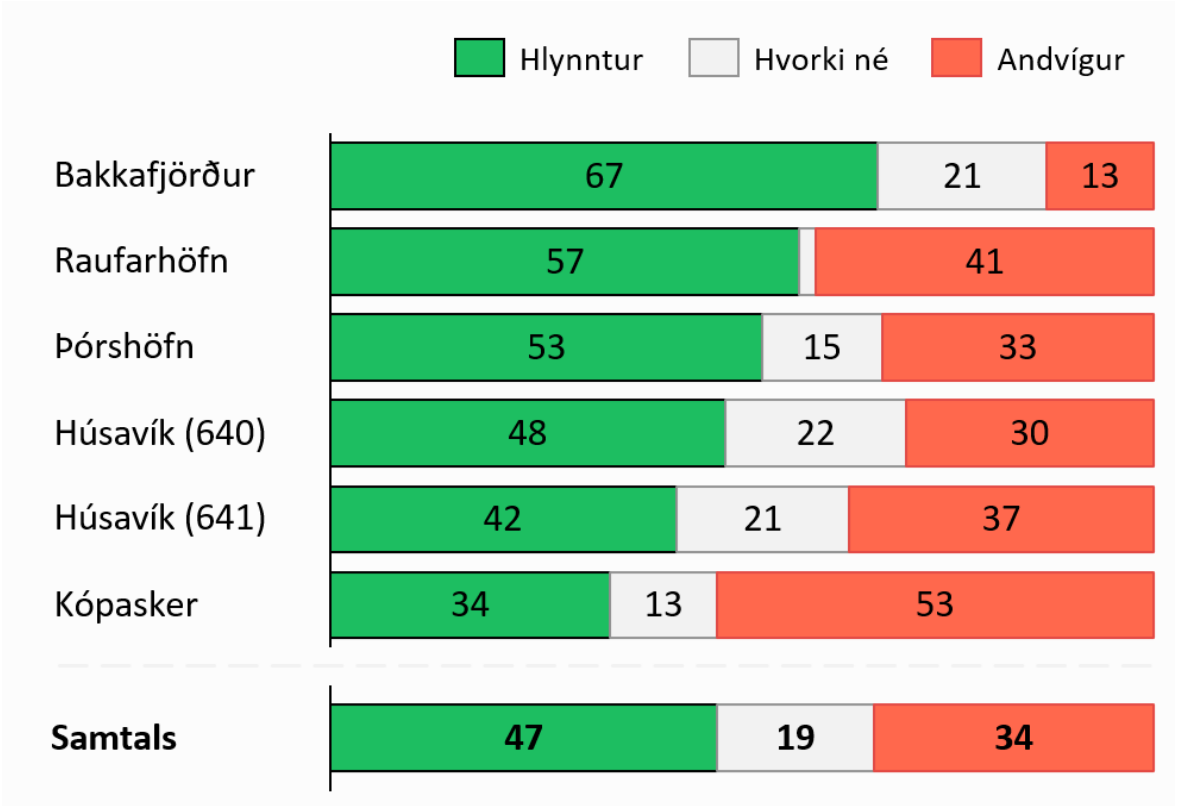
Á árunum 2020 til 2021 var atvinnuleysi einnig mikið í Norðurþingi. Ástæðurnar fyrir því eru nokkrar en almennt séð jókst atvinnuleysi á landvísu í COVID heimsfaraldrinum vegna takmarkana stjórnvalda til að hemja útbreiðslu faraldursins. Þá var mikill samdráttur í ferðaþjónustu á þeim tíma og leiddi það til samdráttar í starfsemi og fjölda uppsagna. Stærsta áfallið var sennilega þegar starfsemi PCC Bakka var tímabundið stöðvuð árið 2020 og tugir misstu vinnuna.



Mynd 7.59 Fjöldi atvinnulausra í Norðurþingi 2010-2025.

Afstaða íbúa til vindorku

Í könnun Maskínu sem framkvæmd var á tímabilinu 2. til 24. janúar 2024 (sjá viðauka 10) var meðal annars spurt um afstöðu íbúa í Norðurþingi og Langanesbyggð til uppbyggingar vindorku, sjá mynd 7.60.



Mynd 7.60 Afstaða íbúa á áhrifasvæði til uppbyggingar vindorkugarðs að Hnotasteini.

Miðað við niðurstöður könnunar er tæpur helmingur íbúa á áhrifasvæðinu jákvæður gagnvart því að reisa vindorkuver almennt á Íslandi á næstu 10 árum. Aðspurð um afstöðu sína til vindorkuvers að Hnotasteini var jafnframt tæplega helmingur jákvæður, 19% hlutlaus og 34% andvíg.

Á Bakkafirði eru flestir hlynntir vindorkuverinu Hnotasteini, eða 67% en á Kópaskeri eru fæstir hlynntir framkvæmdinni, eða 34%. Það er áhugavert að spegla þessar niðurstöður á almenna afstöðu til

uppsetningar vindorkuvera á Íslandi á næstu 10 árum. Á áhrifasvæðinu var stuðningur mestur á Kópaskeri, eða 57% hlynnt, og stuðningur minnstur á Bakkafirði, eða 26% hlynnt. Sýnir það að afstaða íbúa á einstökum stöðum innan áhrifasvæðisins til vindorkuvera á einstökum stöðum innan svæðisins er ólík afstöðu um vindorkuver almennt. Enginn afgerandi eða kerfisbundinn munur er sjáanlegur á afstöðu eftir því hvaða svæði svarendur segjast nýta sér til dægradvalar nema þá helst að þeir sem nýta engan stað til dægradvalar eru heldur hlynntari.

Í tengslum við niðurstöðu könnunar má benda á þrennt. Könnunin framkvæmd áður en tilkynnt var um rekstrarstöðvun kísilvers á Bakka. Enginn býr innan þess svæðis sem búast má við áhrifum á hljóðvist af vindorkuverinu. Miklar líkur eru á því að orkan skili sér til samfélagsins og uppbyggingu nýrra verkefna þar sem vindorkugarðurinn verður sennilega tengdur til suðurs með Kópaskerslínu 1 og í gegnum nýja fyrirhugaða tengingu Landsnets milli Kópaskers og Þórshafnar, en samkomulag um þessa tengingu lá ekki fyrir þegar könnunin var gerð.

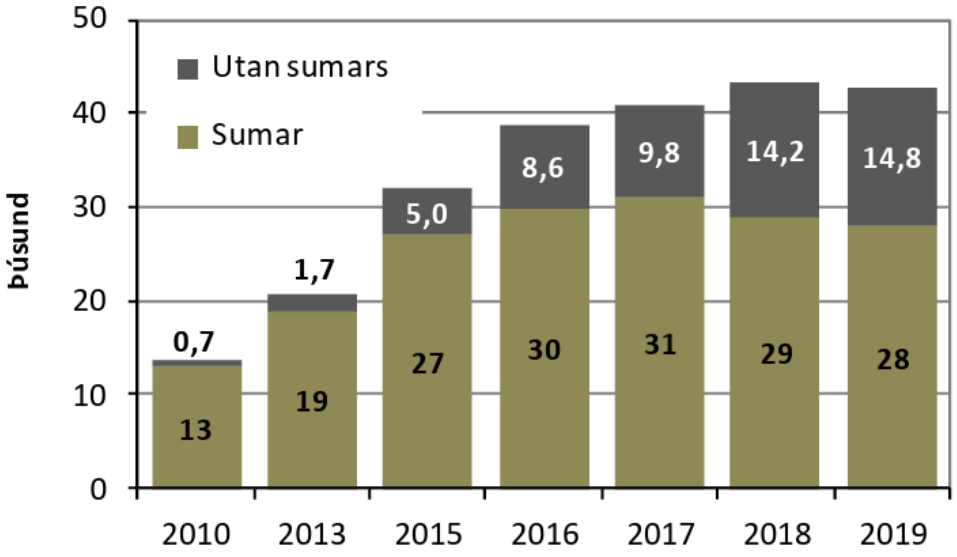
Í spurningakönnuninni var jákvæðni til vindorku einkum tengd efnahag og tækifærum með aukinni raforku. Mikill og áhugaverður svæðisbundinn munur kemur fram í þessum lið. Þegar skoðaðir eru einstakir staðir á því svæði sem spurningakönnunin náði til kemur í ljós að svarendur á Húsavík og í nágrenni horfa fremur en aðrir til þess að vindorkuverið leggi til vistvæna orku og sé liður í orkuskiptum. Svarendur á Kópaskeri eru líklegri en aðrir til að horfa til uppbyggingar og tekjuöflunar. Svarendur á Raufarhöfn horfa mun meira en aðrir til atvinnutækifæra og fjölgunar starfa. Á Þórshöfn er áberandi hversu mikla áherslu svarendur leggja á áhrif vindorkuversins á aukið framboð á raforku, raforkuverð og öruggari raforku en á Þórshöfn, sem er á köldu svæði, er þekkt að stundum er ekki næga og trygga raforku að fá miðað við þarfir samfélagsins, s.s. þegar loðnuvertíð er og þá þarf stundum að brenna olíu í stað þess að nota rafmagn í vinnslunni.

Áhyggjur voru hins vegar mestar af sjónmengun, neikvæðum áhrifum á dýra- og fuglalíf ásamt hljóðmengun. Við greiningu eftir einstökum stöðum kemur fram að á Raufarhöfn hafa svarendur meiri áhyggjur af áhrifum á dýra- og fuglalíf en á öðrum svæðum. Á Kópaskeri hafa svarendur áhyggjur af kostnaði og tekjutapi (ekki kemur fram í hverju það er fólgið). Svarendur á Þórshöfn (29,1%), Raufarhöfn (20%) og á Bakkafirði (18,7%) eru líklegri en þeir sem búa annars staðar til að telja að verkefnið hafi engin neikvæð áhrif.

7.9.1.2 Ferðaþjónusta og útivist

Fjöldi ferðamanna

Áætlað er að um 526 þúsund erlendir ferðamenn hafi farið um Þingeyjarsýslur[62] árið 2019. Þar af er áætlað að um 43 þúsund erlendir ferðamenn hafi farið um norðausturhorn Norðurlands árið 2019, sem er svipað og var árið 2018, en þar er um að ræða Kópasker, Raufarhöfn, Þórshöfn og Bakkafjörð. Tölurnar sýna að um 2,2% af ferðamönnum sem komu til Íslands hafi farið um norðausturhornið. Mynd 7.61 sýnir hvernig heimsóknir erlendra ferðamanna skiptust á milli vetrar og sumars á norðausturhorni Norðurlands árin 2010-2019.



	2010	2013	2015	2016	2017	2018	2019
Utan sumars	5%	8%	15%	22%	24%	33%	35%
Sumar	95%	92%	85%	78%	76%	67%	65%

Mynd 7.61 Áætlaður fjöldi og hlutfall erlendra ferðamanna sem lagði leið sína á norðurstaurhornið 2010-2019.

Áætla má að um 20-22 þúsund innlendra ferðamanna hafi farið um norðausturhorn Norðurlands árið 2019. Alls er því áætlað að um 65 þúsund ferðamenn hafi komið á norðausturhornið árið 2019, sem er um tvöfalt meira en árið 2010. Hlutfallsleg skipting erlendra ferðamanna og innlendra árið 2019 var þannig að 67% voru erlendir og 33% innlendir.

Nýting svæðisins til útivistar og afþreyingar

Framþróun ferðaþjónustunnar var mun hægari á norðausturhorninu en í Þingeyjarsýslum á árunum 2010-2019, þ.e. frá Tjörnesi og austur að Þórshöfn. Þó hafa nokkrir gististaðir bæst þar við. Þar má m.a. nefna smáhýsi Nordic Natura að Meiðavöllum nærri Ásbyrgi, Gistiheimilið Mela á Kópaskeri, Nest Hostel á Raufarhöfn og Gistiheimilið Grástein að Holti í Þistilfirði. Þá opnaði Fræðasetur um forystufé að Svalbarði í Þistilfirði sumarið 2014. Eldri söfn og sýningar á svæðinu eru Minjasafnið á Mánárbakka, Gljúfrastofa í Ásbyrgi, Byggðasafnið að Snartarstöðum, Skjálfta-setrið á Kópaskeri og sýningar í Sauðaneshúsinu við Þórshöfn (tilheyrir húsasafni Þjóðminjasafnsins).

Aðal aðdráttarafl svæðisins hefur lengi verið Dettifoss og Ásbyrgi, ásamt öðrum náttúruperlum í Jökulsárgljúfrum. Þessir staðir eru nú hluti Vatnajökulsþjóðgarðs. Þá hefur Heimskautsgerðið á Raufarhöfn notið vaxandi vinsælda. Helsta aðdráttarafl Melrakkasléttu og nágrennis er fuglalífið þar sem Núpskatla og Rauðinúpur eru fremst meðal jafningja. Þá er sauðfé víða á beit að sumarlagi þó bændabýlum fari ört fækkandi. Hraunhafnartangi nýtur einnig vinsælda. Svæðið er vel fallið til lengri og skemmri gönguferða, en þekktasta leiðin í nágrenni fyrirhugaðs vindorkugarðs er Hólsstígur,

[62] Þingeyjarsýslur er samheiti yfir þau svæði sem hétu Norður- og Suður-Þingeyjarsýsla. Suður-Þingeyjarsýsla nær yfir Eyjafjörð austanverðan að Jökulsá á Fjöllum, fyrir utan Kelduhverfi. Norður-Þingeyjarsýsla er fyrir botni Öxarfjarðar og Þistilfjarðar, á milli þeirra er Melrakkaslétta og austan við Þistilfjörð er svo Langanes.

gömul póstleið á milli Kópaskers og Raufarhafnar, um 30 km löng. Þá er stikuð fræðsluleið um misgengið suðaustan og austan við Kópasker sem tengist Skjálftasetrinu. Ferðafélagið Norðurslóð hefur verið deild í Ferðafélagi Íslands frá árinu 2009. Félagið leggur áherslu á gönguferðir frá Kelduhverfi í vestri til Bakkafjarðar í austri.

Nokkuð er um skipulagðar hestaferðir á svæðinu fyrir erlenda ferðamenn. Má þar t.d. nefna fjögurra daga hestaferð í smalamennsku um Hólaheiði og nágrenni á vegum Íslandshesta og í samvinnu við bændur að Bjarnastöðum en einnig að Daðastöðum og á Prestbakka. Þar er féð rekið í Katastaðarétt, um 4 km frá fyrirhuguðum vindorkugarði, og eftir það á einstaka bæi. Þá eru aðilar á svæðinu sem fara með gesti í norðurljósaferðir út á Melrakkasléttu og víðar utan sumartíma og eins ferðir til að skoða miðnætursólina við norðurheimskautsbaug að sumarlagi. Ferðamenn, einkum þeir erlendu, stunda talsvert fuglaskoðun í ferðum sínum um landið, t.d. að jafnaði 30-35% erlendra sumargesta, eins og rannsóknir *Rannsókna og ráðgjafar ferðaþjónustunnar (*RRF*)* staðfesta. Árið 2010 var félagið *Fuglastígur á Norðausturlandi* stofnað í samstarfi Náttúrustofu Norðurlands og Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga (nú Samtök sveitarfélaga á Norðurlandi eystra). Það heldur m.a. úti heimasíðunni www.birdingtrail.is og hefur gefið út fuglaskoðunarkort sem nýtist vel ferðamönnum, með upplýsingum um 31 stað frá Mývatni til Vopnafjarðar, helstu fuglategundir eftir stöðum og hvenær best er að skoða þær. Í tengslum við verkefnið hafa m.a. risið sérhönnuð fuglaskoðunarhús við Kópasker og við Höskuldarnes, norðan Raufarhafnar.

„Demantshringurinn“ (e. Diamond Circle) er um 250 km ferðamannaleið sem opnaðist að fullu með nýjum Dettifossvegi vestan Jökulsár á Fjöllum haustið 2020. Á leiðinni eru auk Húsavíkur margar af helstu náttúruperlum Norðurlands eystra, svo sem Ásbyrgi og Hljóðaklettar, Dettifoss, Mývatnssveit (Dimmuborgir, Skútustaðagígar, Hverirnir) og Goðafoss. Þessi nýja leið á einnig að geta nýst vel svæðinu frá Öxarfirði og í austur í Vopnafjörð, þar með talinni Melrakkasléttu og nágrenni. Markaðsstofa Norðurlands vinnur að markaðssetningu Demantshringsins ásamt ferðaþjónustuaðilum á svæðinu.

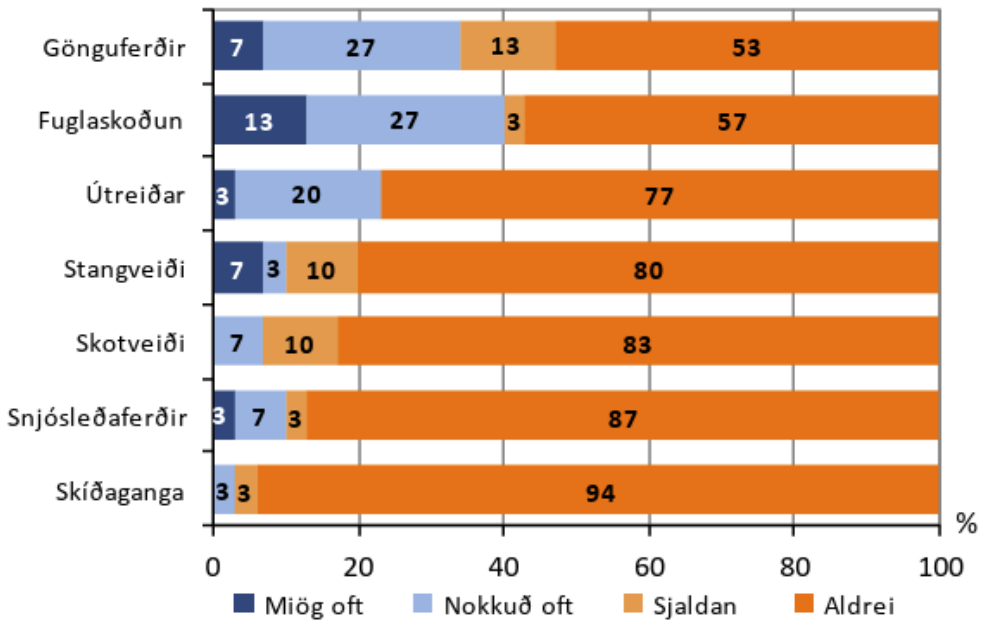
„Norðurstrandarleiðin“ (e. Arctic Coast Way) er 900 km ferðamannaleið sem var formlega opnuð að frumkvæði Markaðsstofu Norðurlands sumarið 2019. Hún þræðir vegi meðfram strönd Norðurlands, allt frá Hvammstanga í vestri til Bakkafjarðar í austri. Á leiðinni eru 21 bæir/þorp og sex aðgengilegar eyjar. Þrátt fyrir að verkefnið snúist um að skapa ferðamannaveg er helsta markmiðið að Norðurstrandarleiðin auki upplifun ferðamanna. Ferðaleiðin sjálf er ætluð til að beina ferðamönnunum meðfram ströndinni en markmiðið er að þeir eyði meiri tíma á svæðinu, s.s. með því að skoða náttúru og dýralíf, fara í göngugerðir, skoða söfn og sýningar, upplifa andrúmsloft strandbyggðanna o.s.frv. Ennfremur að þeir gisti frekar og auki viðskipti sín við ferðaþjónustuaðila meðfram leiðinni.

Mynd 7.62 sýnir ofangreinda viðkomustaði og ferðaleiðir en einnig eru sýndir þrír sérlega áhugaverðir staðir, Núpskatla og Rauðinúpur, Hraunhafnartangaviti og Heimskautsgerðið sem skilgreindir eru á kortaþekju Ferðamálastofu Íslands.



Mynd 7.62 Ferðaleiðir, gististaðir og áfangastaðir í námunda við framkvæmdasvæði að Hnotasteini.

Í könnun sem RRF gerði á meðal ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu milli Akureyrar og Þórshafnar árið 2022 var meðal annars spurt um nýtingu þessara aðila til útivistar í nágrenni fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis. Alls svöruðu 33 aðilar og niðurstaðan var sú að 56% töldu sig nota svæðið mjög eða fremur oft til útivistar að sumarlagi en 28% utan sumars. Mynd 7.63 sýnir tegund útivistar sem þátttakendur könnunarinnar iðka á svæðinu að jafnaði.



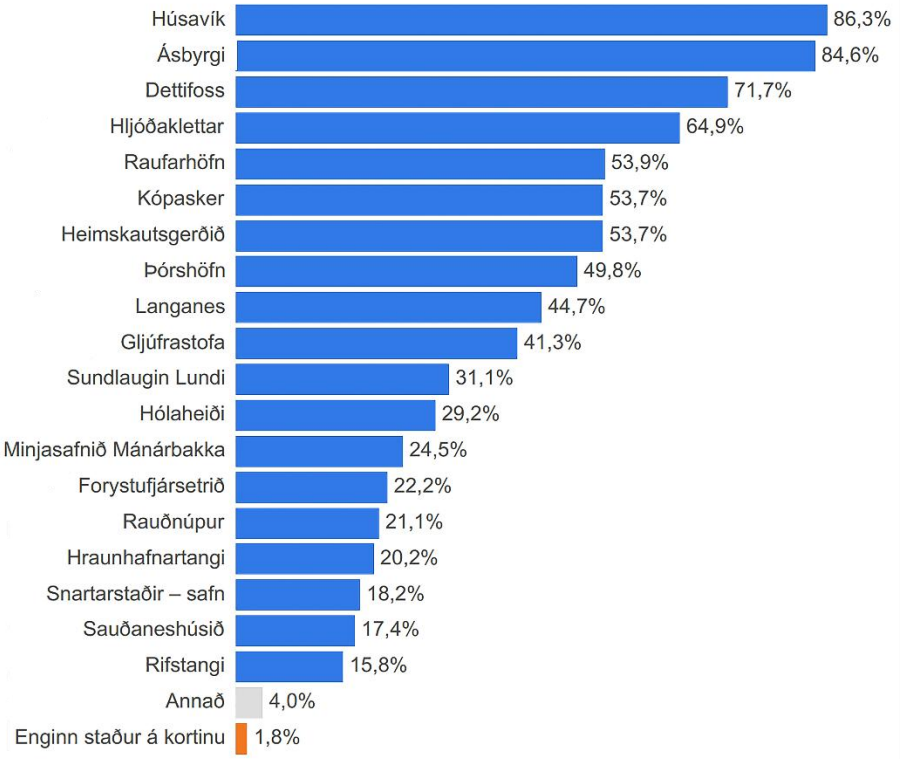
Mynd 7.63 Tegund útivistar sem þátttakendur í könnun stunda í nágrenni framkvæmdasvæðis Hnotasteins.

Í könnun Maskínu, sem unnin var fyrir Qair í janúar 2024 var meðal annars spurt um nýtingu til útivistar. Um var að ræða netkönnun, en könnunin var lögð fyrir íbúa 18 ára og eldri í Norðurþingi og

Langanesbyggð og var svörunin 41,5% af úrtaki og alls 844 manns. Þátttakendur í könnuninni fengu að sjá kort af svæðinu og voru spurðir að því hvaða staði þeir sóttu til útivistar, afþreyingar eða annarrar dægradvalar á síðustu tveimur árum, sjá mynd 7.64.

Flestir aðspurðra höfðu komið til Húsavíkur og í Ásbyrgi á því tímabili sem spurt var um. Um helmingur aðspurða hafði komið í Raufarhöfn, Kópasker, heimskautagerðið og Þórshöfn. Um 30 % höfðu komið á Hólaheiði.

Aðspurðir um afþreyingu voru gönguferðir vinsælastar (83,9%), fjöruferðir (52,7%) og sund (50%) þar á eftir og svo fuglaskoðun (28,1%) og ljósmyndun (26,6%). Í samantektarskýrslu RHA er þess getið um þennan lið að í opnum svörum við „annað“ komi ekki fram að svarendur geti þess sérstaklega að þeir hafi verið að nýta sér svæðið í grennd við Hnotastein fyrir útivist, afþreyingu eða aðra dægradvöl. Út frá skilgreiningu á ferðamanna- og útivistarstöðum sem og nýtingu þessara staða má álykta að gildi fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis og næsta nágrennis þess til ferðaþjónustu er lágt.



Mynd 7.64 Staðir sem þátttakendur sóttu til að stunda útivist á tveggja ára tímabili.

7.9.2 Umhverfismat

7.9.2.1 Viðmið

Í töflu 7.39 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini á samfélag.

Tafla 7.39 Viðmið til að meta vægi áhrifa á samfélag.

Viðmið	Nánari lýsing
Niðurstöður RRF um áhrif á ferðaþjónustu og útivist	Rannsókn RRF á viðhorfi ferðaþjónustuaðila, útivist og ferðamanna til vindorkugarðs að Hnotasteini framkvæmd árið 2022.
Viðhorf til orkukosta og virkjana á Íslandi	Viðhorfskönnun framkvæmd í febrúar árið 2024 af Maskínu fyrir Qair.
Brothættar byggðir	Byggðaþróunarverkefni Byggðastofnunar í samræmi við núgildandi byggðaáætlun 2022-2036.

Viðmið	Nánari lýsing
Vefsjá Ferðamálastofu	Vefsjá sem sýnir áhugaverða ferðamannastaði á Íslandi.
Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030	Stefnumörkun sveitarfélagsins þar á meðal í uppbyggingu atvinnusvæða.

7.9.2.2 Einkenni áhrifa

Sveitarfélag og nærsamfélag

Áhrif á framkvæmdatíma

Á framkvæmdatíma er gert ráð fyrir talsverðum fjölda starfsmanna og reiknar framkvæmdaraðili með að um 70 stöðugildi verði á verkstað að jafnaði í tvö ár á meðan á framkvæmdum stendur. Gera má þó ráð fyrir að framkvæmdir verði ekki stöðugar allt árið, enda margir framkvæmdaþættir háðir veðri s.s. uppsteypa undirstaðna, lagning rafstrengja innan svæðis, vegagerð og uppsetning vindmylla.

Um verður að ræða mestmegnis iðnaðar- og verktakastörf eða um 70% (eins og kemur fram í kafla 5.2.1) sem felast meðal annars í byggingastörfum og jarðvinnu. Einnig verður þörf á starfsfólki í annars konar sérhæfð störf eða um 30%, s.s. rafvirkjum og vélvirkjum og starfsfólki sem sinnir framkvæmda- og umhverfiseftirliti. Gert er ráð fyrir að flutningur og uppsetning vindmylla muni að mestu eða öllu leyti verða leyst af hálfu vindmylluframleiðanda.

Vegna smæðar vinnumarkaðar á svæðinu má áætla að aðflutt vinnuafl sinni stórum hluta starfa og muni dvelja í aðstöðu verktaka innan framkvæmdasvæðis, eða annarri tiltækri gistiaðstöðu á svæðinu. Framkvæmdaraðili leggur þó áherslu á að ráða aðila með starfandi fyrirtæki í sveitarfélaginu eða á nærliggjandi svæðum að eins miklu leyti og mögulegt er og verða störfin auglýst á þessum svæðum.

Við greiningu á umfangi og einkennum áhrifa má líta til stórra framkvæmda sem verið hafa í Norðurþingi á síðustu árum, einkum framkvæmda við stækkun Þeistareykjavirkjunar og uppbyggingu PCC á Bakka á árunum 2016-2018. Á framkvæmdatíma þessara verkefna fór fjöldi starfandi við byggingarstarfsemi með lögheimili í Norðurþingi úr um 100 manns í ríflega 400 þegar mest lét. Það er drjúgur hluti þeirra sem störfuðu við verkefnin og í samræmi við áætlanir sem settar voru fram í umhverfismati verkefnanna. Þegar framkvæmdum lauk fækkaði starfandi iðnaðarmönnum með lögheimili í Norðurþingi niður í 130. Þannig má áætla að lögheimilisskráningar í sveitarfélaginu hafi verið á bilinu 50-70% yfir framkvæmdatíma verkefnanna.

Ef miðað er við 70 stöðugildi að jafnaði á framkvæmdatíma þá gætu heildarlaun vegna framkvæmda á tímabilinu numið um 1,6 milljörðum króna, ef gengið er út frá viðmiði Hagstofunnar (965 þ.kr.) um heildarlaun iðnaðarmanna á mánuði 2024. Endanlegar útsvarstekjur Norðurþings velta á hlutfalli starfa (starfsmanna) sem hafa lögheimili í sveitarfélaginu. Þetta hlutfall liggur ekki fyrir opinberlega en miðað við að hlutfallið sé í kringum 25% í sambærilegum verkefnum. Miðað við gefnar forsendur gætu útsvarstekjur Norðurþings á framkvæmdatíma Hnotasteins á tveggja ára tímabili numið um 24-73 milljónum króna.

Hins vegar verða útsvarstekjurnar á bilinu 121-170 m. kr. ef miðað er við sama hlutfall lögheimilisskráninga og var á meðan framkvæmdir við Bakka og Þeistareyki stóðu yfir í Norðurþingi.

Nokkur óvissa ríkir um endanlegar útsvarstekjur og hlutfall lögheimilisskráninga en markvissar aðgerðir framkvæmdaaðila og sveitarstjórnar Norðurþings geta stuðlað að því að sem flestir hafi lögheimili í Norðurþingi á meðan framkvæmdum stendur og að útsvarstekjur skili sér þannig til nær-samfélagsins.

Gera má ráð fyrir að á framkvæmdatíma skapist hliðaráhrif sem felast í auknu álagi á innviði og þjónustu í sveitarfélaginu. Á framkvæmdatíma getur einnig skapast aukin eftirspurn eftir leiguhúsnæði og aukið álag á grunnþjónustu, heilbrigðisþjónustu og viðbragðsaðila. Þá mun álag á vegi einnig aukast á framkvæmdatíma og þá einkum á veginn um Hólaheiði tengt efnistöku en einnig tímabundið álag þegar kemur að flutningum vindmylluhluta eins og fjallað er nánar um í kafla 5.11 hér á undan.

Að sama skapi má búast við fjölgun íbúa vegna margfeldisáhrifa sem ný störf við verkefnið geta leitt af sér. Það rennir styrkari stoðum undir þjónustu og aðra starfsemi á svæðinu, t.d. heilbrigðis-, fræðslu-, og uppeldisstarfsemi.

Endanleg áhrif ráðast af búsetu þeirra sem vinna við bein og óbein störf vegna vindorkugarðsins.

Þá er vert að nefna að svæðið er að sumu leyti vel í stakk búið til að taka við fólksfjölgun verkefnisins vegna slaka sem þar hefur myndast yfir langan tíma vegna viðvarandi fólksfækkunar á sumum stöðum og nýlegra áhrifa af rekstrarstöðvunar á Bakka. Þá bendir íbúafjölgun árið 2018 vegna framkvæmda við Bakka og Þeistareyki til þess að sveitarfélagið geti tekið við skarpri íbúafjölgun tímabundið.

Aftur á móti er ýmislegt sem gefur til kynna að leigumarkaðurinn sé þröngur og framboð takmarkað, sérstaklega í minni byggðakjörnum. Aðeins um 4% íbúða eru með þinglýsta leigusamninga og eftirspurn eftir leiguhúsnæði hefur verið mikil. Á Kópaskeri er mjög lítið um ónotað húsnæði og erfitt að finna leiguíbúðir, en á Raufarhöfn er hluti húsnæðis án skráðrar búsetu þó það sé að einhverju leyti í árstíðarbundinni notkun. Því er raunhæft að gera ráð fyrir að hluti vinnuafls kjósi lengri vinnusókn, t.d. frá Húsavík, til skemmri tíma, en að varanleg fjölgun starfa á svæðinu kalli á markvissar aðgerðir til að auka framboð hentugs húsnæðis.[63]

Áhrif á rekstrartíma

Rekstur vindorkugarðs krefst almennt lítils vinnuafls, en það takmarkast við

- reglulegt fjareftirlit með starfsemi vindmyllanna.
- reglubundið og tilfallandi viðhald á íhlutum vindmyllanna.
- reglubundið og tilfallandi viðhald á vegakerfi, undirlagi, byggingum og rafbúnaði (t.d. jarðstrengjum eða aðveitustöðvum).

Helstu áhrif reksturs vindorkugarðs á sveitarfélagið eru tekjur vegna fasteignagjalda. Samkvæmt gildandi aðferðum myndar stærð vindmylla grunn að fasteignamati þeirra og má því áætla fasteignamat vindmyllu út frá rúmmáli.[64] Fasteignamat á núverandi vindmyllum í Búrfelli og Þykkvabæ var 227 þ.kr. á hvern rúmmetra árið 2024. Það jafngildir 253 þ.kr. á rúmmetra miðað við hækkun fasteignaverðs í Norðurþingi 2024-2026. Að Hnotasteini verða 30 vindmyllur þar sem hver er 1.731 rúmmetri. Miðað við matsvirði á rúmmetra má áætla að fasteignamat vindmylla verði um 13,2 milljarðar króna í Norðurþingi. Miðað við þetta myndu fasteignagjöld af vindmyllum í Hnotasteini nema um 204 milljónum króna árlega eða samtals 5,1 milljarða króna á áætluðum rekstrartíma vindorkugarðsins næstu 25 árin.

Líkt og fram kemur í kafla 5.2.2 er gert ráð fyrir að 10-15 manns muni starfa við rekstur vindorkugarðsins. Hluti þessara starfa þurfa að vera staðsett í nærumhverfi vindorkugarðsins sem hefur í för með sér viðvarandi auknar útsvarstekjur sveitarfélagsins. Á þessu stigi er ekki ljóst hvar starfsmenn munu búa innan sveitarfélagsins. Áhrif yrðu meiri ef starfsmenn og fjölskyldur þeirra myndu velja sér búsetu í smærri þéttbýliskjörnum í nágrenni Hnotasteins heldur en ef þau yrðu á Húsavík.

Með uppbyggingu vindorkugarðs að Hnotasteini eykst einnig afhendingargeta raforku á svæðinu. Slíkt mun að öllum líkindum leiða til aukinnar fjárfestingar á svæðinu, aukinnar eftirspurnar vinnuafls og meiri launavaxtar en nú er.

Nýlegar rannsóknir benda til þess að vindorkuver hafi jákvæð áhrif á fasteignaverð sveitarfélaga til lengri tíma litið. Nýleg rannsókn sýnir að áhrifin geta numið 3% á fasteignaverð í sveitarfélögum eftir gangsetningu vindmylla.[65] Áhrifin koma fram á fasteignamarkaði sveitarfélagsins í heild fremur en bara í grennd við vindmyllurnar. Ástæða þess er einkum sú að auknar tekjur sveitarfélaga af

[63] Norðurþing (2019). *Húsnæðisáætlun Norðurþing 2019-2026. https://www.nordurthing.is/static/files/stefnur_markmid/husnaedisaaetlunnordurthings_2019_2026.pdf*
[64] Samorka (2024). *Samantekt á áætluðu fasteignamati og fasteignagjöldum vindorkugarða. https://samorka.is/wp-content/uploads/2024/10/24-10-08-Samorka-Fasteignaskattar_Loka.pdf*
[65] Energy Research & Social Science (2025). „ The surprisingly positive community-wide impact of wind energy installations on property values“. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629625004128

vindorkuverum geta leitt til bættrar opinberrar þjónustu, sterkari innviða eða lægri skattheimtu. Það eykur aðdráttarafl svæða til búsetu og leiðir út í fasteignaverð í gegnum aukna eftirspurn. Tímabundið geta neikvæð áhrif komið fram á fasteignaverði í næsta nágrenni vindmylla á framkvæmdatíma, en rannsóknir benda til þess að þau áhrif gangi til baka eftir að rekstur hefst og heildaráhrif til lengri tíma séu jákvæð eða hlutlaus, að því gefnu að ávinningur verkefnisins skili sér til nærsamfélagsins (sjá umfjöllun í kafla 7.9.2.3 um mótvægisaðgerðir).

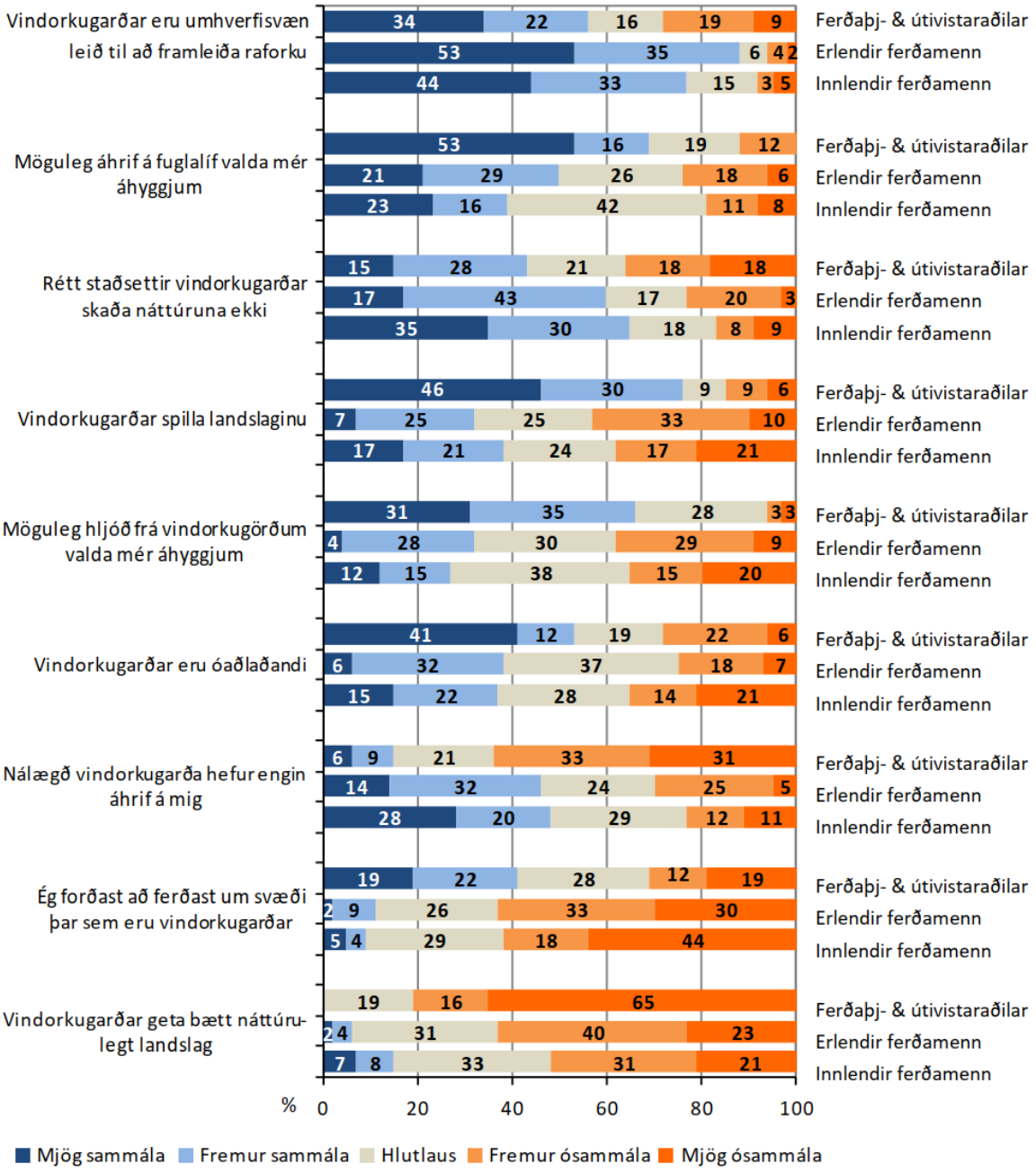
Ferðaþjónusta og útivist

Við mat á áhrifum vindorkugarðs á ferðaþjónustu og útivist er horft til gildis svæðisins til þeirrar nýtingar sem fjallað er um í kafla 7.8.1 en einnig kemur inn í matið sýnileiki vindorkugarðsins frá ferðamannastöðum ásamt niðurstöðum viðhorfskannana sem gerðar hafa verið og fylgja með skýrslunni í viðaukum 9 og 10.

Mynd 7.65 sýnir yfirlit yfir afstöðu íslenskra ferðaþjónustuaðila, íslenskra og erlendra ferðamanna til níu fullyrðinga um vindorkugarða. Í skýrslu RRF er þess getið að umtalsverður munur hafi oftast verið á afstöðu ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu annars vegar og ferðamanna, erlendra og innlendra, hins vegar til níu fullyrðinga um vindorkugarða sem spurt var um. Heilt á litið eru ferðamenn jákvæðari gagnvart vindorku og þá sérstaklega erlendir ferðamenn. Ferðaþjónustuaðilar á svæðinu eru almennt mun neikvæðari gagnvart vindorku og hafa meiri áhyggjur af þeim þáttum sem spurt er um. Í þessu samhengi er hægt að benda á rannsókn frá árinu 2020 (Mordue. T et al, 2020[66]) þar sem fjallað er um áhrif vindorku í Northumberland í Bretlandi á nærumhverfið. Þar kemur meðal annars fram að heimamenn telja að vindorka ógni ferðamennsku og þeim sem vilji sækja þau heim og hafi þannig áhrif á tekjuflæði. Árlegar kannanir á störfum og innkomu tengdri ferðaþjónustu styðja þó ekki þessar fullyrðingar. Þannig segir í rannsókninni m.a. að mótstaða í heimabyggð gegn vindorku virðist vera keyrð áfram af ætlaðri hættu (perceived risk) frekar en sönnunargögnum (hard evidence).

Mun á svörum erlendra og innlendra aðila mætti að auki mögulega rekja til þess að erlendir ferðamenn eru vanari tilvist vindorku frá sínum heimalöndum, en uppbygging vindorku hefur átt sér stað um langt skeið í löndum þar sem aðstæður leyfa. Um helmingur íslenskra og erlendra ferðamanna telja til að mynda að nálægð vindorkugarða hafi engin áhrif á sig og um fjórðungur er hlutlaus á meðan 17% ferðaþjónustuaðila telur vindorkugarða hafa engin áhrif. Þegar spurt var hvort ferðamenn forðist að ferðast um svæði þar sem eru vindorkugarðar, voru um 65% ferðamanna ósammála þeirri fullyrðingu en einungis um 30% ferðaþjónustuaðila. Um fjórðungar allra aðila voru hlutlausir og einungis um 10% ferðamanna segjast forðast að ferðast um svæði þar sem eru vindorkugarðar.

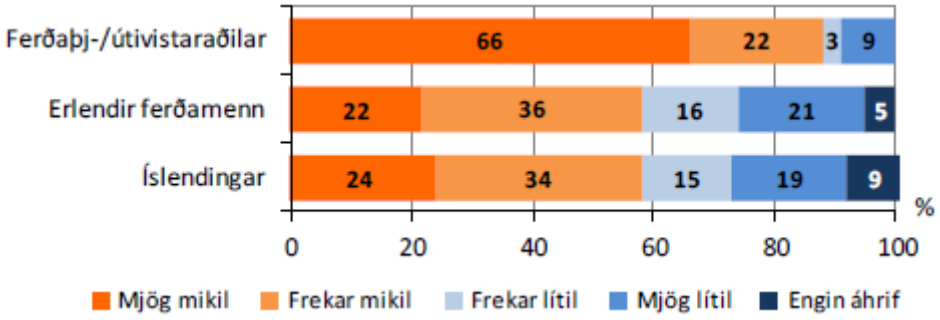
[66]https://www.researchgate.net/publication/342113399_The_impacts_of_onshore-windfarms_on_a_UK_rural_tourism_landscape_objective_evidence_local_opposition_and_national_politics



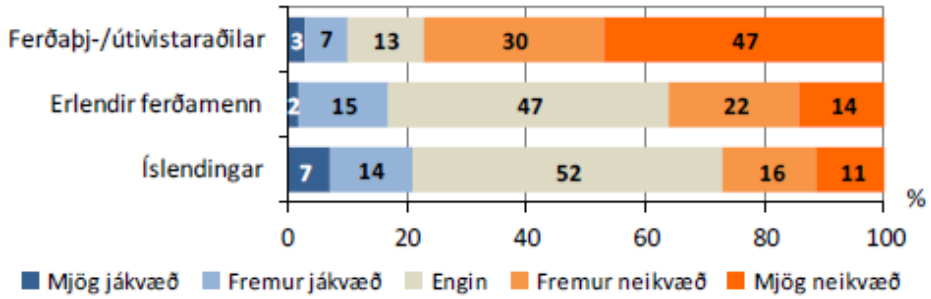
Mynd 7.65 Afstaða til fullyrðinga um vindorkugarða.

Ef horft er sérstaklega til afstöðu til áforma um vindorkugarð á Hólaheiði (myndir 7.66 og 7.67) var nokkuð almenn andstaða aðila í ferðaþjónustu og útivist á svæðinu, sérstaklega meðal þeirra sem búa næst svæðinu, þ.e. frá Kópaskeri og að Raufarhöfn. Ferðamenn voru aftur á móti ekki jafn afgerandi í afstöðu sinni og taldi um helmingur ferðamanna að áhrif vindorkugarðsins á upplifun þeirra af nágrenninu yrðu engin, 27-36% töldu að áhrif yrðu neikvæð og 17-21% taldi að áhrif yrðu jákvæð. Aðeins 3% íslenskra ferðamanna og 17% erlendra töldu að þeir myndu síður fara um svæðið með tilkomu vindorkugarðs. Innlendir ferðamenn voru almennt heldur jákvæðari til mögulegra áhrifa vindorkugarðs en erlendir ferðamenn.

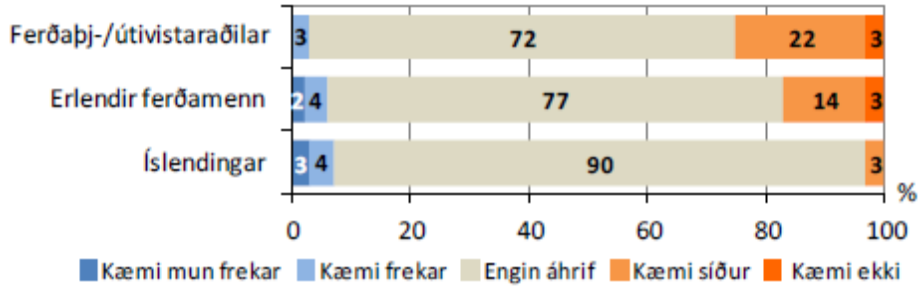
Ætluð sjónræn áhrif vindorkugarðs á Hólaheiði á svæðinu



Ætluð áhrif vindorkugarðs á Hólaheiði á upplifun af nágrenninu

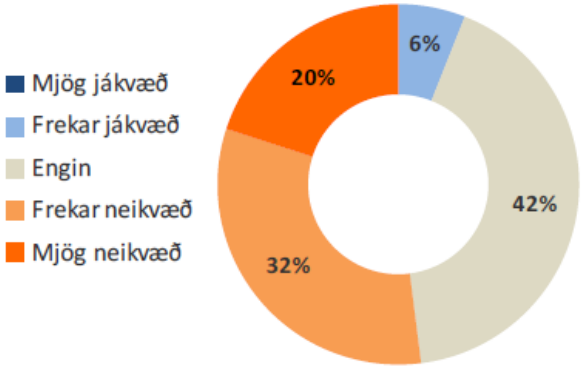


Ætluð áhrif vindorkugarðs á Hólaheiði á ferðir um svæðið

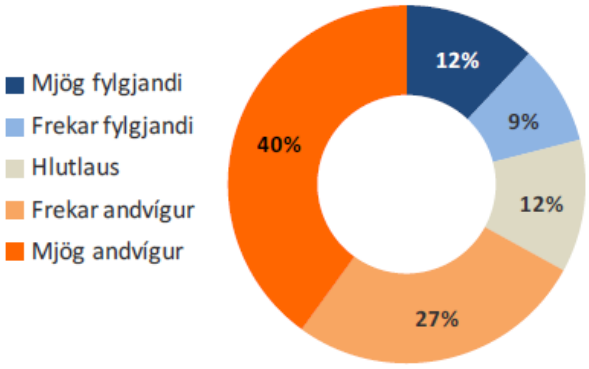


Mynd 7.66 Samanburður á afstöðu ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu og ferðamanna til vindorkugarðs á Hólaheiði

Ætluð áhrif vindorkugarðs á Hólaheiði á starfsemi ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu



Afstaða ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu til vindorkugarðs á Hólaheiði



Mynd 7.67 Afstaða ferðaþjónustu- og útivistaraðila á svæðinu til vindorkugarðs á Hólaheiði.

Að mati RRF er talið að vindorkugarður að Hnotasteini muni líklega einkum hafa áhrif á þá sem stunda gönguferðir í nágrenninu s.s. um Hólsstíg, fólks í hestaferðum, fugla- og náttúruskoðun. RRF telur að svæðið í nágrenni fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis á Hólaheiði hafi miðlungs gildi fyrir útivist en fremur lítið fyrir ferðaþjónustu, sem snýst að verulegu leyti um gegnumakstur yfir Hólaheiði um Norðausturveg. RRF segir að á móti komi að vindorkugarðurinn verður mjög sýnilegur á um 7 km kafla við veginn, þar sem útsýni er til suðurs (sjá frekari umfjöllun í kafla 7.8.2). Það svæði á Hólaheiði er nú lítt manngert, fyrir utan vegstæði Norðausturvegar, og því fremur viðkvæmt fyrir framkvæmdunum. Áhrif vindorkugarðsins eru þannig talin verða fremur mikil á útivist og miðlungs mikil á ferðaþjónustu.

Fjallað er um ásýndaráhrif vindorkugarðsins í kafla 7.8 hér á undan. Hluti af þeim sjónarhornum sem fjallað er um tengjast ferðaþjónustu og útivist, s.s. sjónarhorn VP17-Heimskautsgerði, VP27-Rauðinúpur, sjónarhorn VP30-Hraunhöfn og VP53-Ásbyrgi. Vísað er til þeirrar umfjöllunar til nánari glöggvunar. Hér má þó benda á að ferðaleiðir og viðkomustaðir eru flestir tengdir strandlengjunni og eru ofangreindir staðir t.a.m. í 20-30 km fjarlægð frá fyrirhuguðum vindorkugarði og áhrif metin minniháttar (VP17 og VP27), óveruleg (VP30) og engin (VP53) á þau sjónarhorn, sjá kafla 7.8.2. Hægt er að sjá ásýndarmyndir frá öllum sjónarhornum sem tengjast ferðaþjónustu og útivist í viðauka 7.

Þrátt fyrir breytingar á upplifun svæðisins sem kunna að verða með tilkomu vindorkugarðs telur Qair að uppbygging vindorkugarðs að Hnotasteini og ferðamennska geti farið saman á svæðinu. Erlendar rannsóknir hafa sýnt að með markvissri uppbyggingu afþreyingar og þjónustu fyrir ferðamenn samhliða uppbyggingu vindorku megi einnig auka aðdráttarafl virkjanasvæðis fyrir ferðamennsku og útivist t.d. með því að halda svæðunum opnum og byggja upp hjóla- og göngustíga, reiðhjólaleigu,

gistiaðstöðu og gestastofur[67]. Þessu til fulltingis er hægt að vísa til vindmyllanna í Þykkvabæ þar sem Qair var beðið um, af íbúum, að lýsa þær upp litum á tyllidögum. Qair lýsti upp myllurnar rauðar á Kartöfluhátíð Þykkvabæjar og hefur Rangárþing Ytra nú veitt félaginu leyfi til að gera það til frambúðar[68, 69]. Einnig var félagið beðið um, af ferðaþjónustuaðilum á svæðinu, að setja upp upplýsingastand, til fróðleiks, við myllurnar vegna ítrekaðra spurninga innlendra sem erlendra ferðamanna. Vindorkugarður að Hnotasteini getur skapað slík tækifæri til framtíðar, þó svo áform um þannig uppbyggingu séu ekki hluti af verkefninu á þessu stigi.

7.9.2.3 Mótvægisaðgerðir

Framkvæmdaraðili mun vinna markvisst með sveitarfélaginu og verktökum að því að hámarka þátttöku heimamanna í framkvæmdum við vindorkugarðinn. Störf verða kynnt sérstaklega á svæðinu og leitast við að nýta staðbundna verktaka og þjónustuaðila eins og kostur er til að tryggja að efnahagslegur ávinningur verkefnisins skili sér til nærsamfélagsins.

Framkvæmdaraðili mun eiga samtal við framleiðendur vindmylla og sveitarfélagið um að þjónusta og viðhald vindorkugarðsins fari fram í sem mestri nálægð við verkefnið. Markmiðið er að skapa varanleg störf í sveitarfélaginu og stuðla að uppbyggingu sérhæfðrar þjónustu á svæðinu.

Framkvæmdaraðili mun í samráði við sveitarfélagið skoða leiðir til að hvetja starfsfólk sem kemur að framkvæmd, þjónustu og viðhaldi verkefnisins til að hafa lögheimili í sveitarfélaginu. Með upplýsingagjöf og samstarfi um húsnæðis- og samfélagsmál verður leitast við að styðja við jákvæða byggðaþróun og styrkja tekjugrunn sveitarfélagsins.

Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og atvinnulífi á svæðinu að því að greina og styðja við uppbyggingu innviða og þjónustu sem tengist verkefninu. Leitast verður við að samhæfa framkvæmdina við aðra uppbyggingu í sveitarfélaginu þannig að langtímaáhrif verkefnisins styrki samfélagið í heild.

Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og aðilum á svæðinu sem og aðilum í ferðaþjónustu að hugmyndum um hvernig hægt verður að nýta uppbyggingu vindorku að Hnotasteini á þann hátt að ný tækifæri skapist í ferðamennsku.

7.9.2.4 Vægi áhrifa

Framkvæmdin mun að mestu hafa bein jákvæð áhrif á sveitarfélag og nærsamfélag. Neikvæð áhrif snúa að auknu tímabundnu álagi á innviði og þá einkum aðkomuvegi samfara efnistöku og flutningum á framkvæmdatíma. Einnig má gera ráð fyrir auknu álagi á heilbrigðis- og viðbraðgsþjónustu í nærliggjandi byggðum, einkum á Kópaskeri, auk tímabundinnar eftirspurnar eftir leiguhúsnæði og annarri grunnþjónustu. Slík áhrif eru að jafnaði bundin við framkvæmdatíma.

Bein jákvæð áhrif snúa að auknum tekjum til sveitarfélagsins, bæði á framkvæmda- og rekstrartíma í formi útsvars og fasteignagjalda. Þá geta óbein áhrif falist í margfeldisáhrifum aukinna umsvifa, aukinni eftirspurn eftir staðbundinni þjónustu og styrkingu tekjugrunns sveitarfélagsins. Framkvæmdaraðili mun kappkosta að sem stærstur hluti starfsmanna hafi lögheimili í sveitarfélaginu svo tryggja megi að útsvarstekjur og samfélagslegur ávinningur skili sér sem best til nærsamfélagsins. Í því samhengi skiptir máli að huga að skipulagi búsetu, samráði við sveitarfélag um húsnæðismál og markvissri nýtingu staðbundinna verktaka og þjónustuaðila.

Með uppbyggingu vindorkugarðs að Hnotasteini eykst afhendingargeta raforku á svæðinu (þ.e. Norðurþing og Langanesbyggð). Slíkt getur leitt til aukinnar fjárfestingar á svæðinu, aukinnar eftirspurnar eftir vinnuafli og jákvæðra áhrifa á launaþróun til lengri tíma. Aukið raforkuöryggi getur

---

[67] Sjá t.d./https://biggareconomics.co.uk/wp-content/uploads/2021/11/BiGGAR-Economics-Wind-Farms-and-Tourism-2021.pdf - Á árunum 2015-2019 þegar 16 vindorkugarðar voru byggðir upp í Skotlandi varð aukning í störfum í ferðamennsku á nærsvæðum. Það sama á við þegar skoðuð voru tengsl vindorku og ferðaþjónustu vegna 44 vindorkugarða sem byggðir voru upp á árunum 2009-2015.

[68] Rangárþing ytra. (2025, 25. október). *Vindmyllurnar í Þykkvabæ upplýstar á tyllidögum.* https://www.ry.is/is/frettir/vindmyllurnar-i-thykkvabae-upplystar-a-tyllidogum

[69] Rangárþing ytra. (2025). *Vindmyllur Þykkvabæ. Tilfallandi lýsing.* https://www.ry.is/is/stjornsysla/stjornsysla/fundargerdir/malsnumer/2510012

jafnframt styrkt forsendur nýrrar atvinnuuppbyggingar og dregið úr viðkvæmni svæðisins gagnvart einstökum áföllum í atvinnulífi.

Samfélög á áhrifasvæðinu hafa um árabil verið þátttakendur í verkefni Byggðastofnunar um Brothættar byggðir og glímt við langvarandi fólksfækkun og takmarkaðan tekjugrunn. Þá hefur sveitarfélagið Norðurþing nýverið orðið fyrir tekjumissi og auknu atvinnuleysi vegna stöðvunar reksturs kísilverksmiðju á Bakka. Í ljósi þessa geta jafnvel hófleg jákvæð áhrif haft hlutfallslega mikið vægi í fámennu og viðkvæmu samfélagi.

Heildarumfang áhrifa er metið miðlungs til mikið þar sem um er að ræða umfangsmikla framkvæmd í fámennu sveitarfélagi. Umfang áhrifa er meira á framkvæmdatíma vegna aukinna umsvifa og álags á innviði, en á rekstrartíma verða áhrif stöðugri og felast einkum í varanlegum tekjustofnum og atvinnu. Áhrifin eru að stórum hluta afturkræf þegar kemur að niðurrifi mannvirkja, þó ætla megi að styrking innviða og samfélags geti haft varanleg jákvæð afleidd áhrif. Með tilliti til grunnástands og einkenna áhrifa eru áhrif vindorkugarðs á Hnotasteini á sveitarfélag og nærsamfélag metin **nokkuð jákvæð**.

Tafla 7.40 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á sveitarfélag og nærsamfélag.

Áhrif		**Sveitarfélag og nærsamfélag**			
Einkenni	Eðli	**Neikvæð**		**Jákvæð**	
		Áhrif á sveitarfélag og nærsamfélag verða jákvæð á framkvæmda og rekstrartíma og einnig við niðurrif þegar að því kemur. Neikvæð áhrif tengjast auknu álagi á innviði á meðan á framkvæmdum stendur.			
		Bein		**Óbein**	
		Áhrif verða bein í formi tekna og aukinnar atvinnu en óbein áhrif geta skapast á önnur störf og atvinnugreinar í formi margfeldisáhrifa.			
	Varanleiki	**Á framkvæmda-tíma**	**Á rekstrartíma**	**Fram yfir rekstrartíma**	Varanleg
		Tímabundin áhrif vara á meðan uppbyggingu stendur en tekjur og áhrif vegna reksturs vara á meðan vindorkugarðurinn er starfandi og a.m.k. næstu 25 árin.			
		Afturkræf		Óafturkræf	
		Áhrifin eru afturkræf þegar kemur að niðurrifi. Væntingar eru til þess að uppbyggingin valdi því að samfélagið styrkist til framtíðar.			
Umfang		Lítil	**Miðlungs**	**Mikil**	
		Umfang er metið miðlungs til mikið. Á framkvæmdatíma verða mikil umsvif sem getur aukið tímabundið útsvarstekjur og eflt atvinnu og þjónustu á svæðinu. Á rekstrartíma aukast tekjur vegna fasteignagjalda og þeirra starfa sem fylgja rekstrinum.			
Viðkvæmni viðtaka		Lítil	Miðlungs	**Mikil**	
		Atvinnuleysi hefur aukist í viðkomandi sveitarfélögum og íbúum fækkað. Raufarhöfn og Kópasker hafa verið þátttakendur í verkefninu *Brothættar byggðir* sem komið var á fót til að styðja við brothættar byggðir á Íslandi.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun		Framkvæmdaraðili mun vinna markvisst með sveitarfélaginu og verktökum að því að hámarka þátttöku heimamanna í framkvæmdum við vindorkugarðinn. Störf verða kynnt sérstaklega á svæðinu og leitast verður við að nýta vinnuafl úr nærsamfélaginu og þjónustuaðila eins og kostur er til að tryggja að efnahagslegur ávinningur verkefnisins skili sér til nærsamfélagsins. Samtal verður átt við framleiðendur vindmylla og sveitarfélagið um að vindorkugarðurinn verði þjónustaður af vinnuafli úr nærsamfélaginu. Markmiðið er að skapa varanleg störf í sveitarfélaginu og stuðla að uppbyggingu sérhæfðrar þjónustu á svæðinu. Framkvæmdaraðili mun í samráði við sveitarfélagið skoða leiðir til að hvetja starfsfólk sem kemur að framkvæmd, þjónustu og viðhaldi verkefnisins til að hafa lögheimili í sveitarfélaginu. Með upplýsingagjöf og samstarfi um húsnæðis- og			

Áhrif	Sveitarfélag og nærsamfélag			
	samfélagsmál verður leitast við að styðja við jákvæða byggðaþróun og styrkja tekjugrunn sveitarfélagsins. Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og atvinnulífi á svæðinu að því að greina og styðja við uppbyggingu innviða og þjónustu sem tengist verkefninu. Leitast verður við að samhæfa framkvæmdina við aðra uppbyggingu í sveitarfélaginu þannig að langtímaáhrif verkefnisins styrki samfélagið í heild.			
Vægi	Óveruleg	Minniháttar	**Nokkur**	Veruleg
	Með tilliti til grunnástands og einkenna áhrifa eru áhrif vindorkugarðsins að Hnotasteini á sveitarfélag og nærsamfélag metin **nokkuð jákvæð**.			

Framkvæmdin mun hafa óbein neikvæð áhrif á ferðaþjónustu og útivist. Á nærsvæði framkvæmda felst útivist einkum í gönguferðum, hestaferðum og fuglaskoðun og er talið að gildi til útivistar sé nokkuð mikið (miðlungs). Ferðaþjónusta er í lágmarki og gildi hennar talið lítið og vegur um Hólaheiði einkum nýttur fyrir gegnumakstur á milli svæða. Framkvæmdaraðili telur að uppbygging vindorku og ferðaþjónusta og útivist geti farið saman og uppbygging vindorku muni ekki leiða til þess að dragi úr núverandi nýtingu svæðisins til útivistar. Það sama eigi við um ferðamennsku, en núverandi ferðaþjónusta snýst mikið um viðkomustaði og ferðaþjónustu meðfram strandlengjunni. Á hluta þessara staða meðfram strandlengjunni verður vindorkugarður sýnilegur en í allt að 30 km fjarlægð frá þeim stöðum sem taldir eru hafa mest vægi með tilliti til ferðamennsku. Jákvæð áhrif snúa að styrkingu innviða samfara uppbyggingu vindorku sem gefur tilefni til aukinna atvinnutækifæra til framtíðar og þar á meðal í ferðaþjónustu. Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og aðilum á svæðinu sem og aðilum í ferðaþjónustu að hugmyndum um hvernig hægt verður að nýta uppbyggingu vindorku að Hnotasteini á þann hátt að ný tækifæri skapist í ferðamennsku.

Með tilliti til grunnástands og einkenna áhrifa eru áhrif vindorkugarðsins að Hnotasteini á ferðaþjónustu og útivist metin **minniháttar**.

Tafla 7.41 Yfirlit yfir áhrif fyrirhugaðs vindorkugarðs á ferðaþjónustu og útivist.

Áhrif		Ferðaþjónusta og útivist			
Einkenni	**Eðli**	**Neikvæð**		**Jákvæð**	
		Áhrif á ferðaþjónustu og útivist verða neikvæð og jákvæð. Neikvæð áhrif felast einkum í sjónrænum áhrifum. Með styrkingu innviða í kjölfar uppbyggingar, skapast grundvöllur fyrir eflingu svæðisins með tilliti til ferðaþjónustu og þar með jákvæðum áhrifum.			
		Bein		**Óbein**	
		Neikvæð áhrif felast einkum í sjónrænum áhrifum. Útivistarsvæði og ferðamannasvæði verða ekki fyrir beinum áhrifum.			
	Varanleiki	Á framkvæmda-tíma	**Á rekstrartíma**	**Fram yfir rekstrartíma**	Varanleg
		Neikvæð sjónræn áhrif vara á líftíma vindorkugarðs. Styrking innviða þ.á.m. ferðaþjónustu á svæðinu getur varað fram yfir líftíma vindorkugarðsins.			
		Afturkræf		Óafturkræf	
		Áhrifin eru afturkræf að því leyti að eftir niðurrif verður ásýnd eins og er í dag.			
Umfang		Lítið	**Miðlungs**		Mikið
		Neikvæð áhrif á ferðaþjónustu og útivist felast fyrst og fremst í óbeinum áhrifum á útivistariðkun og þá upplifun vegfarenda og þeirra sem stunda útivist tengdum ásýnd vindmylla. Styrking innviða samfélagsins geta aukið tækifæri til ferðamennsku á svæðinu.			
Viðkvæmni viðtaka		**Lítil**	Miðlungs		Mikil
		Gildi svæðisins til útivistar er talið miðlungs en lágt til ferðaþjónustu. Út frá viðhorfskönnunum og erlendum rannsóknum virðast ferðamenn og þeir sem stunda útivist ekki viðkvæmir fyrir vindmyllum, t.d. sögðust aðeins 9-11%			

Áhrif	Ferðaþjónusta og útivist			
	ferðamanna í könnun RRF forðast að ferðast um svæði þar sem eru vindorkugarðar og um þriðjungur taldi að vindorkugarður á Hólaheiði myndi hafa neikvæð áhrif á upplifun þeirra af nágrenninu. Ferðaþjónustuaðilar virðast vera neikvæðari í garð vindorkugarða, í könnun RRF sögðust 41% ferðaþjónustuaðila forðast að ferðast um svæði þar sem eru vindorkugarðar og 77% töldu að vindorkugarður á Hólaheiði myndi hafa neikvæð áhrif á upplifun þeirra á nágrenninu.			
Mótvægisaðgerðir og vöktun	Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og aðilum á svæðinu sem og aðilum í ferðaþjónustu að hugmyndum um hvernig hægt verður að nýta uppbyggingu vindorku að Hnotasteini á þann hátt að ný tækifæri skapist í ferðamennsku.			
Vægi	Óveruleg	**Minniháttar**	Nokkur	Veruleg
	Með tilliti til grunnástands, einkenna áhrifa og mótvægisaðgerða eru áhrif vindorkugarðs á Hnotasteini á ferðaþjónustu og útivist metin **minniháttar**.			

7.10 Verndarsvæði

7.10.1 Grunnástand

Náttúruminjaskrá

Náttúruminjaskrá skiptist í þrjá hluta í samræmi við skilgreiningu í gr. 33 í lögum um náttúruvernd sbr. eftirfarandi.

A-hluti: Friðlýst svæði (m.a. náttúruvé, þjóðgarðar, friðlönd og óbyggð víðerni) og friðaðar vistgerðir, vistkerfi og tegundir.

B-hluti: Framkvæmdaáætlun um friðlýsingar og friðun. Skrá yfir þær náttúruminjar sem Alþingi hefur ákveðið að setja í forgang um friðlýsingu eða friðun á næstu fimm árum.

C-hluti: Aðrar mikilvægar náttúruminjar. Skrá yfir aðrar náttúruminjar sem ástæða þykir til að friðlýsa eða friða.

Næsta friðlýsta svæði (A-hluti) við framkvæmdasvæðið er Vatnajökulsþjóðgarður, um 22 km suður af því, og næstu friðlýstu náttúruminjarnar eru Dettifoss, Selfoss og Hafragilsfoss, í um 45 km fjarlægð suður af framkvæmdasvæðinu. Samkvæmt sveitarfélagsuppdrætti aðalskipulags Norðurþings er framkvæmdasvæðið ekki skilgreint sem friðlýst eða hverfisverndað svæði.

B-hluti náttúruminjaskrár var samþykktur á 157. löggjafarþingi. Með því hefur Alþingi ákveðið að setja sex svæði í forgang um friðlýsingu eða friðun á næstu fimm árum af þeim 115 svæðum sem Náttúrufræðistofnun Íslands gerði tillögu að og sjá má á kortasjá á heimasíðu stofnunarinnar . Af þeim svæðum sem samþykkt voru eru engin á Norðurlandi eystra.

Tvö svæði á C-hluta sem næst eru framkvæmdasvæði eru Röndin við Kópasker og Melrakkaslétta norðanverð.

Hverfisvernd og vatnsvernd í skipulagi

Á mynd 7.68 eru einnig sýnd verndarsvæði sem skilgreind eru í aðalskipulagi Norðurþings.

Samkvæmt aðalskipulagi gilda sérstök ákvæði í skipulagsáætlunum um hverfisvernd sem sveitarstjórnir setja og kveða á um verndun sérkenna eldri byggðar eða annarra menningarsögulegra minja, náttúruminja eða trjágróðurs sem æskilegt er talið að vernda vegna sögulegs, náttúrulegs eða menningarlegs gildis, án þess að um lögformlega friðun sé að ræða[70]. Hverfisverndarsvæði næst fyrirhuguðu framkvæmdasvæði eru (skv. skilgreiningu í aðalskipulagi):

[70] Sveitarfélagið Norðurþing og Alta. (2010b). *Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030: Skipulag dreifbýlis.* https://www.nordurthing.is/static/files/adalskipulag-2010-2030/skipulag-dreifbylis.pdf

Hv10-Leirhafnarfjöll: *Lítt gróin móbergshryggur þar sem eru nyrstu skógarleifar á Íslandi. Verðmætt á svæðisvísu.*

Hv11-Norðurströnd Melrakkasléttu*: Nyrsti hluti Melrakkasléttu, láglend strönd með lónum og sjávarfitjum, vötn innaf. Rauðinúpur 70 m hár, eldstöð frá ísöld með sérstökum rauðum klettamyndunum. Mikið fuglalíf, menningar og fornminjar. Verðmætt svæði á heimsvísu sem er á náttúruminjaskrá.*

Hv12 – Blikalónsdalur*: Sigdalur er nær frá norðurströnd Melrakkasléttu og 20 km inn í landið. Verðmætt svæði á svæðisvísu.*

Hv13 – Vatnasvæði Sléttu*: Vötn og votlendi á stórum hluta Melrakkasléttu. Votlendi rík af lífrænum jarðvegi. Verðmætt svæði á svæðisvísu, sem er á náttúruminjaskrá og er mikilvægt búsvæði fugla og hefur einnig verndargildi vegna bindingar gróðurhúsalofttegunda.*

Fjarsvæði vatnsbóls Kópaskers er utan framkvæmdasvæðis. Vísað er til ákvæða um fjarsvæði í reglugerð nr. 533/2001 um breytingu á reglugerð um varnir gegn mengun vatns nr. 796/1999.

Mikilvæg fuglasvæði (VOT-N 13)

Mikilvæg fuglasvæði hafa verið skilgreind og kortlögð á Íslandi og eru það svæði sem teljast mikilvæg fyrir þá 81 tegund fugla sem eru varpfuglar eða reglulegir gestir hérlendis. Mat á því hvaða svæði falla í þennan flokk byggir á viðmiðum Alþjóðlegu fuglaverndarsamtakanna BirdLife International. Melrakkaslétta er skilgreind sem mikilvægt fuglasvæði á þrennan hátt þ.e. fyrir sjófuglabyggðir, fjörur og grunnsævi og votlendisfugla. Ætla má að Hnotasteinn sé innan þess hluta fuglasvæðanna sem telst til votlendisfugla. Votlendisfuglar sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum og verpa á Melrakkasléttu eru lómur (110 pör) og himbrimi (16 óðul). Hið sama á við um grágæs í fjaðrafelli (4.029 fuglar). Þá eru þekkt 14 fálkaóðul á svæðinu.

Mikilvægt fuglasvæði í Öxarfirði er staðsett um 10 km vestur af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Þetta mikilvæga fuglasvæði er votlendissvæði með miklu fuglalífi. Þær tegundir sem uppfylla alþjóðleg verndarviðmið á svæðinu á varptíma eru lómur (120 pör), flórgoði (133 pör) og skúmur (um 225 pör). Grágæs á fjaðrafellitíma nær einnig viðmiðum (3.000 fuglar) sem og húsendur (53 fuglar) og gulendur (31 fugl) að vetri til.

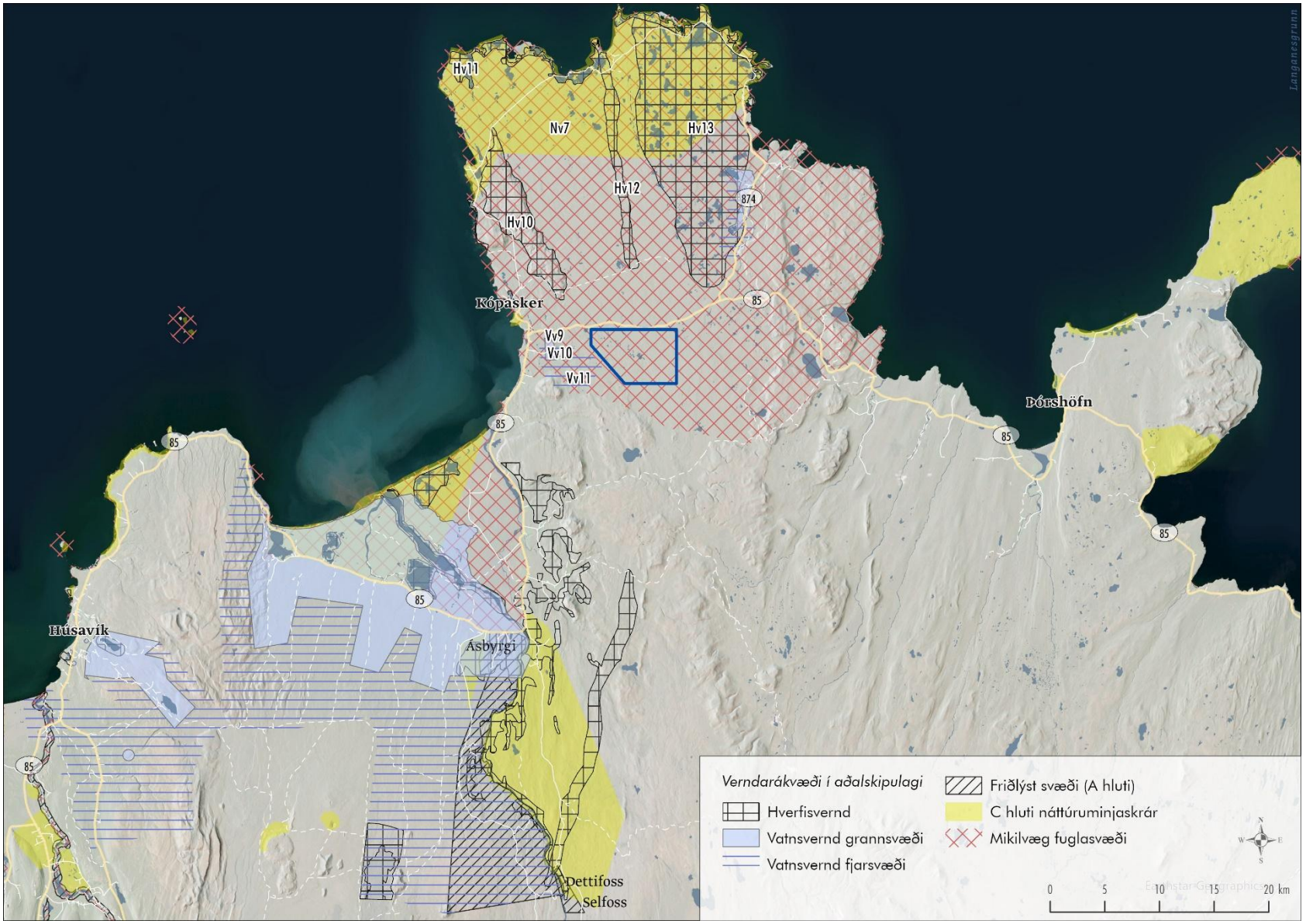
Sérstök vernd

Vestast á framkvæmdasvæðinu er votlendi, tjarnastararflóavist, sem metin er með mjög hátt verndargildi. Samkvæmt 61. gr. laga um náttúruvernd njóta votlendi, 2 ha eða stærri að flatarmáli, sérstakrar verndar og forðast ber að raska þeim nema brýna nauðsyn beri til.

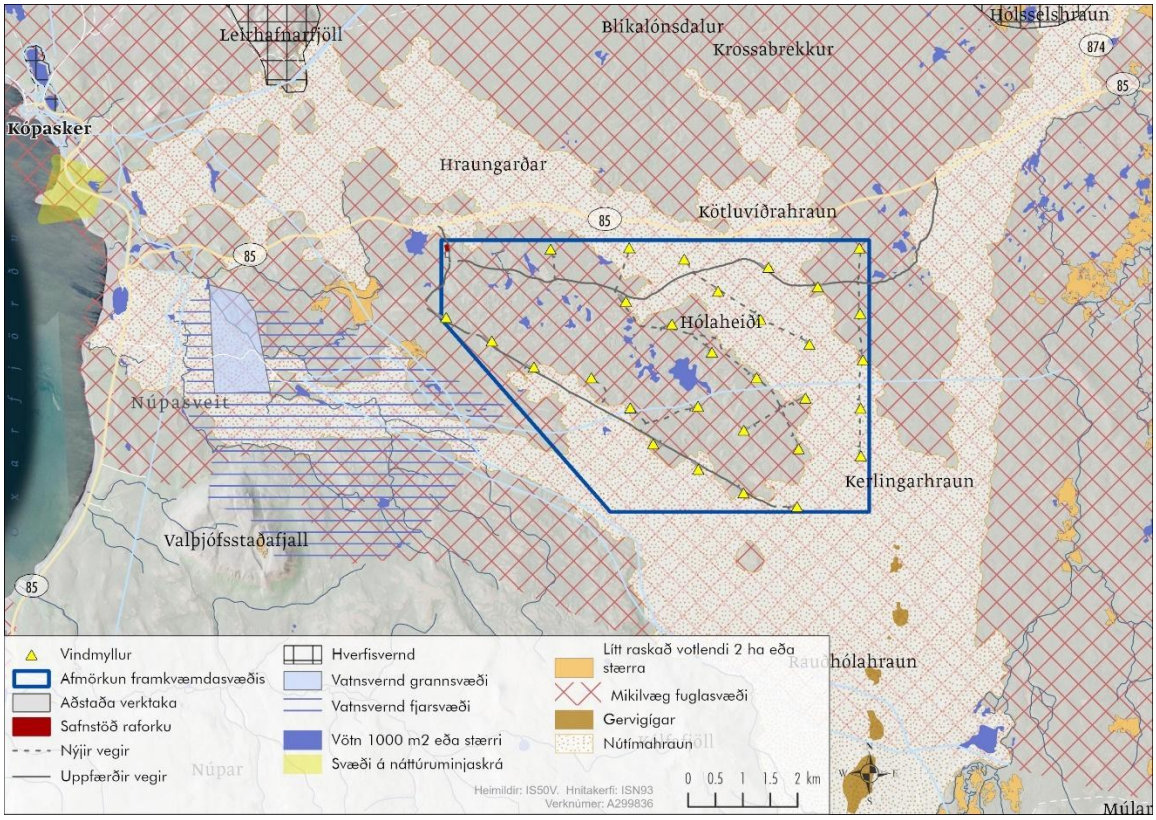
Hluti framkvæmdasvæðis stendur á Kerlingarhrauni, en hraunið er eldhraun sem fellur undir sérstaka vernd skv. 61.gr. laga um náttúruvernd. Í greinargerð með frumvarpi kemur fram að nútímahraun sem er að öllu leyti sandorpið eða hulið jarðvegi og gróðri og ekki er lengur hægt að greina hvort um hraun sé að ræða hefur að öllu jöfnu tapað þeim einkennum sem mynda verndargildi þess sem jarðmyndun eða „hraunvistgerð“ og nýtur það því ekki sérstakrar verndar samkvæmt greininni.

Á Melrakkasléttu er mikið um vötn sem eru stærri en 1.000 m^2. Vötn af þeirri stærð falla undir sérstaka vernd skv. 61.gr. laga um náttúruvernd.

Mynd 7.69 sýnir afmörkun verndarsvæða með afstöðu til framkvæmdasvæðis Hnotasteins.



Mynd 7.68 Svæði á náttúruminjaskrá og verndarsvæði í skipulagi í námunda við fyrirhugað framkvæmdasvæði.



Mynd 7.69 Sérstök vernd og fuglasvæði.

Vistgerðir

Helstu vistgerðir innan framkvæmdasvæðis eru fjalldrapamóvist og lynghraunavist. Fjalldrapamóvist er útbreidd á landinu og er vistgerðin ríkjandi á Melrakkasléttu. Metur Náttúrufræðistofnun verndargildi hennar miðlungs. Verndargildi lynghraunavistar er einnig metið miðlungs en vistgerðin er lítt úrbreidd á landinu þó hún sé nokkuð útbreidd í nágrenni framkvæmdasvæðisins.

7.10.2 Umhverfismat

7.10.2.1 Viðmið

Í töflu 7.42 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini á verndarsvæði.

Tafla 7.42 Viðmið til að meta vægi áhrifa á verndarsvæði.

Viðmið	Nánari lýsing
Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn	- Ákvæði um að aðilum beri að gera nauðsynlegar ráðstafanir til að viðhalda eða aðlaga stofnstærð villtra dýra og plantna, í samræmi við einkum vistfræðilegar, vísindalegar og menningarlegar kröfur.
Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd	- Kafli VI um náttúruminjaskrá - 61. gr. um sérstaka vernd vistkerfa og jarðminja. - 3. gr um verndarmarkmið fyrir jarðminjar, vatnasvæði, landslag og víðerni. - 2. gr um verndarmarkmið fyrir vistgerðir, vistkerfi og tegundir
Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 55 um mikilvæg fuglasvæði á Íslandi	- Kortlagning mikilvægra fuglasvæða.

7.10.2.2 Einkenni áhrifa

Niðurstaða þessa kafla byggir á kortlagningu náttúruverndarsvæða og mati á áhrifum byggðu á vettvangsathugunum og rannsóknum sem fram fóru á náttúrufari svæðisins og lýst er í köflum hér á undan.

Umfangi og einkennum áhrifa vindorkugarðs að Hnotasteini er lýst í töflu 7.43.

Tafla 7.43 Staðsetning Hnotasteins með tilliti til verndarsvæða.

	Verndarsvæði	Fjarlægð frá framkvæmdasvæði	Umfang og einkenni áhrifa Hnotasteins
Náttúruminjaskrá	**A-hluti: Vatnajökulsþjóðgarður**	22 km	Engin áhrif
	A-hluti: Dettifoss	45 km	Engin áhrif
	A-hluti: Selfoss	45 km	Engin áhrif
	A-hluti: Hafragilsfoss	45 km	Engin áhrif
	C-hluti: Röndin	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 6,2 km frá svæðinu	Engin áhrif
	C-hluti: Melrakkaslétta	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 15,8 km frá svæðinu	Engin áhrif
Vatnsvernd	**Fjarsvæði vatnsverndar Kópaskers (Vv11)**	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 130 m frá svæðinu	Engin áhrif
Hverfisvernd	***Hv10-Leirhafnarfjöll***	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 3,7 km frá svæðinu	Engin áhrif
	Hv11-Norðurströnd Melrakkasléttu	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 22,4 km frá svæðinu	Engin áhrif
	Hv12 – Blikalónsdalur:	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 5,5 km frá svæðinu	Engin áhrif
	Hv13 – Vatnasvæði Sléttu	Utan framkvæmdasvæðis. Alls. 4,5 km frá svæðinu	Engin áhrif
Mikilvægt fugalsvæði	**VOT-N 13 Melrakkaslétta** Varpfuglar eru lómur og himbrimi,. Grágæs í fjaðrafelli	Innan framkvæmdasvæðis.	Óveruleg áhrif
	VOT-N 12 Öxarfjörður Varpfuglar eru lómur, flórgoði og skúmur. Grágæs í fjaðrafelli og húsendur og gulendur að vetri til.	Utan framkvæmdasvæðis Um 10 km frá svæðinu	Óveruleg áhrif

	Verndarsvæði	Fjarlægð frá framkvæmdasvæði	Umfang og einkenni áhrifa Hnotasteins
Vistgerðir á lista Bernarsamningsins yfir vistgerðir sem þarfnast verndar	**Kjarrskógavist (L11.1)** Hátt verndargildi. Finnst í öllum landshlutum.	Innan framkvæmdasvæðis	Engin áhrif
	Tjarnarstrarflóavist (L8.13) Mjög hátt verndargildi, Finnst í öllum landshlutum.	Innan framkvæmdasvæðis 0,5 ha (0-0,1% af heildarsvæði) skv. kortlagningu NÍ	0,07 ha raskast varanlega
	Víðikjarrvist (L10.10) Mjög hátt verndargildi. Finnst í öllum landshlutum.	Innan framkvæmdasvæðis 0,7 ha (0-0,1% af heildarsvæði) skv. kortlagningu NÍ	Engin áhrif
	Fjalldrapamóavist (L10.6) Miðlungs verndargildi. Finnst í öllum landshlutum.	Innan framkvæmdasvæðis 1290 ha (38,7% af heildarsvæði) skv. kortlagningu NÍ	15,2 ha raskast varanlega 11,1 ha raskast tímabundið
	Flagmóavist (L10.2) Lágt verndargildi. Finnst í hlíðum á láglendi og lágheiðum, einkum vestan og norðanlands, á svæðum þar sem búfjár beit hefur verið mikil og langvarandi.	Innan framkvæmdasvæðis 2,9 ha (0-0,1% af heildarsvæði) skv. kortlagningu NÍ	Engin áhrif
Sérstök vernd	**Eldhraun**	Innan framkvæmdasvæðis	16,6 ha raskast (1,1% af heildarvæði)
	Rauðhóla (gjall- og klepragígar)	Utan framkvæmasvæðis	Engin áhrif
	Votlendi stærra en 2 ha	Utan framkvæmasvæðis	Engin áhrif
	Vötn stærri en 1000 m^2	Innan framkvæmdasvæðis	Engin áhrif

Í töflu 7.43 eru tilteknir átta verndarflokkar sem hafa tilvísun í alþjóðaviðmið, náttúruverndarlög eða í aðalskipulag. Framkvæmdir að Hnotasteini mun hafa áhrif á fjóra af þessum verndarflokkum en engin áhrif á aðra. Í báðum tilvikum er verndargildið (á framkvæmdasvæði Hnotasteins) tilkomið vegna votlendisfugla. Fjallað er um áhrif á fugla í kafla 7.4 og þar kemur fram að talið er að áhrif á þær tegundir sem ná alþjóðlegum verndarviðmiðum á svæðinu verði óveruleg. Rask verður á eldhrauni sem heyrir undir sérstaka vernd. Eins og fram kemur í kafla 7.1 um jarðminjar að eldhraun sem er að öllu leyti sandorpið eða hulið jarðvegi og gróðri og ekki er lengur hægt að greina hvort um hraun sé að ræða hefur að öllu jöfnu tapað þeim einkennum sem mynda verndargildi þess sem jarðmyndun eða „hraunvistgerð“ og nýtur það því ekki sérstakrar verndar samkvæmt greininni. Áhrif á jarðminjar eru talin minniháttar.

Alls eru fimm vistgerðir sem falla undir Bernarsáttmálann innan framkvæmdasvæðisins. Umfang þeirra er mjög mismunandi, en langmest er af fjalldrapamóavist, sem þekur um 39% af öllu framkvæmdasvæðinu og hefur miðlungs verndargildi og verður mest skerðing á þeirri vistgerð. Gert er ráð fyrir að tjarnastararflóavist, sem fellur undir sáttmálann og hefur mjög hátt verndargildi, muni raskast við framkvæmdir og að umfang rasks verði um 0,07 ha. Ekki er gert ráð fyrir að aðrar vistgerðir sem falla undir samninginn verði fyrir áhrifum. Nánari umfjöllun um vægi áhrifa á vistgerðir og gróðurfar er í kafla 7.3.

Miðað við spá um áhrif á jarðminjar, fugla og vistgerðir fyrr í skýrslunni, sem eru grundvöllur þeirrar verndar sem skilgreind er innan svæðis, er ekki ástæða til að ætla að breyting verði á verndargildi svæðisins með uppbyggingu vindorku að Hnotasteini.

7.11 Flug og fjarskipti

7.11.1 Grunnástand

Flug og flugöryggi

Þar sem vindmyllur geta talist til hindrana gagnvart loftförum þarf að skoða hvort uppsetning vindmylla hafi áhrif á flugleiðir og greina möguleg áhrif í samræmi við gr. 148 í lögum nr. 80/2022 um loftferðir og reglugerð nr. 464/2007 um flugvelli. Þessi mál skal skoða í samráði við Samgöngustofu, sem hefur það hlutverk að gæta að flugöryggi.

Samkvæmt reglugerð nr. 464/2007 um flugvelli getur áhrifasvæði flugvalla náð allt að 15 km frá flugbraut. Áætlanaflug er milli Akureyrar og Þórshafnar en Þórshafnarflugvöllur er í um 35 km fjarlægð frá fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Bæði eru flugvellir/lendingarstaðir við Kópasker og Raufarhöfn, í um 8,5 km og 18 km fjarlægð, en þeir eru óskráðir og ekki er flogið þangað samkvæmt skipulögðu áætlanaflugi. Fyrirhugaður vindorkugarður verður því utan áhrifasvæða flugvalla.

Fjarskipti

Vindmyllur í rekstri geta valdið rafsegultruflunum og því þarf að skoða möguleg áhrif þeirra á fjarskipti á svæðinu í samráði við Fjarskiptastofu.

7.11.2 Umhverfismat

7.11.2.1 Viðmið

Í töflu 7.44 er sett fram lýsing á viðmiðum til að meta vægi áhrifa vindorkugarðs á Hnotasteini á flug og fjarskipti.

Tafla 7.44 Viðmið til að meta vægi áhrifa á flug og fjarskipti.

Viðmið	Nánari lýsing
Lög nr. 80/2022 um loftferðir	- 148. gr. um frávik frá hæðartakmörkunum o.fl. við setningu skipulagsreglna.
Ákvörðun Samgöngustofu nr. 1/2019 um lýsingu og merkingu hindrana.	- 6. gr. um merkingu vindmylla. - 11. gr. um litamerkingar. - 12. gr um hindranaljós. - 13. gr. um kröfur um gerð hindranaljósa.

7.11.2.2 Einkenni áhrifa

Flug og flugöryggi

Skoða þarf hvort uppsetning vindmylla hafi áhrif á flugleiðir í samráði við Samgöngustofu.

Í ákvörðun Samgöngustofu nr. 1/2019 eru settar fram lágmarkskröfur um lýsingu og merkingu hindrana utan áhrifasvæða flugvalla í því skyni draga úr áhættu á flugslysum og óhöppum tengdu flugi. Mannvirki sem er 50 metra hátt eða hærra telst vera hindrun og skal tilkynna til Samgöngustofu til að meta hvort það megi teljast hættulegt flugumferð og þurfi því að merkja eða lýsa. Jafnframt er það metið hvort birta skuli upplýsingar um hindrunina á flugleiðsögukortum. Fyrirhugað er að vindmyllur í vindorkugarði að Hnotasteini verði um 200 metra háar með spaða í hæstu stöðu og eru þær því tilkynningaskyldar.

Í 6. gr. ákvörðunarinnar kemur fram að vindmyllur, 150 m háar og hærri skulu vera merktar með litamerkingu og hafa hindrunarljós skv. 11.-13. gr sömu reglugerðar. Gerð er krafa um að vindmyllur skuli málaðar í ljósum lit sem fellur ekki inn í bakgrunn, svo sem gráum eða gráhvítum, en ekki snjóhvítum.

Samgöngustofa getur heimilað að einungis þær vindmyllur sem eru staðsettar á jaðrinum séu ljósmerktar, að því gefnu að fjarlægðin milli þeirra og stærð vindorkugarðsins sé innan marka er varða flugöryggi. Þá getur Samgöngustofa einnig krafist þess að vindmyllur sem staðsettar eru í miðju vindorkugarðsins eða sú vindmylla sem stendur hæst sé merkt.

Ef sótt er um undanþágu fyrir ofangreindu fyrirkomulagi lýsingar skal hönnun lýsingar vindorkugarðsins vera þannig að hætta stafi ekki að vindmyllunum fyrir flug, undanþágur eru metnar hvert verkefni fyrir sig og undanþágu á að fylgja áhættumat fyrir hönnun hindranalýsingar vindorkugarðsins og greint sé frá áhættu vindorkugarðsins á flug.

Frá árinu 2021 hefur framkvæmdaraðili verið í samráði við Samgöngustofu varðandi lýsingu vindorkugarðsins að Hnotasteini og fékk breska ráðgjafarfyrirtækið PagerPower til að hanna hindranalýsingu Hnotasteins og gera áhættumat í formi skýrslu. Niðurstöður þess voru kynntar Samgöngustofu á fundi 15. apríl 2024. Í hönnun PagerPower er gert ráð fyrir að vindmyllur á jaðrinum og á hæsta punkti verði lýstar. Mælt er með því að notuð verði meðal sterk ljós, bæði á vélarhúsi vindmyllanna (119 m hæð) og í hálfri hæð vélarhúss (60 m hæð). Ljós skulu vera blikkandi og þau skulu blikka í takt.

Framkvæmdaraðili verður í áframhaldandi samráði við Samgöngustofu og viðeigandi ljós og merkingar verða sett upp á vindmyllum. Fyrirhugaður vindorkugarður verður einnig utan áhrifasvæða nálægustu flugvalla sem eru í nýtingu. Af þeim ástæðum er ekki talið að vindorkugarðurinn muni ógna flugöryggi.

Fjarskipti

Vegna mögulegra áhrifa vindmylla á Hnotasteini á fjarskipti var óskað eftir því að Fjarskiptastofa færi yfir hvort sú yrði raunin að áhrifa vindmylla yrði vart. Send voru gögn um vindmyllurnar, hæð, þvermál spaða og hnit hverrar vindmyllu. Fjarskiptastofa komst að þeirri niðurstöðu að vindmyllurnar myndu ekki hafa áhrif á fjarskipti á svæðinu. Áframhaldandi samráð verður haft við Fjarskiptastofu fyrir framkvæmdir og þegar endanleg gerð vindmylla er komin í ljós.

7.12 Samlegðaráhrif

Í leiðbeiningum HMS um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa er eftirfarandi skilgreining á samlegðaráhrifum:

„*Hér er hugtakið samlegðaráhrif bæði notað sem svokölluð samvirk (e.synergistic) og sammögnuð (e.cumulative) áhrif, þ.e. um áhrif mismunandi þátta framkvæmdar eða áætlunar sem hafa samanlagt tiltekin umhverfisáhrif eða sem jafnvel magnast upp yfir tiltekið tímabil. Þetta getur einnig varðað áhrif sem fleiri en ein framkvæmd eða áætlanir hafa samanlagt eða sammagnað á tiltekinn umhverfisþátt eða tiltekið svæði*“ (Skipulagsstofnun, 2005).

Skilgreint heildar rannsóknarsvæði framkvæmda fyrir rannsóknir á fuglum og spendýrum er framkvæmdasvæðið ásamt 20 km jaðri umhverfis það. Gert er ráð fyrir að þetta svæði nái yfir alla vistfræðilega þætti sem geta orðið fyrir áhrifum af völdum framkvæmdarinnar. Stærð svæðisins var valin út frá tegund verkefnisins og fuglategundum á svæðinu. Ekki eru til aðrir vindorkugarðar fyrirhugaðir innan þess svæðis og því ekki gert ráð fyrir samlegðaráhrifum á fugla eða spendýr. Einu umhverfisþættirnir sem verða fyrir samlegðaráhrifum eru því landslag og ásýnd.

Þegar samlegðaráhrif vindorkugarða á umhverfisþættina landslag og ásýnd eru skoðuð er stuðst við leiðbeiningar NatureScot „Assessing the cumulative landscape and visual impact of onshore wind energy developments“ (NatureScot, 2021). Samkvæmt leiðbeiningunum skal líta til næsta nágrennis fyrirhugaðrar framkvæmdar, þó mest í um 60 km fjarlægð, hvort aðrir vindorkugarðar séu til staðar eða áformaðir.

Í nágrenni Hnotasteins eru þrír aðrir vindorkugarðar áformaðir sem allir hafa verið til umfjöllunar hjá verkefnisstjórn 5. áfanga rammaáætlunar, og það eru eftirfarandi:

- Reyðarárgarður (Landsvirkjun): 19 vindmyllur staðsettar við Húsavík í um 50 km fjarlægð suðvestur af vindorkugarðinum að Hnotasteini.
- Austurvirkjun (Zephyr): 35 vindmyllur staðsettar á Langanesi í um 50 km fjarlægð austur af vindorkugarðinum að Hnotasteini.
- Brekknaheiði og Sauðanesháls (wdp): 74 vindmyllur staðsettar á Langanesi í um 40 km fjarlægð austur af vindorkugarðinum að Hnotasteini.

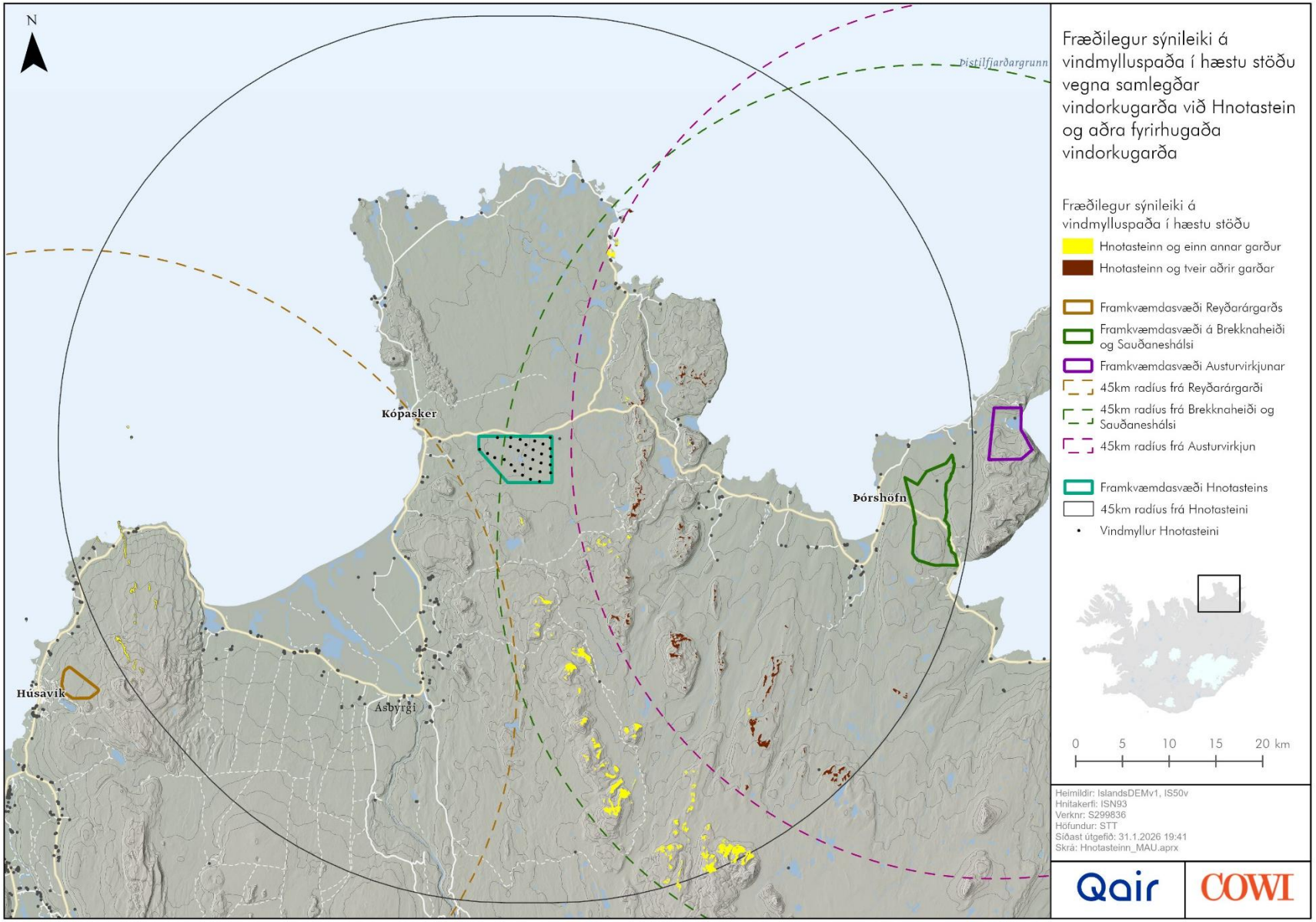
Af þessum þremur er verkefnið Brekknaheiði og Sauðanesháls komið lengst á veg, en matsáætlun fyrir það verkefni var lögð fram til HMS og fór í almenna kynningu í janúar 2026.

Allir þrír vindorkugarðarnir eru í mikilli fjarlægð frá Hnotasteini, eða í u.þ.b. 40-50 km fjarlægð. Vegna fjarlægðar á milli vindorkugarðanna verða *engin* samlegðaráhrif á landslag, en möguleiki er á áhrifum á ásýnd, þ.e. sjónrænum samlegðaráhrifum.

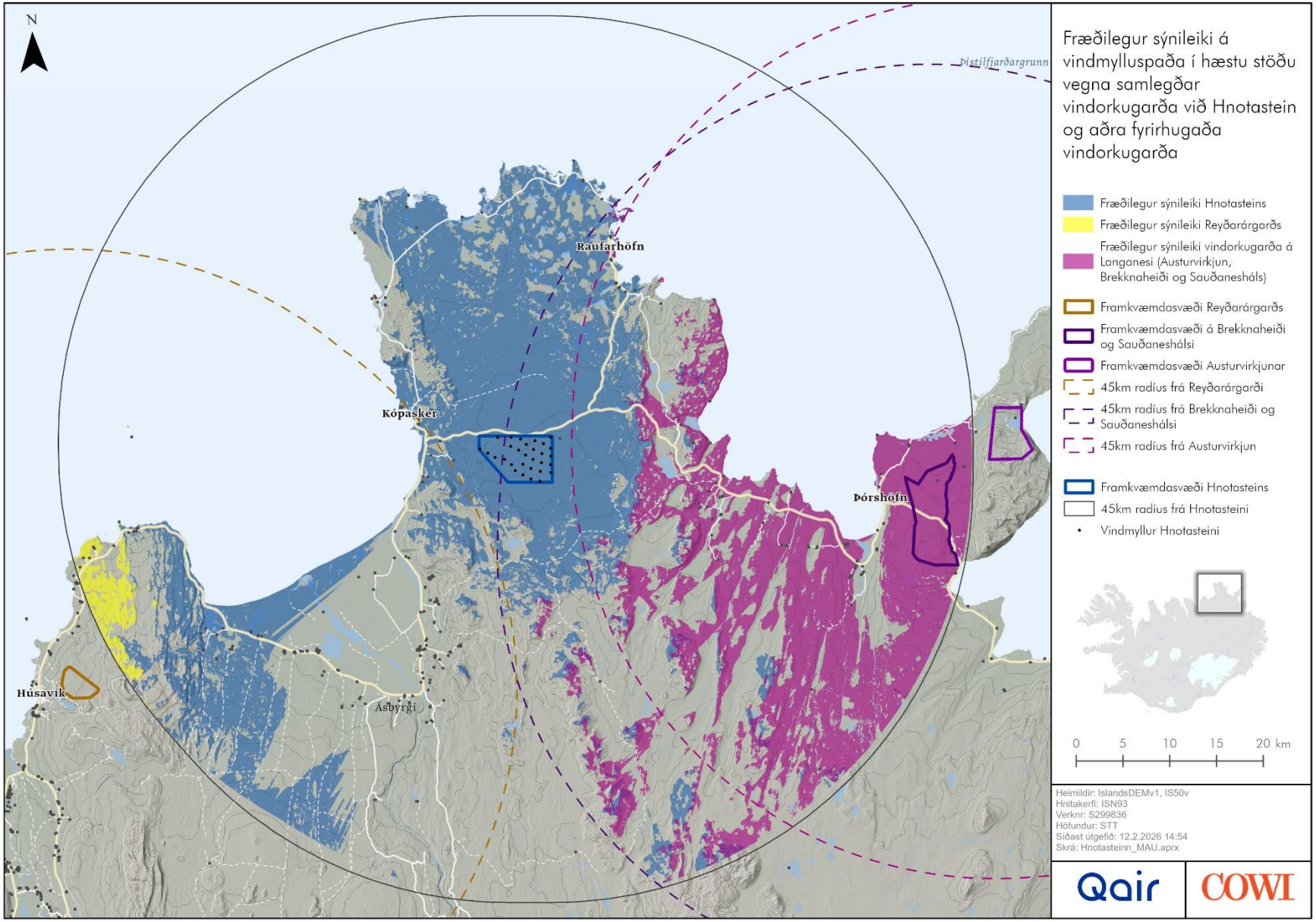
Þegar sjónræn samlegðaráhrif eru metin er það gert út frá viðkvæmni útsýnisstaða og sjónrænna viðtaka og umfangi breytinga á ásýnd frá slíkum stöðum. Sjónræn áhrif vegna samlegðar tveggja eða fleiri vindorkugarða geta orsakast á mismunandi hátt, þ.e. vegna:

- ***sameiginlegra útsýnisstaða***, þ.e. ef tveir eða fleiri vindorkugarðar sjást frá sama stað, hvort sem er í sömu átt eða ólíkar áttir,
- ***raðbundinna sjónrænna áhrifa***, þ.e. ef sýnileiki að tveimur eða fleirum vindorkuverum kemur fyrir þegar ferðast er á línulegri leið milli tveggja eða fleiri staða með tiltölulega stuttu millibili, sem getur gerst t.d. á ferðaleiðum.

Á kortunum hér á eftir má sjá fræðilegan sýnileika vegna samlegðar þessara þriggja vindorkugarða með Hnotasteini miðað við sýnileika spaða í efstu stöðu. Eins og sést á fyrra kortinu eru sameiginleg sýnileikasvæði, þ.e. svæði þar sem sést bæði í Hnotastein og einhvern annan vindorkugarðanna, afar fá.



Mynd 7.70 Skörun sýnileika vindorkugarð að Hnotasteini og einn eða fleiri aðra fyrirhugaða vindorkugarða í næsta nágrenni, m.v. sýnileika spaða í hæstu stöðu.



Mynd 7.71 Fræðilegur sýnileiki fyrirhugaðs vindorkugarðs að Hnotasteini ásamt öðrum fyrirhuguðum vindorkugörðum í næsta nágrenni, m.v. sýnileika spaða í hæstu stöðu.

Á mynd 7.70 má sjá að það eru afar fá sameiginleg sýnileikasvæði, þ.e. svæði þar sem sést bæði í Hnotastein og einhvern annan fyrirhugaðan vindorkugarð. Sýnileikasvæðin eru afar slitrótt og yfirleitt lítil, og ná helst yfir land sem er í frekar mikilli hæð yfir sjávarmáli og fjallstoppa. Aðeins tveir staðir eru innan sameiginlegra sýnileikasvæða á láglendi sem eru taldir viðkvæmir fyrir ásýndarbreytingum, og eru það að auki nánast einu staðirnir á láglendi innan sýnileikasvæða. Þessir tveir staðir eru við Raufarhöfn og á Voladalstorfu á Tjörnesi og eiga það sameiginlegt að þaðan sést fræðilega í Hnotastein og einn annan vindorkugarð og þá aðeins þegar horft er í ólíkar áttir. Frá Voladalstorfu sést í Hnotastein og Reyðarárgarð við Húsavík og frá Raufarhöfn sést í Hnotastein og Austurvirkjun á Langanesi.

Fjarlægðin í vindorkugarðana sem sjást frá þessum tveimur stöðum er frekar mikil til mikil. Frá Voladalstorfu eru um 15 km í Reyðarárgarð og 40 km í Hnotastein og frá Raufarhöfn eru um 20 km í Hnotastein og 45 km í Austurvirkjun. Í kafla 7.8.2 er lagt mat á sjónræn áhrif vegna Hnotasteins á tvö sjónarhorn við Raufarhöfn (VP2 og VP17) og niðurstaðan er *hverfandi* til *minniháttar* áhrif verði á umrædd sjónarhorn vegna vindorkugarðs að Hnotasteini.

Á mynd 7.71 má sjá þekju sýnileika allra vindorkugarða á svæðinu. Út frá þessu korti er hægt að átta sig á hvernig vegfarandi á ákveðinni leið upplifir samlegð ásýndar þessara vindorkugarða. Á þessu svæði er það aðeins á Norðausturvegi (85) sem möguleiki er á samlegðaráhrifum. Á þeirri leið er sýnileikinn þó með þeim hætti að hvergi sést í Hnotastein og annan vindorkugarð samtímis. Þó svo að sýnileikaþekjur tveggja vindorkugarða liggi saman og skarist, t.d. Hnotasteins og Brekknaheiði, er vegfarandi á Norðausturvegi í raun aldrei í samfelldum sýnileika milli tveggja vindorkugarða, sama í hvað átt er farið eftir veginum. Um leið og vegfarandi keyrir fram hjá vindorkugarði, þá er sá vindorkugarður að baki í einhvern tíma þar til komið er inn í sýnileika að næsta vindorkugarði.

Í ljósi ofangreinds eru sjónræn samlegðaráhrif talin vera *óveruleg*.

8 Heildaráhrif, mótvægisaðgerðir og vöktun

8.1 Heildaráhrif og mótvægisaðgerðir

Mótvægisaðgerðir eru aðgerðir, sem gripið er til á hönnunartíma, framkvæmdatíma eða að loknum framkvæmdum. Tilgangur þeirra er að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta upp fyrir neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdar. Ýmsar mótvægisaðgerðir hafa verið settar fram í mati á umhverfisáhrifum vindorkugarðs að Hnotasteini.

Umhverfisáhrif vindorkugarðs að Hnotasteini eru metin frá því að vera óveruleg til verulega neikvæð og nokkuð jákvæð áhrif verða á sveitarfélag og nærsamfélag (sjá töflu 8.1). Við mat á vægi áhrifa eru vænt áhrif mótvægisáhrifa tekin til greina og eru vægiseinkunnir mat á eftirstandandi áhrifum.

Tafla 8.1 Yfirlit yfir vægi áhrifa.

Umhverfisþáttur	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa eftir mótvægisaðgerðir
Jarðminjar	• Við hönnun vindorkugarðsins var forðast að staðsetja innviði á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi og vindmyllur voru staðsettar meðfram núverandi slóðum á svæðinu þar sem hægt var til að lágmarka rask af völdum vegagerðar. • Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni og aðeins raska nútímahrauni sem er þakið jarðvegshulu.	***Minniháttar neikvæð*** Áhrif vindorkugarðs á jarðminjar eru metin *minniháttar*.
Vistgerðir og gróðurfar	Við hönnun vindorkugarðarins hefur samvinna framkvæmdaraðila og alls verkefnateymisins gert það mögulegt að minnka til muna fyrirséð áhrif á gróðurfar á framkvæmdasvæðinu. Þetta hefur verið gert með því að bera saman mismunandi uppraðanir á vindmyllum og forðast það að staðsetja vindmyllur og vinnuplön á vistfræðilega viðkvæmum svæðum og svæðum þar sem er að finna verndaðan gróður. Einnig verður gripið til eftirfarandi fyrirbyggjandi aðgerða og mótvægisaðgerða til að lágmarka áhrif á framkvæmdatíma: • Núverandi slóðar verða nýttir þar sem hægt er. • Staðsetningar verndaðra og ágengra tegunda plantna á og við vinnusvæði verða skráðar. • Forðast verður að raska friðuðum plöntutegundum og viðkvæmum vistgerðum. • Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði. • Spaðar, aðrir vindmylluhlutar og búnaður verður geymdur á sérstökum geymslusvæðum. • Innleiddar verða aðgeðrir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið. • Útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa.	***Óveruleg til nokkuð neikvæð*** Áhrif vindorkugarðs eru metin *óveruleg* á votlendi og plöntutegundir, *óveruleg* til *nokkur* á vistgerðir með miðlungs verndargildi og *óveruleg* til *minniháttar* á vistgerðir með lágt verndargildi.

Umhverfisþáttur	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa eftir mótvægisaðgerðir
	• Innbyggð lekavörn verður í hverri vindmyllu. • Verkstæði, þvottastöð (fyrir annan búnað en steypuhrærivélar) og viðhald á búnaði verður utan framkvæmdasvæðisins. • Ökutæki og vinnuvélar skulu vera nýlega skoðuð • Frárennsli frá aðstöðu verktaka verður hreinsað. • Úrgangur verður fjarlægður af svæðinu og meðhöndlaður á viðeigandi máta. • Sérstakt áfyllingarsvæði verður útbúið þar sem áfylling olíu á vélar mun fara fram til að tryggja að olía og önnur mengandi efni berist ekki í umhverfið, komi til óhappa. Notaðir verða vatnsþéttir dúkar undir áfyllingarsvæði og þar sem geymd verða hættuleg efni. Sama gildir um geymslu á mengandi efnum á framkvæmdatíma. • Fólk sem starfar á svæðinu mun fá fræðslu og þjálfun í notkun á mengunarvarnabúnaði. • Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir. • Hjól ökutækja verða hreinsuð áður en þau koma inn á svæðið til að forðast dreifingu á ágengum plöntutegundum. • Umhverfisvöktun verður skipulögð fyrir hvern framkvæmdaáfanga með aðstoð sérfræðings.	
Fuglar og spendýr	• Aðlaga upprðun vindmylla að vistfræði svæðisins til að lágmarka truflun. • Umhverfisráðgjöf og vöktun vistfræðings á framkvæmdatíma. • Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði. • Framkvæmdatími aðlagaður að vistfræðilegum aðstæðum, þá helst varptíma fugla og þeim tíma sem yrðlingar eru viðkvæmastir. • Lýsing takmörkuð til að forðast að laða fugla að vindorkugarðinum og minnka þannig áflugshættu. • Gera undirstöður vindmylla og nágrenni þeirra minna aðlaðandi fyrir fugla til að minnka áflugshættu. Þetta verður gert með því að ganga frá undirstöðum á þann hátt að gróður sem laðar að fugla vaxi ekki á þeim. • Neðsti hluti turns verður málaður í dekkri lit til að draga úr áflugshættu rjúpna. • Innleiddar verða aðgerðir til að lágmarka líkur á að mengun, bæði í formi fastra og fljótandi efna, berist í umhverfið, þær fela m.a. í sér að: • Útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa. • Innbyggð lekavörn verður í hverri vindmyllu. • Verkstæði, þvottastöð (fyrir annan búnað en steypuhrærivélar) og viðhald á búnaði verður utan framkvæmdasvæðisins. • Ökutæki og vinnuvélar skulu vera nýlega skoðuð. • Frárennsli frá aðstöðu verktaka verður hreinsað. • Úrgangur verður fjarlægður af svæðinu meðhöndlaður á viðeigandi máta. • Sérstakt áfyllingarsvæði verður útbúið þar sem áfylling olíu á vélar mun fara fram til að tryggja að olía og önnur mengandi efni berist ekki í umhverfið, komi til óhappa. Notaðir verða vatnsþéttir	***Óveruleg til verulega neikvæð*** Áhrif á fuglategundir verða *óveruleg* til *veruleg*. Áhrif á spendýr verða *óveruleg* til *minniháttar*

Umhverfisþáttur	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa eftir mótvægisaðgerðir
	dúkar undir áfyllingarsvæði og þar sem geymd verða hættuleg efni. Sama gildir um geymslu á mengandi efnum á verktíma. • Fólk sem starfar á svæðinu mun fá fræðslu og þjálfun í notkun á mengunarvarnabúnaði. • Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf eftir framkvæmdir.	
Fornleifar	• Til að lágmarka rask á Hólastíg, fornleif nr. 6, verður hann þveraður þar sem honum hefur áður verið raskað. Framkvæmdaraðili mun tilkynna verktökum sem eru við störf á framkvæmdartíma um hvar vegurinn þverar fornleifina til að sérstök aðgát verði höfð og hægt sé að forðast frekara rask á fornleifinni. Einnig verður fornleifin merkt þar sem vegurinn þverar hana.	***Óveruleg*** Áhrif vindorkugarðs á fornleifar eru metin *óveruleg*.
Hljóðvist	• Í samræmi við 9. gr reglugerðar nr. 724/2008 um hávaða verður þess gætt við allar framkvæmdir að sem minnst ónæði verði af völdum hávaða og mun framkvæmdaraðili kynna fyrir íbúum á svæðinu áætlanir um sérstaklega hávaðasamar framkvæmdir áður en framkvæmd þeirra hefst. Þar sem hljóðstig reiknast alls staðar nokkuð undir skilgreindum mörkum reglugerðar fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi á rekstrartíma vindorkugarðsins er ekki talin þörf á sérstökum mótvægisaðgerðum vegna hávaða frá vindorkugarðinum á rekstrartíma. Komi hins vegar til þess að þörf sé á hávaðaminnkandi aðgerðum, s.s. vegna breyttra forsenda eða annars ófyrirséðs, þá er möguleiki á því að keyra vindmyllurnar á hljóðlátari (afkastaminni) stillingum. Skv. gögnum frá framleiðanda eru tilgreindar 5 hljóðlátari stillingar sem lækka hljóðstig við upptök um 3,5 - 7,5 dB. Í slíku tilviki væri því hægt að lækka hljóðstig frá vindorkugarðinum sem þessu nemur. Mögulega þyrfti aðeins að nýta slíkar stillingar í ákveðnum vindáttum og/eða bara fyrir ákveðnar vindmyllur. Slíkar aðgerðir verða skoðaðar betur ef til þeirra kemur.	***Óveruleg*** Áhrif vindorkugarðs á hljóðvist eru metin *óveruleg*.
Landslag	Við hönnun vindorkugarðsins voru vindmyllur staðsettar þannig að þær: • lágmarki rask af völdum vegagerðar með því að staðsetja þær eins og hægt var meðfram núverandi vegslóðum á svæðinu, • mynduðu línur séð frá Kópaskeri til að draga úr ásýndaráhrifum frá bænum, • forðist rask á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi, svo sem Heinabergsásum, gígaröðinni syðst á svæðinu og hrauntröðinni á austurhluta svæðisins, • forðist eins og hægt er að raska vistfræðilega viðkvæmum svæðum og svæðum þar sem er að finna verndaðan gróður. Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni. Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði. Eftir framkvæmdatíma verður haganlega gengið frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki falli eins vel að landi	***Óveruleg til verulega neikvæð*** Áhrif vindorkugarðs á landslag og ásýnd innan landslagsheilda eru metin frá því að vera óveruleg í að vera veruleg. Tvær landslagsheildir (heildir 1 og 5) eru taldar verða fyrir *óverulegum* áhrifum, sex landslagsheildir (heildir 2, 3, 4, 10, 12 og 13) eru taldar verða fyrir *minniháttar* áhrifum, þrjár landslagsheildir (heildir 7, 8 og 9) fyrir *nokkrum* áhrifum og ein (heild 11) fyrir *verulegum* áhrifum. Áhrif vindorkugarðs á landslag og ásýnd innan óbyggðra víðerna eru metin frá

Umhverfisþáttur	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa eftir mótvægisaðgerðir
	og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur. Eftir líftíma vindorkugarðsins og ef til niðurrifs kemur verða framkvæmdaþættir á yfirborði fjarlægðir og gengið verður frá yfirborði á viðeigandi hátt. Þegar búið er að fjarlægja vindmyllurnar væri hægt að fjarlægja undirstöðurnar ef þörf er á, niður að því dýpi sem hentar út frá legu landsins og fyrirhugaðri landnotkun. Vegir verða einnig fjarlægðir nema landeigendur óski eftir öðru. Ef ekki þá verða vegir fjarlægðir, svæðið endurheimt og komið eins nálægt náttúrulegu ástandi og hægt er eða fundin önnur not fyrir það. Gengið verður frá framkvæmdasvæðinu eins og best verður á kosið og þannig að ummerki eftir vindorkugarðinn verði sem minnst. Í sambærilegum verkum hefur Land og skógur bent á að til eru leiðbeiningar um frágang sem horft verður til og einnig þeirrar reynslu sem þar er að finna.	því að vera óveruleg í að vera veruleg. Eitt víðernissvæði (svæði III) er talið verða fyrir *óverulegum* áhrifum, eitt víðernissvæði (svæði I) er talið verða fyrir *minniháttar* áhrifum og tvö víðernissvæði (svæði II og IV) fyrir *verulegum* áhrifum.
Ásýnd	Við hönnun vindorkugarðsins voru vindmyllur staðsettar þannig að þær: • lágmarki rask af völdum vegagerðar með því að staðsetja þær eins og hægt var meðfram núverandi vegslóðum á svæðinu, • mynduðu línur séð frá Kópaskeri til að draga úr ásýndaráhrifum frá bænum, • forðist rask á jarðmyndunum og jarðminjum með hátt verndargildi, svo sem Heinabergsásum, gígaröðinni syðst á svæðinu og hrauntröðinni á austurhluta svæðisins, • forðist eins og hægt er að raska vistfræðilega viðkvæmum svæðum og svæðum þar sem er að finna verndaðan gróður. Á framkvæmdatíma verður eftir bestu getu forðast að raska sýnilegu nútímahrauni. Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði. Eftir framkvæmdatíma verður haganlega gengið frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Svæðum sem verður raskað en fara ekki undir varanlega innviði verður komið aftur í fyrra horf. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki falli eins vel að landi og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur. Eftir líftíma vindorkugarðsins og ef til niðurrifs kemur verða framkvæmdaþættir á yfirborði fjarlægðir og gengið verður frá yfirborði á viðeigandi hátt. Þegar búið er að fjarlægja vindmyllurnar væri hægt að fjarlægja undirstöðurnar ef þörf er á, niður að því dýpi sem hentar út frá legu landsins og fyrirhugaðri landnotkun. Vegir verða einnig fjarlægðir nema landeigendur óski eftir öðru. Ef ekki þá verða vegir fjarlægðir, svæðið endurheimt og komið eins nálægt náttúrulegu ástandi og hægt er eða fundin önnur not fyrir það. Gengið verður frá framkvæmdasvæðinu eins og best verður á kosið og þannig að ummerki eftir vindorkugarðinn verði sem minnst. Í sambærilegum verkum hefur Land og skógur bent á að til eru leiðbeiningar um frágang sem horft verður til og einnig þeirrar reynslu sem þar er að finna.	***Óveruleg til verulega neikvæð*** Áhrif vindorkugarðs á valin sjónarhorn eru metin frá því að vera óveruleg í að vera veruleg. Sex sjónarhorn (VP 2, 21, 25, 26, 28 og 30) eru talin verða fyrir *óverulegum* áhrifum, átta sjónarhorn (VP 4, 16, 17, 19, 22, 23, 27 og 31) eru talin verða fyrir *minniháttar* áhrifum, sex sjónarhorn (VP 1, 5, 8, 9, 15 og 18) fyrir *nokkrum* áhrifum og níu (VP 3, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 20 og 29) fyrir *verulegum* áhrifum. Áhrif vindorkugarðs á helstu leiðir eru metin frá því að vera minniháttar í að vera veruleg. Sléttuvegur (870 / Raufarhafnarvegur (874) er talinn verða fyrir *minniháttar* áhrifum og Norðausturvegur (85) er talinn verða fyrir *verulegum* áhrifum. Sjónræn áhrif vegna vindorkugarðsins í rökkri/myrkri eru talin minniháttar.

Umhverfisþáttur	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa eftir mótvægisaðgerðir
Samfélag	Framkvæmdaraðili mun vinna markvisst með sveitarfélaginu og verktökum að því að hámarka þátttöku heimamanna í framkvæmdum við vindorkugarðinn. Störf verða kynnt sérstaklega á svæðinu og leitast við að nýta staðbundna verktaka og þjónustuaðila eins og kostur er til að tryggja að efnahagslegur ávinningur verkefnisins skili sér til nærsamfélagsins. Samtal verður átt við framleiðendur vindmylla og sveitarfélagið um að þjónusta og viðhald vindorkugarðsins fari fram í sem mestri nálægð við verkefnið. Markmiðið er að skapa varanleg störf í sveitarfélaginu og stuðla að uppbyggingu sérhæfðrar þjónustu á svæðinu. Framkvæmdaraðili mun í samráði við sveitarfélagið skoða leiðir til að hvetja starfsfólk sem kemur að framkvæmd, þjónustu og viðhaldi verkefnisins til að hafa lögheimili í sveitarfélaginu. Með upplýsingagjöf og samstarfi um húsnæðis- og samfélagsmál verður leitast við að styðja við jákvæða byggðaþróun og styrkja tekjugrunn sveitarfélagsins. Framkvæmdaraðili mun vinna með sveitarfélaginu og atvinnulífi á svæðinu að því að greina og styðja við uppbyggingu innviða og þjónustu sem tengist verkefninu. Leitast verður við að samhæfa framkvæmdina við aðra uppbyggingu í sveitarfélaginu þannig að langtímaáhrif verkefnisins styrki samfélagið í heild.	***Minniháttar neikvæð til nokkuð jákvæð*** Áhrif vindorkugarðs á sveitarfélag og nærsamfélag eru metin *nokkuð jákvæð*. Áhrif á ferðaþjónustu og útivist eru metin *minniháttar neikvæð*.
Vatnafar	Gripið verður til eftirfarandi mótvægisaðgerða til að koma í veg fyrir eða draga úr áhrifum á vatnafar: • Rofvarnir verða notaðar til að draga úr líkum á að rof frá röskuðum svæðum berist í vatn. • Forðast verður að mynda vatnsrásir á milli vatnsæða við jarðvinnu, s.s. gröft fyrir undirstöður. • Til að draga úr líkum á að mengun berist í vatn verður fylgst grannt með framkvæmdum nálægt svæðum sem veita vatni til vatnsæða. Það gæti verið þörf á rannsóknarvinnu til að ákvarða hvaðan vatn berst til vatnsæða á svæðinu. • Undirstöður og skurðir verða fylltir aftur með upprunalegu efni úr þeim eins og kostur er. Uppgrafið efni sem verður ekki nýtt aftur verður fargað á viðurkenndum svæðum. • Núverandi frárennslisleiðum á svæðinu verður ekki breytt, sérstaklega á viðkvæmum svæðum. Við gerð vaða verða ræsi eða vatnsflutningar fyrir tímabundna og varanlega vegi hönnuð eftir gildandi stöðlum, eða til að mæta afrennsli frá 10 ára stormi ef það eru engir staðlar til að fylgja. • Mögulegri jarðvegsröskun verður haldið í skefjum við útrásir frá ræsi með viðeigandi búnaði. Dældir, ræsi meðfram vegum og holræsi verða hreinsuð og viðhaldið reglulega. • Aðgerðir til að stjórna yfirborðsrennsli á svæðinu verða hannaðar þannig að möguleiki á auknu staðbundnu jarðvegsrofi sé lágmarkaður. Gerðir verða frárennslisskurðir þar sem þörf krefur en þeim verður haldið í lágmarki. • Notuð verður súlfatþolin steypa í undirstöður. • Fylgst verður með yfirborðs- og grunnvatnsgæðum, fyrir framkvæmdir, meðan á framkvæmdum stendur og eftir framkvæmdir.	***Óveruelg*** Áhrif vindorkugarðs á vatnafar eru metin *óveruleg*.

Umhverfisþáttur	Mótvægisaðgerðir	Vægi áhrifa eftir mótvægisaðgerðir

	• Á rekstrartíma er gert ráð fyrir að þörf verði á reglulegu viðhaldi á slóðum á framkvæmdasvæðinu. Slíkt viðhald mun almennt eiga sér stað yfir sumarmánuðina þegar meiri líkur eru á að slóðarnir séu þurrir, sem dregur enn frekar úr hugsanlegu jarðvegsrofi.
	• Við viðhald og aðra starfsemi á rekstrartíma verður góðum vinnuaðferðum beitt til að vernda jarðveg og jarðfræðilegt umhverfi. Allir starfsmenn á svæðinu munu fá fræðslu um þessar aðferðir.
	• Innleiddar verða aðgeðrir til að lágmarka líkur á að mengun berist í umhverfið.
	  • Útbúin verður viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa.
	  • Innbyggð lekavörn verður í hverri vindmyllu.
	  • Verkstæði, þvottastöð (fyrir annan búnað en steypuhrærivélar) og viðhald á búnaði verður utan framkvæmdasvæðisins.
	  • Ökutæki og vinnuvélar skulu vera nýlega skoðuð.
	  • Umferð vinnuvéla verður takmörkuð við vegi, slóða, geymslusvæði og vindmyllustæði.
	  • Frárennsli frá aðstöðu verktaka verður hreinsað.
	  • Úrgangur verður fjarlægður af svæðinu og meðhöndlaður á viðeigandi máta.
	  • Sérstakt áfyllingarsvæði verður útbúið þar sem áfylling olíu á vélar mun fara fram til að tryggja að olía og önnur mengandi efni berist ekki í umhverfið, komi til óhappa. Notaðir verða vatnsþéttir dúkar undir áfyllingarsvæði og þar sem geymd verða hættuleg efni. Sama gildir um geymslu á mengandi efnum á verktíma.
	Fólk sem starfar á svæðinu mun fá fræðslu og þjálfun í notkun á mengunarvarnabúnaði.	

Verndarsvæði	Mótvægisaðgerðir sem settar eru fram í tengslum við votlendisfugla, nútímahraun og vistgerðir sem falla undir Bernarsáttmálann draga úr áhrifum á verndarsvæði.	Ekki er talið að breyting verði á verndargildi svæðisins með uppbyggingu vindorkugarðs.
Flug og fjarskipti	Ekki eru lagðar til mótvægisaðgerðir.	Ekki er talið að vindorkugarður muni ógna flugöryggi eða hafa áhrif á fjarskipti.

8.2 Vöktun

Qair mun setja upp heildstæða vöktunaráætlun þegar sótt verður um starfsleyfi, sú áætlun mun byggja á niðurstöðum umhverfismats og þeim kröfum sem settar eru fram í viðkomandi lögum og reglugerðum sem og kröfum í frammistöðustaðli Alþjóðalánastofnunarinnar. Hér eru sett fram drög að aðgerðum sem verða útfærð frekar á síðari stigum.

Tafla 8.2 Mótvægisaðgerðir og vöktun.

Umhverfisþáttur	Vöktun/eftirlit	Ábyrgðaraðili
Jarðminjar	Umhverfiseftirlit hvað jarðmyndanir varðar mun snúa að því að koma í veg fyrir rask á nútímahrauni.	Eftirlitsteymi.
Vistgerðir og gróðurfar	Vistfræðingur mun vakta framkvæmdasvæðið til að ganga úr skugga um að verktaki standi við og innleiði áformaðar mótvægisaðgerðir. Einnig meðhöndlar vistfræðingurinn ófyrirséð áhrif sem verður vart á framkvæmdatíma. Séð verður til þess að röskun á votlendi og öðrum viðkvæmum gróðri verði í algjöru lágmarki við framkvæmdir. Ástand vistgerða verður vaktað áður en framkvæmdir hefjast og eftir að vistgerðir sem munu hnigna við framkvæmdir verður komið aftur í fyrra horf. Fyrstu fimm ár í rekstri vindorkugarðsins verða kannanir í júlí/ágúst á ástandi þessara vistgerða. Gróðursamsetning verður greind og fylgst með því hvernig ástand vistgerðanna breytist með tímanum. Í þessa vinnu verður fenginn grasafræðingur. Ofangreindar aðgerðir samræmast aðgerð N°6 sem lögð er til í skýrslu sem unnin var fyrir líffræðilegan fjölbreytileika (viðauki 3) og þar má finna ítarlegri lýsingar á þeim.	Vistfræðingur í eftirlitsteymi
Fuglar og spendýr	Vistfræðingur mun vakta framkvæmdasvæðið til að ganga úr skugga um að verktaki standi við og innleiði áformaðar mótvægisaðgerðir. Einnig meðhöndlar vistfræðingurinn ófyrirséð áhrif sem verður vart á framkvæmdatíma. Fyrir þær tegundir sem hafa svæðisbundið verndargildi verður fylgst með þéttleika varppara, fjölda affalla vegna áflugs við vindmyllur og fjölda affalla vegna veiða. • Til að fylgjast með þéttleika varppara verða gerðar kannanir á dreifingu og þéttleika á framkvæmdatíma og fyrstu fimm ár í rekstri og niðurstöður þeirra bornar saman við kannanir sem gerðar voru áður en framkvæmdir hófust. Í vinnuna verða fengnir einn til tveir innlendir fuglasérfræðingar og enn ráðgjafi á sviði líffræðilegrar fjölbreytni sem hefur einnig þekkingu á úrvinnslu tölfræðigagna. • Fjöldi affalla fugla vegna áflugs við vindmyllur verður áætlaður með áflugshættulíkani fyrstu 3 árin í rekstri og á 10 ára fresti eftir það. Til að meta árekstrarhættu fugla verður leitað að fuglahræjum undir vindmyllum og stuðst verður við vísindalegar aðferðir til þess að tryggja að áætluð dauðsföll fugla verði sem nákvæmust og leitin skilvirk. Við leitina þarf að hafa í huga ákveðin atriði og leiðrétta fyrir þau; hæfni og skilvirkni þess sem leitar að fuglahræjum; fuglahræ sem hafa mögulega verið tekin af rándýrum; svæði sem ekki er leitað á; hversu oft það er leitað, byggt á áætluðum fjölda dauðsfalla og hversu oft eru rándýr að taka fuglahræin; hvað er leitað undir mörgum vindmyllum, með því að taka til greina stærð vindorkuvers og áætlaðan fjölda dauðra fugla; val á úrtaki vindmylla	Vistfræðingur í eftirlitsteymi

Umhverfisþáttur	Vöktun/eftirlit	Ábyrgðaraðili
	sem verður leitað undir, með því að taka til greina stærð vindorkuvers; ákvörðun á stærð svæðis sem er leitað á og samskipan sem fer eftir landslagi þess svæðis. A.m.k. tveir starfsmenn verða fengnir í leit að fuglahræjum og enn ráðgjafi á sviði líffræðilegrar fjölbreytni sem hefur einnig þekkingu á úrvinnslu tölfræðigagna. • Eftirlit verður með veiðum innan áhrifasvæðisins með það að markmiði að engin veiði verði stunduð innan áhrifasvæðis framkvæmda. Eftirlit verður í samráði við landeigendur og bændur og mun það fara fram samhliða könnunum á dreifingu og þéttleika og leit að fuglahræjum. Leitað verður að hvers kyns sönnunum fyrir því að veiði hafi nýlega verið stunduð á svæðinu. Ein af þeim aðgerðum sem hafa verið settar fram til að vega upp á móti eftristandandi áhrifum er að banna veiðar á heiðagæs á áhrifasvæði framkvæmdarinnar. Fyrir heiðagæs verður fylgst með flughegðun í kringum vindorkugarðinn á fartíma að sumri og fylgst verður með árangri þess að efla önnur viðkomusvæði gæsarinnar á nálægum stöðum. • Fylgst verður með fjölda og flughegðun gæsa á fartíma á sumrin þegar geldfuglar halda til Grænlands til að fella fjaðrir. Metið verður hve mikið flug og hegðun gæsa breytist vegna tilkomu vindorkugarðsins, markmiðið er að ástand verði áfram eins og það var fyrir framkvæmdir. Vöktun mun fara fram ári áður en framkvæmdir hefjast og fyrstu fimm ár í rekstri vindorkugarðsins. Í hvert skipti munu sérfræðingar fara á svæðið a.m.k. fjórum sinnum og framkvæma sjónarhólskannanir tvo daga í röð (6 tíma á dag) til að skrá niður upplýsingar um flughæð, fjölda fugla, flugstefnu, viðbrögð við vindorkugarðinum o.fl. Sjónarhólar verða staðsettir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og austan og vestan við það. Í vinnuna verða fengnir a.m.k. tveir fuglasérfræðingar og enn ráðgjafi á sviði líffræðilegrar fjölbreytni. • Til að fylgjast með árangri þess að efla önnur viðkomusvæði gæsarinnar í nálægð framkvæmdasvæðisins munu sérfræðingar mæta á sviðin a.m.k. fjórum sinnum á fartíma á vorin og haustin og framkvæma talningu og fylgjast með flughegðun gæsa. Fylgst verður með því hve margar gæsir nýta svæðin og hve oft. Eftirlit mun fara fram fyrstu fimm árin eftir að framkvæmdir hefjast og svo á fimm ára fresti eftir það. Í vinnuna verður fenginn fuglafræðingur, grasafræðingur og ráðgjafi á sviði líffræðilegrar fjölbreytni. Ofangreindar aðgerðir samræmist aðgerðum N°1, N°2, N°3, N°4 og N°5 sem lagðar eru til í skýrslu sem unnin var fyrir líffræðilegan fjölbreytileika (viðauki 3) og þar má finna ítarlegri lýsingar á þeim.	
Fornleifar	Finnist áður ókunnar fornminjar á svæðinu verður fundurinn tilkynntur til Minjastofnunar Íslands svo fljótt sem unnt er, í samræmi við 24. gr. laga nr. 80/2012 um menningarminjar. Hlutverk umhverfiseftirlitsmanns verður að sjá til þess að fornleifum sem eru innan hættusvæðis verði ekki raskað nema að höfðu samráði við Minjastofnun Íslands.	Eftirlitsteymi
Hljóðvist	Ekki er fyrirhuguð vöktun tengd hljóðvist.	-

Umhverfisþáttur	Vöktun/eftirlit	Ábyrgðaraðili
Landslag	Umhverfiseftirlit hvað landslag og ásýnd varðar mun snúa að því að gengið verði haganlega frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt. Gæta verður að því við framkvæmd að ný mannvirki muni falla eins vel að landi og unnt er og að vel verði staðið að eftirliti og frágangi á yfirborði, sérstaklega þar sem jarðvegur og gróður er viðkvæmur.	Eftirlitsteymi
Ásýnd	Umhverfiseftirlit hvað landslag og ásýnd varðar mun snúa að því að gengið verði haganlega frá öllum framkvæmdaþáttum þannig að ummerki um rask verði eins lítil og frekast er unnt.	Eftirlitsteymi
Samfélag	Stefnt er að því að taka saman upplýsingar árlega um áhrif á samfélag. Nánari útfærsla verður á því á seinni stigum.	Framkvæmdaraðili
Vatnafar	Gæði grunnvatns verða athuguð áður en framkvæmdir hefjast til að hægt sé að tryggja að ástand þess versni ekki vegna framkvæmda eða reksturs vindorkugarðsins. Sýni verða einnig tekin á seinni stigum til að fylgjast með gæðunum.	Eftirlitsteymi
Verndarsvæði	Ekki er fyrirhuguð vöktun tengd verndarsvæðum.	-
Flug og fjarskipti	Ekki er fyrirhuguð vöktun tengd flugi og fjarskiptum.	-

8.3 Áætlanir og stefnur eftir umhverfismat

Áður en framkvæmdir hefjast mun Qair í samstarfi við verktaka útbúa eftirfarandi áætlanir og stefnur og er það hluti af umhverfisstjórnun verkefnisins :

- Framkvæmdastjórnunaráætlun
- Umferðarstjórnunaráætlun
- Áætlun um meðhöndlun úrgangs
- Vatns- og fráveitustjórnunaráætlun
- Viðbragðsáætlun vegna mengunarslysa
- Viðbragðsáætlun vegna neyðartilvika
- Áætlun um endurheimt búsvæða
- Áætlun um þátttöku hagsmunaaðila (þar á meðal ferli vegna kvartana)
- Mannauðsstefna og stjórnunaráætlun (þar á meðal ferli vegna kvartana starfsmanna og innkaupstefna)
- Siðareglur starfsfólks
- Öryggismálaáætlun, s.s. þjófavarnir
- Áætlun um aðbúnað í vinnubúðum (þar á meðal hreinlæti matvæla)

9 Heimildir

American Association of State Highway Transportation Officials (AASHTO). (2018). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets* (7 útg.).

Bibby, C. J., Burgess, N. D., & Hill, D. A. (1992). *Bird census techniques*. Academic Press London.

Clausen, N.E. og Giebel, G., (2017). *IceWind - Improved forecast of wind, wave and icing.* Department of Wind Energy. Roskilde. https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/138594774/IceWind_final_scientific_report_Oct_2017.pdf

Coppes, J., Braunisch, V., Bollmann, K., Storch, I., Mollet, P., Grünschachner-Berger, V., Taubmann, J., Suchant, R., & Nopp-Mayr, U. (2019). The impact of wind energy facilities on grouse: a systematic review. *Journal Für Ornithologie*, *161*(1), 1–15. https://doi.org/10.1007/s10336-019-01696-1

David C. Ostman, Ole Neumann og Þorvarður Árnason (2021). *Óbyggð víðerni á Íslandi – greining og kortlagning á landsvísu*. Háskóli Íslands – Rannsóknasetur á Hornafirði. https://www.ramma.is/media/rannsoknir/OstmanEtal2021_WildernessIceland.pdf

Drewitt, A. L., & Langston, R. H. W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, *148*(s1), 29–42. https://doi.org/10.1111/j.1474-919x.2006.00516.x

EFLA og LUC (2020). *Landslag á Íslandi – Flokkun og kortlagning landslagsgerða á landsvísu*. https://www.landsskipulag.is/media/landsskipulagsstefna-vidbaetur/Skyrslan_Lokaeintak-2-.pdf

EFLA. (2019, 12. desember). *Ísingarvá á loftlínum á Íslandi.* https://www.efla.is/frettir-og-blogg/isingarva-a-loftlinum-a-islandi

Forsætisráðuneytið. (2025). *Atvinnumál á Húsavík og nágrenni*. https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Atvinnumál%20á%20Húsavík%20og%20nágrenni%20-%20Tillögur%20starfshóps_lokaeintak.pdf

Húsnæðis-, mannvirkja- og skipulagsstofnun. (e.d.). *Um umhverfismat framkvæmda.* https://island.is/s/hms/umhverfismat-framkvaemda

Júlíus Sólnes, Jónas Elíasson og Ragnar Sigurbjörnsson. (2005). Líkindafræðilegt jarðskjálftaáhættukort af Íslandi: Tillaga að gerð áhættukorts og upprunakorta fyrir jarðskjálfta fyrir EUROCODE 8. *Upp í vindinn, 24,* 18-24. *https://timarit.is/page/8058340#page/n17/mode/2up*

Kristinn J. Albertsson, Hörður Kristinsson, Ólafur K. Nielsen og Gumundur Guðjónsson. (2004). *Norðausturvegur um Melrakkasléttu: Náttúrufarskönnun vegna vegagerðar II. Hluti.* https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Holaheidi-natturufar-2/$file/Holaheidi-natturufar-2.pdf

Landsnet. (2025). *Kerfisjöfnuður 2025: Staða og horfur orku- og afljöfnuðar raforkukerfisins 2025-2029*. https://www.landsnet.is/library/?itemid=aabf397c-acfb-48a2-a4a1-20be67f81446

Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science*, *66*(4), 746–753. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp031

NatureScot (2021). *Guidance – Assessing the cumulative landscape and visual impact of onshore wind energy developments.* https://www.nature.scot/doc/guidance-assessing-cumulative-landscape-and-visual-impact-onshore-wind-energy-developments

Norðurþing og EFLA. (2024). *Aðalskipulag Norðurþings 2025-2045: Greinagerð til kynningar á vinnslustigi*. https://www.nordurthing.is/static/files/Adalskipulag/2025-2045/102345-ask-001-v05-adalskipulag-nordurthing_greinargerd.pdf

Norðurþing. (2025, 30. desember). *Björn Gíslason ráðinn verkefnastjóri atvinnuuppbyggingar á Bakka*. https://www.nordurthing.is/is/frettir/bjorn-gislason-radinn-verkefnastjori-atvinnuuppbyggingar-a-bakka

Páll Halldórsson, Sveinbjörn Björnsson, Bryndís Brandsdóttir, Júlíus Sólnes, Ragnar Stefánsson og Bjarni Bessason, Jarðskjálftar á Íslandi. (2013). *Náttúruvá á Íslandi: Eldgos og jarðskjálftar*. Háskólaútgáfan. 559-569.

Rangárþing ytra. (2025, 25. október). *Vindmyllurnar í Þykkvabæ upplýstar á tyllidögum.* https://www.ry.is/is/frettir/vindmyllurnar-i-thykkvabae-upplystar-a-tyllidogum

Rangárþing ytra. (2025). *Vindmyllur Þykkvabæ. Tilfallandi lýsing.* https://www.ry.is/is/stjornsysla/stjornsysla/fundargerdir/malsnumer/2510012

Skipulagsstofnun (2005). *Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa.* https://assets.ctfassets.net/8k0h54kbe6bj/6cCcgGIGfKeC4vHW4bljpK/7bc92f1a555d8588881c6ca890f720e8/leidbeiningar_um_flokkun_umhverfisthatta_vidmid_einkenni_og_vaegi_umhverfisahrifa.pdf

Skipulagsstofnun. (2017). *Um skipulag og vindorkunýtingu.* https://assets.ctfassets.net/8k0h54kbe6bj/23rUfqi3JpVzAIBXCF7i4r/6ef09037a715bac1d213bc17228f7416/Um-skipulag-og-vindorkunytingu.pdf

Stjórnarráð Íslands. (2025, 6. nóvember). *Höggvið á raforkuhnútinn á Norðausturlandi*. https://www.stjornarradid.is/efst-a-baugi/frettir/stok-frett/2025/11/06/Hoggvid-a-raforkuhnutinn-a-Nordausturlandi/

Sveitarfélagið Norðurþing og Alta. (2010a). *Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030: Meginforsendur og stefna.* https://www.nordurthing.is/static/files/adalskipulag-2010-2030/syn-og-meginstefna.pdf

Sveitarfélagið Norðurþing og Alta. (2010b). *Aðalskipulag Norðurþings 2010-2030: Skipulag dreifbýlis.* https://www.nordurthing.is/static/files/adalskipulag-2010-2030/skipulag-dreifbylis.pdf

Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, (2020). *Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum: Aðgerðir Íslenskra stjórnvalda til að stuðla að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda til 2030* (2. útgáfa). https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/Adgerdaaetlun%20i%20loftslagsmalum%20onnur%20utgafa.pdf

Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2022). *Staða og áskoranir í orkumálum: með vísan til markmiða og áherslna stjórnvalda í loftslagsmálum.* https://www.stjornarradid.is/library/02-Rit--skyrslur-og-skrar/St%c3%b6%c3%b0usk%c3%bdrsla%20%c3%a1skoranir%20%c3%ad%20orkum%c3%a1lum%2008032022.pdf

Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2024, 1. október). *Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum*. https://www.co2.is/

Umhverfisstofnun og Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Upplýsingar um stöðu vatns* [Kortasjá]. Vatnavefsjá. Sótt 26. janúar 2026, af https://vatnavefsja.vedur.is/#/mainmap

Umhverfisstofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands: Skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*. https://vatn.is/library/Skrar/Atvinnulif/Haf-og-vatn/Vatnatilskipun/Stöðuskýrsla%20fyrir%20vatnasvæði%20Íslands%202013.pdf

Veðurstofa Íslands. (e.d.). *Vindatlas* [kortasjá]. https://vindatlas.vedur.is/#

Vegagerðin. (e.d. a). *Námur* [kortasjá]. https://namur.vegagerdin.is/

Vegagerðin. (e.d. b). *Umferð og slysatíðni* [kortasjá]. https://umferd.vegagerdin.is/

Víðernakortið. (2024). https://www.vidernakort.is.

VSÓ og Vegagerðin. (2005). *Norðausturvegur um Hólaheiði: Katastaðir-Sævarland-Raufarhöfn: Mat á umhverfisáhrifum.* https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Holaheidi-matsskyrsla-vso/$file/Holaheidi-matsskyrsla-vso.pdf

World Bank Group. (2015). *Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy.* https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/mgrt/final-aug-2015-wind-energy-ehs-guideline.pdf