



FRAMLEIÐSLA RAFELDSNEYTIS Á GRUNDARTANGA

Umhverfismatsskýrsla

Mars 2024

Samantekt

Qair á Íslandi ehf undirbýr nú framleiðslu á rafeldsneyti á Grundartanga í Hvalfjarðarsveit. Áform miðast við að framleiða vetni með rafgreiningu og áframvinna það í ammoníak til að nýta sem orkugjafa sem hægt er að nota í orkuskiptum. Markmið framkvæmdarinnar er að byggja upp framleiðslu á grænu eldsneyti þar sem framleidd verði um 750.000 tonn af grænu ammoníaki. Framleiðslan er fyrirhuguð í þremur áföngum og hver um sig hefur um 250.000 tonna framleiðslugetu af ammoníaki. Talað er um grænt vetni og grænt ammoníak þegar við framleiðsluna er notuð endurnýjanleg orka og kolefnisspor framleiðslunnar er lágt miðað við hefðbundið eldsneyti.

Alþjóðleg eftirspurn eftir nýjum orkugjöfum hefur aukist á síðustu áratugum. Framtíðarspár gera ráð fyrir að eftirspurn eftir nýjum orkugjöfum verði mikil í heiminum á komandi árum, bæði til samgangna á landi og sjó og annarrar notkunar. Á síðustu árum hefur tækni við framleiðslu og notkun rafeldsneytis verið í hraðri þróun. Hérlandis er þróun í orkuskiptum hröð fyrir smærri farartæki, sem kemur fram í fjölgun rafbíla. Til að markmið náist um minni losun gróðurhúsalofttegunda, kolefnishlutleysi árið 2040 og að notkun jarðefnaeldsneytis verði hætt árið 2050 þarf að færa orkuskiptin yfir á stærra farartæki og skip. Nú um stundir er olíunotkun skipa um 30% af heildarnotkun á Íslandi.

Valkostir

Umhverfismatið fjallar um aðalvalkost fyrir þrjá áfanga framleiðslunnar þar sem framleitt er vetni með áframvinnslu á ammoníaki. Í umhverfismati eru áhrifin metin fyrir sérhvern áfanga. Auk þess er fjallað um núllkost, þ.e. að ekki verði af framkvæmdum.

Framkvæmdin felur í sér að reist verður vetnis- og ammoníaks framleiðsla og byggð verður bryggja sem þjónar sjóflutningum. Í hverjum áfanga verða reistar sambærilegar byggingar, m.a. hús fyrir rafgreina og efnavinnslu, búnað fyrir kælikerfi, loftskiljur og geymslueiningar. Bryggja, kyndill, spennistöð, aðstaða starfsmanna, rannsóknarstöð og stuðningseiningar við framleiðsluna verða reistar í fyrsta áfanga. Í töflu 1 er yfirlit yfir framkvæmdir og helstu kennistærðir fyrir framleiðsluna, uppgæfin vatnsnotkun er fyrir framleiðslu en kælivatn er ekki meðtalið. Stærð bygginga verður ákveðin í hönnunarfasa.

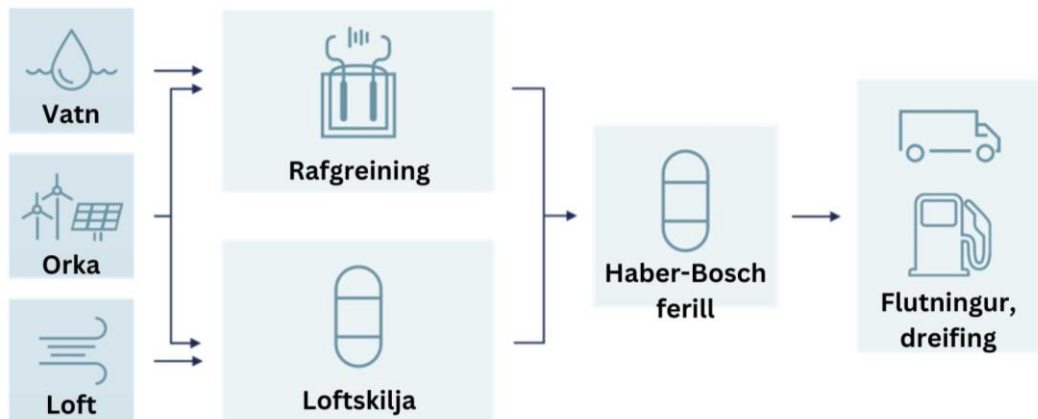
Stefnt er að því að fyrsti fasi framleiðslunnar verði gangsettur árið 2028. Annar fasi verði gangsettur árið 2031 og þriðji fasi árið 2034, með fyrirvara um nægilegt framboð af orku á samkeppnishæfu verði og að uppbygging raforkuflutningskerfis verði í samræmi við áætlanir sem liggja fyrir.

Tafla 1. Helstu mannvirki og kennistærðir fyrir framleiðsluna. Vatnsnotkun er án kælivatns.

	Framleiðslu- geta ammoníak	Stærð lóðar	Afl	Vatnsnotkun í framleiðslu	Mannvirki
Fyrsti áfangi	250.000 tonn/ár	108.000 m ² auk bryggju	280 MW	25,8 l/sek	Vetnisframleiðsla, ammoníaksframleiðsla, geymslur, kyndill, bryggja, spennistöð, skrifstofur, rannsóknarstöð
Annar áfangi	250.000 tonn/ár	134.000 m ²	280 MW	25,8 l/sek	Vetnisframleiðsla, ammoníaksframleiðsla
Þriðji áfangi	250.000 tonn/ár	134.000 m ²	280 MW	25,8 l/sek	Vetnisframleiðsla, ammoníaksframleiðsla
Allir áfangar	750.000 tonn/ár	376.000 m ²	840 MW	77,4 l/sek	

Framleiðsla á vetni og ammoníaki

Framleiðsluferlarnir felast í vetnisframleiðslu og síðan áframvinnslu þess í ammoníak (mynd 1). Algengast er að framleiða grænt ammoníak með tækni sem heitir Haber-Bosch ferill. Vetni er framleitt með rafgreiningu þar sem vatn klofnar í vetni og súrefni, sem eru lofttegundir. Súrefni er hleypt út í andrúmsloft jafn óðum en vetni er leitt áfram. Köfnunarefni er unnið úr andrúmslofti í loftskilju. Köfnunarefni og vetni er blandað saman og mynda ammoníak. Ammoníak er kælt og þétt til að það verði fljótandi og er safnað saman í geymslueiningar. Kæling er í lokuðu hringrásarkerfi með sjúkælingu.



Mynd 1. Einfölduð mynd af framleiðslu ammoníaks með Haber-Bosch ferli

Framleiðsla á vetni og ammoníaki er vel þekkt og aðferðir sem hér er lýst hafa verið notaðar um áratugaskeið. Innviðir eru þekktir sem og aðferðir til að framleiða, flytja og geyma efnin. Á Íslandi var vetni og ammoníak framleitt um árabíl í Áburðarverksmiðju ríkisins í Gufunesi og í dag er vetni framleitt í Svartsengi hjá CRI og í vetnisstöð á Hellisheiði.

Mannvirki

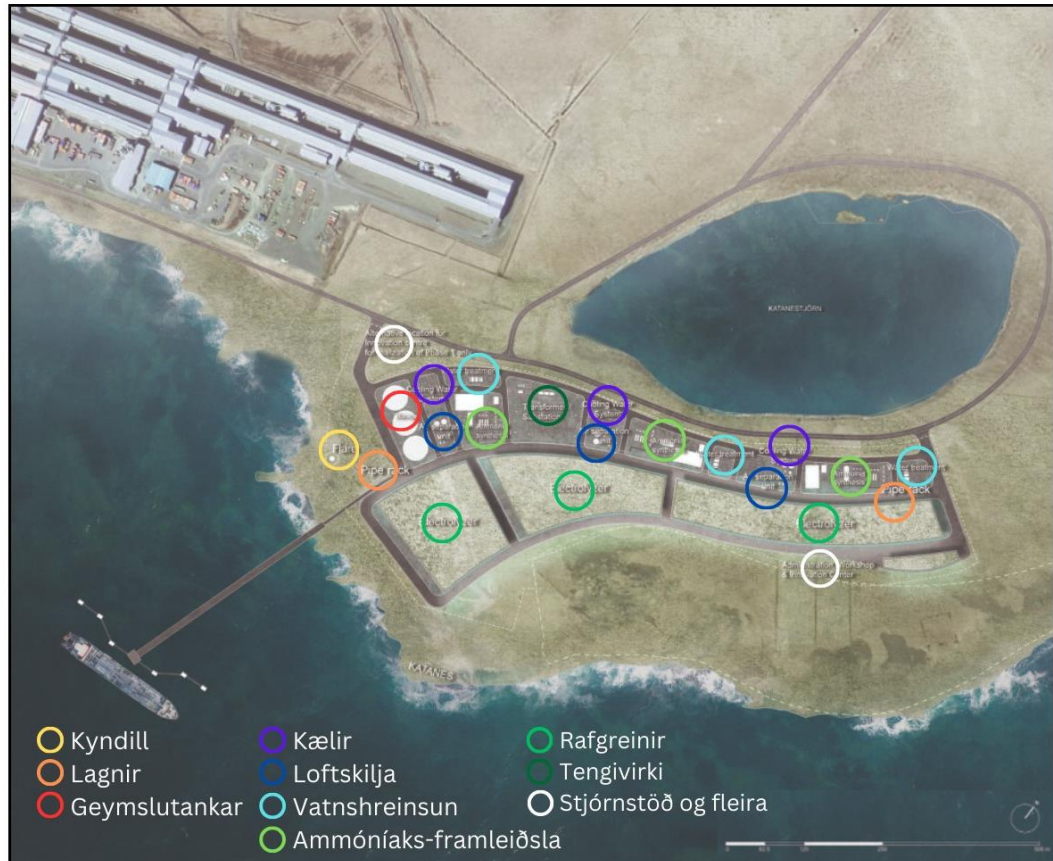
Reisa þarf byggingar yfir framleiðslueiningarnar og mannvirki sem eru m.a. rafgreinar, tengivirki fyrir rafmagn, gasþjöppur, framleiðslutankar og turnar sem hýsa búnað til hreinsunar, eimingar og blöndunar hráefna. Þá þarf stoðþjónustu eins og aðstöðu til efnagreininga og gæðaeftirlits, verkstæði, starfsmannaaðstöðu og slökkvikerfi. Bundið slitlag verður við húsin ásamt búnaði til dælingar í skip og flutningabíla.

Stærsta byggingin hýsir rafgreina. Stjórnstöð, verkstæði og rannsóknarstöð eru hefðbundnar byggingar. Ammoníaksgeymslur eru tankar. Haber-Bosch ofn, loftskilja og kyndill eru turnar. Byggingar eru flestar um 10-20 metra háar. Ammoníaks ofn og tenging við háspennulínur standa upp úr allt að 30 metra háar. Loftskiljur, þrjár talsins, eru um 40 metra háar. Kyndill er hæsta mannvirkið, um 60 metra hár turn sem mun standa á vesturenda lóðarinnar. Við framleiðsluna verður losun á nitur, vetni og súrefni í litlu magni við uppstart og þegar lokað er fyrir framleiðsluna, t.d. í tengslum við viðhald. Gösin sem hreinsuð eru úr kerfinu eru brennd í kyndlinum. Loginn er blár og sést í myrkri en ekki að degi til.

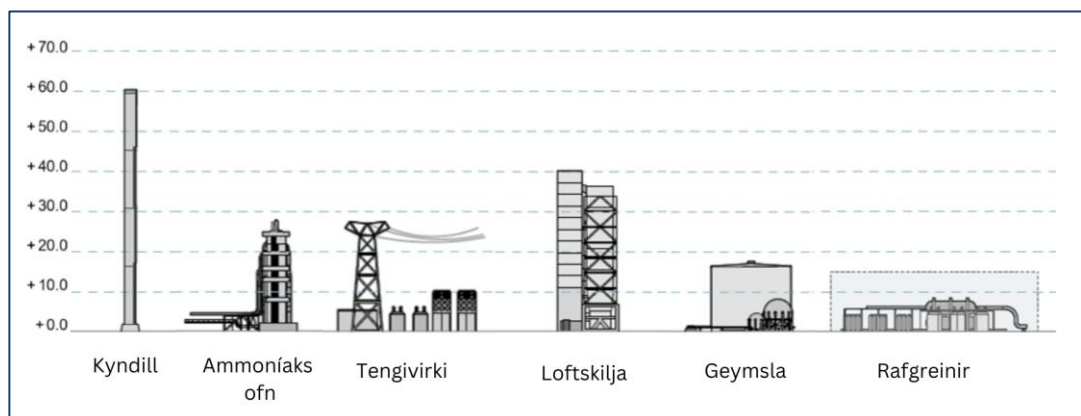
Stærð og hæð bygginga verður ákveðin í hönnunarfasa þegar nákvæm staðsetning, stærð og útlit bygginga verður ákveðin, en fyrir liggur yfirlit yfir áætlaða stærð bygginga, drög að afstöðumynd á Grundartanga og áætluð hæð hæstu mannvirkja (mynd 2 og mynd 3). Áætluð staðsetningu bryggjunnar sést á mynd 2. Nákvæm lega og staðsetning verður ákveðin í næsta fasa hönnunar og þá verður tekið nánar tillit til aðstæðna, strauma og vindálags. Bryggjan hvílir á niðurrekstrarstaurum. Viðlegan sjálf mun vera í 100-300 m fjarlægð frá landi og bryggjan þjónar sem tengibrú til lands. Eftir brúnni verða lagðar lagnir og rör svo dæla megi framleiðsluvöru beint á skip.

Tafla 2. Áætluð stærð bygginga og mannvirkja.

	Rafgreinir	Haber-Bosch ofn	Spennistöð	Vatns-kælikerfi	Loftskilja	Ammoníaks geymsla	Stjórnstöð	Verkstæði, rannsóknir o.fl.	Kyndill
Fyrsti áfangi	27.000 m ²	6.200 m ²	3.300 m ²	1.800 m ²	2.000 m ²	2.300 m ²	2.000 m ²	3.000 m ²	300 m ²
Allir áfangar	80.000 m ²	18.600 m ²	10.000 m ²	5.400 m ²	6.000 m ²	6.900 m ²	2.000 m ²	3.000 m ²	300 m ²



Mynd 2. Drög að afstöðu bygginga og innviða.



Mynd 3. Áætluð hæð bygginga og mannvirkja.

Innviðir

Qair á Íslandi vinnur að því að afla orku til framleiðslunnar. Orkupörfin er 280 MW fyrir hvern áfanga og er það sambærilegt við afl Búrfellsvirkjunar, sem er 270 MW. Í gildandi rammaáætlun eru í orkunýtingarflokki virkjunarkostir með samtals afl um 1300 MW og fleiri kostir eru til skoðunar í nýjasta fasa rammaáætlunar. Nýjar flutningslínur raforku sem eru í undirbúningi hjá Landsneti, þ.m.t. Holtavörðuheiðarlínur 1 og 3 (HH1 og HH3), anna flutningi raforku fyrir alla þrjá áfangana (840 MW). Landsnet áætlar að HH1 verði tekin í notkun árið 2027 og HH3 árið 2029. Framleiðslan er þess eðlis að mögulegt er að draga úr henni á skömmum tíma til að mæta skerðingum.

Vatnsveitufélag Hvalfjarðasveitar, sem Faxaflóahafnir eru aðili að, vinnur nú að aukinni vatnsöflun fyrir iðnaðarsvæðið á Grundartanga. Í fyrsta lagi er unnið að aukinni vatnstöku inn á veitusvæði vatnsveitunnar. Talið er mögulegt að auka vatnsöflun um 50- 70 l/s á svæðum sem eru til skoðunar, samkvæmt rannsóknnum og undirbúningsvinnu. Í öðru lagi er unnið að skoðun á sjötöku í landfyllingum í Grundartangahöfn fyrir iðnaðarvatn og til að nýta sjó sem kælimiðil, en samningur við Faxaflóahafnir tilgreinir að leigusali útvegi vatnið.

Staða skipulagsmála

Framkvæmdasvæðið er á Katanesi á Grundartanga. Svæðið er skilgreint sem iðnaðarsvæði og framkvæmdin er í samræmi við Aðalskipulag Hvalfjarðarsveitar 2020-2032. Unnið er að breytingu á deiliskipulagi. Í nágrenninu er svæði á C-hluta Náttúruminjaskrár, nr. 235 *Hvalfjarðarströnd, Hvalfjarðarstrandarhreppur, Borgarfjarðarsýsla*. Að auki hefur Náttúrufræðistofnun lagt fram tillögu að svæðum á framkvæmdaáætlun Náttúruminjaskrár (B-hluta) vegna fjöruvistgerða, fugla og sela. Um er að ræða svæðið *Hvalfjörður* sem nær frá botni Hvalfjarðar að Grundartanga og er framkvæmdasvæði fyrirhugaðrar bryggju innan þess.

Breytingar frá matsáætlun

Í matsáætlun voru lagðir fram þrír valkostir, þ.e. vetnisframleiðsla með áframvinnslu á ammoníaki, metanóli eða metan. Tekin hefur verið ákvörðun um að fjalla ekki um valkosti þess að framleiða metanól eða metan. Umhverfismatið fjallar um einn valkost fyrir þrjá áfanga framleiðslunnar þar sem framleitt er vetni með áframvinnslu á ammoníaki.

Í matsáætlun stóð til að hafa einn kafla um ferskvatn og sjó, annan um vistgerðir og gróðurfar og þann þriðja um lífríki. Í umhverfismatsskýrslu er kaflaskipting þannig að umfjöllun um vatn og lífríki í fjöru og sjó er í kafla um ferskvatn og sjó og umfjöllun um gróður, vistgerðir og fuglalíf er í kafla um lífríki á landi. Lagt var upp með að hafa kafla um landnotkun og ásýnd en í umhverfismatsskýrslu er kaflinn um landslag og ásýnd. Einnig var í matsáætlun náttúruvá talin til umhverfisþátta sem lagt yrði mat á. Í umhverfismatsskýrslu er umfjöllun um náttúruvá hins vegar hluti af umfjöllun um staðhætti á Grundartanga.

Niðurstaða umhverfismats

Umhverfisþættir sem eru til umfjöllunar í mati á umhverfisáhrifum eru eftirfarandi:

- Loftgæði
- Lífríki á landi
- Hljóðvist
- Menningarminjar
- Landslag og ásýnd
- Loftslag
- Atvinnulíf og samgöngur
- Áhætta vegna efnanotkunar
- Ferskvatn og sjór

Áhrif á loftgæði eru metin óverulega neikvæð og starfsemin er í samræmi við ákvæði í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar um að ný starfsemi á Grundartanga losi ekki tiltekin

mengunarefni í andrúmsloft. Losun er fyrst og fremst hreint súrefni og er því ekki líkleg til að fara yfir viðmiðunarmörk fyrir loftgæði.

Starfsemin er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á hljóðvist. Hljóðvistargreining sýnir að starfsemin uppfyllir viðmiðunarmörk reglugerðar um hávaða frá iðnaðarstarfsemi. Þegar skoðuð er samlegð við starfsemi sem fyrir er þá bætast við á bilinu 1-3 dB vegna starfsemi Qair, í nálægri byggð.

Mannvirki koma til með að vera áberandi í landslaginu og breyta einkennum þess. Áhrifin eru staðbundin og munu sjást frá nærliggjandi byggð. Á Grundartanga er iðnaðarsvæði fyrir og munu mannvirki ekki skera sig úr núverandi umhverfi en auka umfang iðnaðarmannvirkja í landslaginu. Við hönnun verður áhersla lögð á að fella mannvirki eins og kostur er að nærliggjandi landslagi og vanda til frágangs. Lýsing verður í lágmarki og hönnuð þannig að hún beinist ekki frá svæðinu eða til himins. Þó ber að nefna að áhrifin eru háð útfærslu og hönnun framkvæmdar og að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að starfsemi verði á lóðinni, þó ekki verði af áformum um framleiðslu á ammoníaki.

Rafeldsneytisframleiðslan er metin hafa talsvert jákvæð áhrif á atvinnulíf. Svæðisbundin aukning verður á störfum og fjölbreytileiki starfa eykst í sveitarfélaginu Hvalfjarðarsveit og nágrenni þess. Flutningar á bæði framkvæmda- og rekstrartíma munu fara fram að miklu leyti á sjó og áhrif á umferð eru metin óveruleg.

Áhrif á ferskvatn og sjó verða staðbundin á byggingarsvæðum, þ.m.t. vegna bryggju. Áhrifin eru staðbundin að einhverju leyti afturkræf. Á rekstrartíma verður losun á heitu vatni frá kælikerfi en þynning er hröð við opna ströndina og áhrifin staðbundin. Ekki er gert ráð fyrir losun sem hefur áhrif á efnaræðilegt ástand vatnshlota. Unnið er að vatnsóflun ferskvatns í sérstöku verkefni þar sem tekið er tillit til stöðu og þróunar vatnshlota.

Áhrif framkvæmda á vistgerðir og gróður verða staðbundin á framkvæmdasvæði. Ekki er talin hætta á að það tapist sérstæðar gróðurheildir eða gróðurtegundir sem þarf að vernda. Áhrif framkvæmda á fuglalíf verða staðbundin. Á framkvæmdartíma verður búsvæðum fugla raskað á byggingareitnum sjálfum en svæðið nýtur ekki verndar eða sérstöðu vegna lífríkis. Bent er á að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi verði á lóðinni sem valdi raski þó ekki verði af þessum áformum.

Þekktar menningarminjar eru á svæðinu, einkum þar sem fyrsti áfangi mun rísa. Áhrifin eru því metin talsvert neikvæð fyrir fyrsta áfanga en óverulega neikvæð fyrir síðari áfanga. Leitað verður til Minjastofnunar Íslands eftir heimild til framkvæmda og varðandi mótvægisáðgerðir.

Metið er að framkvæmdin hafi jákvæð áhrif á loftslag og stuðli að orkuskiptum í samgöngum á sjó og landi. Verkefnið fellur að áherslum íslenskra stjórnvalda og alþjóðlegs samstarfs um aðgerðir til að minnka losun gróðurhúsalofttegunda í samgöngum á sjó og landi sem og fiskveiðum.

Mat á áhrifum á áhættu vegna efnanotkunar byggir á áhættumati sem unnið er samkvæmt leiðbeiningum fyrir framleiðslu á vetni og ammoníaki. Matið er borið saman við viðmiðunarmörk sem tekið er mið af í Danmörku og öðrum Evrópulöndum. Megin niðurstaða áhættumatsins er að líkur á alvarlegu atviki séu afar litlar og áhættan sé innan þeirra viðmiðunarmarka sem notuð eru fyrir starfsemi sem fellur undir evróputilskipun sem er innleidd hérlendis með reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna.

Samantekt umhverfisáhrifa er í töflu 3.

Tafla 3. Samantekt umhverfisáhrifa.

Umhverfispáttur	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
Loftgæði	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Hljóðvist	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Landslag og ásynd	Talsvert neikvæð áhrif	Talsvert neikvæð áhrif	Talsvert neikvæð áhrif
Atvinnulíf	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif
Samgöngur	Óveruleg áhrif	Óveruleg áhrif	Óverulega áhrif
Ferskvatn og sjór	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Lífriki á landi	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Meningarminjar	Talsvert neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Loftslag	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif
Áhætta vegna efnanotkunar	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

Núllkostur

Núllkostur felst í að ekki verði af framkvæmdum. Þá verður ekki af raski á fornminjum, gróðri og sjávarbotni, ásyndarbreytingum eða auðlindanotkun sem til þarf. Þó er bent á að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi verði á lóðinni sem valdi raski og verði sýnileg. Framkvæmdin hefur óveruleg áhrif á loftgæði og einnig á hljóðvist í íbúðabyggð og frístundabyggð og óverulegur munur er því á núllkosti og framkvæmdum hvað það varðar. Með núllkosti nást ekki markmið framkvæmdar um að framleiða grænt eldsneyti og koma þannig til móts við markmið stjórnvalda um orkuskipti og stuðla að jákvæðum áhrifum á atvinnulíf, samfélag og loftslagsmál.

Mótvægisáðgerðir og vöktun

Mótvægisáðgerðir eru áðgerðir, sem ekki teljast nauðsynlegur þáttur framkvæmda, en gripið er til á hönnunartíma, framkvæmdatíma eða að loknum framkvæmdum. Tilgangur þeirra er að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdar. Samantekt mótvægisáðgerða og vöktunaráætlun er í töflu 4.

Samráð og kynning

Umhverfismatsskýrsla verður aðgengileg í Skipulagsgátt. Haldinn verður kynningarfundur um framkvæmdir á opnu húsi á kynningartíma og verður leitast við að fá sem flesta hagsmunaaðila til þess að mæta svo sjónamið sem flestra verði ljós og hægt verði að bregðast við athugasemdum og ábendingum sem málið varðar. Gert er ráð fyrir að fundurinn verði auglýstur í staðbundnum fjölmiðlum og á samfélagsmiðlum. Hægt verður að nálgast umsagnir og athugasemdir sem berast um umhverfismatsskýrslu þegar kynningartíma er lokið og brugðist hefur verið við umsögnum.

Tafla 4. Samantekt mótvægisáðgerða og vöktunaráætlun

Umhverfis- þáttur	Mótvægisáðgerð / vöktun	Tímasetning	Ábyrgð
Loftgæði	Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga	Áframhaldandi árleg vöktun	Iðnfyrirtæki á Grundartanga
Hljóðvist	Hönnun tekur mið af hljóðvist	Á hönnunartíma og rekstrartíma	Qair á Íslandi
Landslag og ásýnd	Hönnun taki mið af landslagi og aðstæðum	Á hönnunartíma	Qair á Íslandi
Atvinnulíf og samgöngur	--	--	--
Ferskvatn og sjór	Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga	Áframhaldandi árleg vöktun	Iðnfyrirtæki á Grundartanga
Lífríki á landi	Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga	Áframhaldandi árleg vöktun	Iðnfyrirtæki á Grundartanga
Menningar- minjar	Rannsóknir og uppgröftur í samráði við Minjastofnun Íslands	Fyrir framkvæmdir	Qair á Íslandi
Loftslag	Vottun framleiðslu skv. stöðlum fyrir græna orku	Á hönnunartíma og rekstrartíma	Qair á Íslandi
Áhætta vegna efnanotkunar	Áhættumat og vöktun	Á hönnunartíma og rekstrartíma	Qair á Íslandi

Orðskýringar og skilgreiningar

Alkalí rafgreining	Framleiðsluaðferð þar sem notuð er rafgreining og í vatnið er blandað lút (Kalíum hydroxíð, KOH), til að auka rafleiðni vökvans (e. Alkaline electrolysis).
CO₂	Koldíoxíð (e. Carbon dioxide).
Grænt ammoníak	Ammoníak sem framleitt er úr grænu vetni og endurnýjanleg raforka er notuð.
Grænt vetni	Vetni sem er framleitt með rafgreiningu vatns, þar sem endurnýjanleg raforka er notuð.
Gróðurhúsalofttegund	Sameindir í gasfasa sem hafa langan líftíma í andrúmslofti og valda gróðurhúsaáhrifum: H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , O ₃ , N ₂ O, SF ₆ , NF ₃ .
H₂	Vetni (e. Hydrogen).
Haber-Bosch ferill	Iðnaðarferli til að framleiða ammoníak (e. Haber-Bosch process).
KOH	Kalíum hydroxíð (e. potassium hydroxide).
N₂	Köfnunarefni (e. nitrogen).
NH₃	Ammoníak (e. ammonia).
Rafgreining	Ferli þar sem rafmagn er notað til að aðskilja efnasambönd.

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Markmið og forsendur	2
2.1	Aukin þörf fyrir endurnýjanlega orkugjafa	2
2.2	Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum	3
2.3	Fýsileiki staðsetningar	4
3	Framkvæmdalýsing	5
3.1	Valkostir	5
3.2	Almennt um framleiðslu vetnis og ammoníaks	5
3.3	Framleiðsluaðferðir	7
3.4	Helstu straumar framleiðslu	10
3.5	Mannvirki	10
3.6	Innviðir	11
3.7	Áhætta vegna efnanotkunar	12
3.8	Efnisþörf, flutningar og fjöldi starfa	12
4	Staðhættir, skipulag og leyfi	14
4.1	Staðhættir	14
4.2	Skipulagsmál	15
4.3	Verndarsvæði og aðrar takmarkanir á landnotkun	16
4.4	Leyfi sem framkvæmdin er háð	17
4.5	Eignarhald	17
4.6	Náttúruvá	17
5	Nálgun mats á umhverfisáhrifum	19
5.1	Matsferlið	19
5.2	Umhverfisþættir	19
5.3	Forsendur	20
5.4	Vægismat	20
5.5	Matsskylda	21
5.6	Matsteymið	21
5.7	Samráð og kynning	22
5.8	Álit Skipulagsstofnunar um matsáætlun	22
5.9	Frávik frá matsáætlun	23
6	Mat á umhverfisáhrifum	24
6.1	Loftgæði	24
6.2	Hljóðvist	26
6.3	Landslag og ásýnd	30
6.4	Atvinnulíf og samgöngur	35
6.5	Ferskvatn og sjór	37
6.6	Lífriki á landi	41
6.7	Menningarminjar	44
6.8	Loftslag	48

6.9	Áhætta vegna efnanotkunar	52
7	Samantekt umhverfisáhrifa	58
8	Heimildir	61
9	Listi yfir fylgiskjöl	63
10	Listi yfir myndir	63
11	Listi yfir töflur	64

1 Inngangur

Qair á Íslandi undirbýr framleiðslu á rafeldsneyti á Grundartanga í Hvalfjarðarsveit. Svæðið er skilgreint sem iðnaðarsvæði og framkvæmdin er í samræmi við Aðalskipulag Hvalfjarðarsveitar 2020-2032. Áform miðast við að framleiða vetni með rafgreiningu og áframvinna það í ammoníak til að nýta sem orkugjafa sem hægt er að nota í orkuskiptum. Talað er um grænt vetni og grænt ammoníak þegar við framleiðsluna er notuð endurnýjanleg orka og kolefnisspor framleiðslunnar er lágt miðað við hefðbundið eldsneyti.

Miðað er við að framleiðslan verði byggð upp í þremur áföngum, hver um sig hefur framleiðslugetu upp á um 250.000 tonn af ammoníaki á ári og nýtir um 280 MW af raforku. Þróun verkefnisins er m.a. háð raforkuöflun en Qair vinnur að öflun orku með vindorkugörðum og samningum við raforkuframleiðendur.

Umhverfismatskýrsla fjallar um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar og þeirrar starfsemi sem henni fylgir ásamt tillögum um mótvægisaðgerðir. Eftirfarandi umhverfisþættir eru til umfjöllunar í mati á umhverfisáhrifum: Loftgæði, hljóðvist, landslag og ásynd, atvinnulíf og samgöngur, ferskvatn og sjór, lífríki á landi, menningarminjar, loftslag og áhætta vegna efnanotkunar.

Framkvæmdin er í heild metin hafa talsvert jákvæð áhrif til talsvert neikvæð áhrif. Neikvæð áhrif koma helst fram á landslag og ásynd og menningarminjar. Framkvæmdin er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á loftgæði, ferskvatn og sjó, lífríki á landi og áhættu vegna efnanotkunar. Áhrif á samgöngur eru talin óveruleg. Framkvæmdin er talin hafa talsvert jákvæð áhrif á atvinnulíf og loftslag. Þó ber að nefna að áhrifin eru háð útfærslu og hönnun framkvæmdar og að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að atvinnustarfsemi verði á lóðinni, þó ekki verði af áformum um framleiðslu á ammoníaki.

Mannvirki koma til með að vera áberandi í landslaginu og munu sjást frá nærliggjandi byggð. Á Grundartanga er iðnaðarsvæði fyrir og mun mannvirki ekki skera sig úr en auka umfang iðnaðarmannvirkja í landslaginu. Við hönnun verður áhersla lögð á að fella mannvirki eins og kostur er að nærliggjandi landslagi, lágmarka lýsingu og vanda til frágangs.

Þekktar menningarminjar eru á svæðinu, einkum þar sem fyrsti áfangi mun rísa. Leitað verður til Minjastofnunar Íslands eftir heimild til framkvæmda og varðandi mótvægisaðgerðir.

Áhrif á loftgæði eru metin óverulega neikvæð og starfsemin er í samræmi við ákvæði í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar um að ný starfsemi á Grundartanga losi ekki tiltekin mengunarefni í andrúmsloft. Áhrif á ferskvatn, sjó og lífríki verða staðbundin á byggingarsvæðum á framkvæmdatíma og á rekstartíma staðbundin og að mestu afturkræf.

Rafeldsneytisframleiðslan er metin hafa talsvert jákvæð áhrif á atvinnulíf. Svæðisbundin aukning verður á störfum og fjölbreytileiki starfa eykst í sveitarfélaginu Hvalfirði og nágrenni þess. Framleiðslan er einnig metin hafa jákvæð áhrif á loftslag og stuðla að orkuskiptum í samgöngum á sjó og landi.

Gert var áhættumat til að meta áhrif vegna efnanotkunar. Áhættan er metin innan viðmiðunarmarkna sem byggja á Evrópskum kröfum fyrir slíka starfsemi og við gerð áhættumatsins nota sérfræðingar COWI danskar leiðbeiningar og aðferðafræði sem er útfærð af Umhverfisstofnun Danmerkur, sjá kafla 6.9.

2 Markmið og forsendur

Markmið framkvæmdar er að byggja upp framleiðslu á grænu eldsneyti þar sem framleitt verði 750.000 tonn af grænu ammoníaki. Framleiðslan er fyrirhuguð í þremur áföngum og hver um sig hefur 250.000 tonna framleiðslugetu af ammoníaki. Eftirspurn eftir nýjum orkugjöfum hefur aukist á síðustu áratugum. Framtíðarspár gera ráð fyrir að eftirspurn eftir nýjum orkugjöfum verði mikil í heiminum á komandi árum, bæði til samgangna og annarrar notkunar. Á síðustu árum hefur tækni fyrir framleiðslu og notkun rafeldsneytis verið í hraðri þróun. Hérlandis er þróun í orkuskiptum hröð fyrir smærri faratæki, sem kemur fram í fjölgun rafbíla. Til að markmið um minni losun gróðurhúsalofttegunda, kolefnishlutleysi árið 2040 og að notkun jarðefnaeldsneytis verði hætt árið 2050 þarf að færa orkuskiptin yfir á stærri farartæki og skip (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, 2020).

Qair á Íslandi var stofnað árið 2018 með það að markmiði að þróa og reka sjálfbæra orkukosti á Íslandi. Fyrirtækið er nú með um 800 MW af vindverkefnum í þróun. Jafnframt er unnið að þróun vetnis/ammoníak verkefna, auk þess sem Qair er helmingshluthafi í Blæ ehf. sem rekur vetnisstöðvar á Veturlandsvegi og að Fitjum. Þá á fyrirtækið meirihluta í Arctic Hydro sem sérhæfir sig í þróun og rekstri lítilla og miðlungsstórra vatnsaflsvirkjana vítt og breytt um landið.

Á árinu 2023 endurreisti dótturfélag Qair, Háblær ehf, tvær vindmyllur í Þykkvabæ auk þess sem Arctic Hydro gangsetti nýja vatnsaflsvirkjun í Þverá við Vopnafjörð. Bæði þessi verkefni munu auka raforkuöryggi á þessum landsvæðum.

Qair á Íslandi er dótturfyrirtæki Qair International sem er franskt orkuþróunarfyrirtæki sem starfrækir yfir 1 GW af orkuverkefnum (og er með um 450 MW í byggingu) í um 20 löndum. Qair vinnur að þróun um 35 GW af orkuverkefnum á næstu árum í þágu orkuskipta. Í nærri 30 ár hafa sérfræðingar Qair öðlast þekkingu og reynslu á ýmsum tegundum endurnýjanlegra orkukosta. Qair á og rekur vind-, sólar-, vatnsafls- og sjávarfallavirkjanir auk þess sem fyrirtækið á og rekur vetnis- og úrgangur-í-orku verkefni. Markmið Qair er að þróa orkulausnir sem leiða til sjálfbærrar framtíðar hvað varðar orkumál.

Ýmis tækifæri eru í vetnisframleiðslu á Íslandi og er sérstaklega horft til orkuskipta í sjávarútvegi, flugsamgöngum og iðnaði. Framleiðsla vetnis á Íslandi getur farið fram með ýmsum hætti en líklegasta sviðsmyndin er að hún fari fram með rafgreiningu í iðngörðum í nálægð við hafnir (Íslandsstofa, 2021).

Tenging hafna og rafeldsneytisframleiðslu er áhugaverður kostur, þar sem skip gætu nýtt eldsneytið og flutt það á markaði erlendis. Að mati Faxaflóahafna munu hafnir gegna lykilhlutverki í flutningi á vistvænu eldsneyti. Vetnisframleiðsla er orkufrek og þarfnast sterkrar tengingar við raforkukerfið. Á Grundartanga eru öflugar tengingar við raforkukerfið og möguleiki á að fanga kolefni frá útblæstri iðnfyrirtækja og framleiða tilbúið eldsneyti úr vetni og koldíoxíði (Íslandsstofa, 2021).

2.1 Aukin þörf fyrir endurnýjanlega orkugjafa

Orkuskipti og nauðsyn þess að draga úr losun á gróðurhúsalofttegundum eru ofarlega á baugi í umræðu dagsins. Algengasta gróðurhúsalofttegundin er koltvísýringur sem myndast við bruna á jarðefnaeldsneyti, þ.e. bensíni, olíu og kolum, sem eru helstu orkugjafar í dag. Einn af möguleikum á að draga úr notkun á jarðefnaeldsneyti er að skipta því út fyrir aðra orkugjafa.

Þar beinast augu manna helst að því geta framleitt orkugjafa sem hægt er að nota beint inn á kerfi sem notuð eru nú þegar til að flytja jarðefnaeldsneyti, t.d. ammoníak, metan eða metanól. Það er kostnaðarsamt fyrir samfélög að nota nýja orkugjafa sem ekki er hægt dreifa til neytenda með þeim kerfum sem þegar eru fyrir hendi (bensínstöðvar,

flutningakerfi fyrir fljótandi eldsneyti eða dreifing á gasi þar sem jarðgas er notað sem orkugjafi í iðnaði og fyrir heimili). Vetni má nota beint sem orkugjafa og einnig sem grunnefni til þess að búa til aðra vistvæna orkugjafa en vetni er lítil sameind sem erfitt er að meðhöndla og flytja. Notkun þess fellur því ekki vel að þeim dreifikerfum sem til eru í dag. Af þessum sökum er til skoðunar framleiðsla á fljótandi eldsneyti eða gastegundum sem er nokkuð auðvelt að meðhöndla og flytja.

Til þess að lágmarka losun gróðurhúsalofttegunda er mest horft til eldsneytis sem byggir á efnaferlum þar sem fyrst er framleitt vetni með rafgreiningu á vatni og til þess þarf rafmagn. Framleiðsla á vetni er orkufrek og því er ekki mikill ávinningur í því að framleiða það með raforku sem er framleidd með því að brenna jarðefnaeldsneyti en því fylgir talsvert útstreymi á koltvísýringi. Frekar er lítið til orkugjafa þar sem losun gróðurhúsalofttegunda er í lágmarki og er hugtakið grænt vetni notað fyrir slíka framleiðslu (IRENA, 2022) (IRENA, 2021).

Rafeldsneyti er talið geta skipt sköpum við orkuskipti stærri flutningabíla, vinnuvéla og skipa. Þá er mikil og hröð þróun á vetnisbílum til fólksflutninga. Helstu tegundir vistvæns eldsneytis eru vetni, ammoníak, metanól, metan, framleitt eldsneyti (e. synthetic fuel) og framleidd dísilólía (e. synthetic diesel oil). Rafeldsneyti (e. e-fuels) er samheiti yfir flokk eldsneytis sem er framleitt úr vetni og koldíoxíði eða köfnunarefni þar sem notuð er endurnýjanleg orka við framleiðsluna. Vetni er framleitt með rafgreiningu vatns og er hægt að nota beint sem orkugjafa á samgöngutæki eða til áfram framleiðslu á öðru rafeldsneyti, t.d. metanóli, metan eða ammoníaki. Metanól og metan er framleitt úr vetni og kolefni en ammoníak úr vetni og köfnunarefni (Menon Economics, 2022).

Í norrænum vegvísi fyrir framtíðareldsneyti fyrir skip er horft til framleiðslu rafeldsneytis með rafmagn (grænt eldsneyti) eða með niðurdælingu kolefnis (blátt eldsneyti), kostir ólíkra eldsneytistegunda eru greindir og hindranir við innleiðingu dregnar fram. Niðurstaðan er að vetni, ammoníak og metanól eru lengst komin í þróuninni og tæknilegri aðlögun að notkun í skipum, sjá nánar í kafla 6.8 (Menon Economics, 2022).

Í Loftslagsvegvísi sjávarútvegs á Íslandi eru orkuskipti ein af þeim aðgerðum sem unnið er með. Endurnýjun fiskiskipa skal gerð með það í huga að hægt sé að nýta rafeldsneyti að hluta í framtíðinni (Samtök fyrirtækja í sjávarútvegi, 2023). Nú um stundir er olíunotkun skipa um 30% af heildarnotkun á Íslandi (Orkustofnun, 2024).

2.2 Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum

Í aðgerðaráætlun í loftslagsmálum fyrir Ísland eru lagðar fram aðgerðir á fjölmörgum sviðum, þ.m.t. framleiðsla á eldsneyti innanlands, sem og varðandi losun frá samgöngum á landi og skipum (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020)

Aðgerð númer A.8 er sérstaklega beint að orkuskiptum í þungaflutningum. Þar segir að unnið verði markvisst að því að hraða orkuskiptum í þungaflutningum hér á landi. Losun á hverja þungabifreið er margfalt meiri en frá hverri fólksbifreið, auk þess sem þær aka hlutfallslega meira. Helstu hindranir sem eru í vegi fyrir orkuskiptum í þungaflutningum eru skortur á framboði eldsneytis og tækja fyrir lengri vegalengdir, skortur á innviðum og þar af leiðandi skortur á eftirspurn eftir vistvænum ökutækjum. Ein af þeim leiðum sem nefndar eru til að stuðla að framþróun á þessu sviði er framleiðsla á innlendu endurnýjanlegu eldsneyti

Aðgerðir númer B.1, B.4 og B.5 snúa að orkuskiptum í sjávarútvegi, ferjum og skipum á vegum ríkisins. Þar segir að ráðist verði í markvissar aðgerðir til að ná orkuskiptum í sjávarútvegi. Við endurnýjun á ferjum og skipum á vegum ríkisins verði horft til annarra orkugjafa en jarðefnaeldsneytis.

Aðgerð númer C.4 snýr að framleiðslu á innlendu endurnýjanlegu eldsneyti. Aðgerðin er tengd orkuskiptum í skipum, þar sem möguleikar á notkun innlands eldsneytis hafa verið til skoðunar.

Í Orkustefnu til ársins 2050 eru markmið um að Ísland verði óháð jarðefnaeldsneyti, sem tengist markmiðum í loftslagsmálum. Í aðgerðaráætlun er fjallað um stuðning við rannsóknir og uppbyggingu vetnis- og rafeldsneytisframleiðslu sem einn af næstu áföngum í innlendum orkuskiptum, með áherslu á þungaflutninga og hafsækna starfsemi. Fram kemur að ávinningur sé fölginn í tækifærum í alþjóðlegu samstarfi og sömuleiðis í því að byggja upp nýja atvinnugrein, innlandan umhverfisvænan eldsneytisiðnað, sem hafi í för með sér fjölgun starfa með tilheyrandi margfeldisáhrifum. Hér sé um iðnað að ræða sem gæti annað innlandri eftirspurn og mögulega verið ný útflutningsafurð (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, 2020) (Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið, 2022).

Að framleiða vistvænt eldsneyti með raforku er tæknilega mögulegt og Ísland er fýsilegur staður til þess með aðgengi að endurnýjanlegum orkuauðlindum auk þess sem reynsla er af orkuskiptum. Framleiðsla og sala á vistvænu eldsneyti er enn sem komið er hlutfallslega lítil en áhugi fjárfesta og annarra aðila er mikill því tækifæri felast í framleiðslunni. Rafhlöður eru enn takmarkandi kostur fyrir stóra bíla til þungaflutninga. Sama á við um úthafsskip og flugvélar á löngum flugleiðum. Því eru vetni, ammoníak, metanól og metan taldir góðir kostir á landi, sjó og í lofti þar sem bein notkun rafmagns er erfiðleikum bundin. Líklegt er að mismundi tegundir vistvæns eldsneytis verði framleiddar fyrir fjölbreyttar þarfir (Aðalheiður Kristinsdóttir, Bjarni Már Júlíusson, & Hallmar Halldórsson, 2021).

2.3 Fýsileiki staðsetningar

Á Grundartanga er skipulagt iðnaðarsvæði þar sem byggðir hafa verið upp innviðir sem henta vel fyrir framleiðslu á vistvænu eldsneyti með raforku. Nálægð við höfn er mikilvæg forsenda sem og góðar vegtengingar og öruggur flutningur raforku. Innan atvinnusóknarsvæðisins eru þéttbýliskjarnar sem munu njóta góðs af aukinni atvinnu sem fylgir starfseminni. Talsverð samlegðaráhrif geta verið við aðra starfsemi á iðnaðarsvæðinu því mögulega má nýta strauma kolefnis frá iðnfyrirtækjum sem fyrir eru ásamt vetni sem framleitt yrði hjá Qair á Íslandi. Á Grundartanga eru öflugar tengingar við raforkukerfið. Með því að nýta rafmagn, glatvarma og fanga kolefni frá útblæstri iðnfyrirtækja er möguleiki á að framleiða tilbúið eldsneyti úr vetni og koldíoxíði (Íslandsstofa, 2021).

Á Grundartanga starfa um 20 iðn- og þjónustufyrirtæki. Þar af eru framleiðslufyrirtækin Norðurál og Elkem stærst en flest hinna fyrirtækjanna tengjast þjónustu við þau eða nýtingu hráefnis frá þeim á einhvern hátt. Þróunarfélag Grundartanga og fyrirtækin sem starfa á Grundartanga vinna að uppbyggingu á grænum iðngarði með hringrásarhugsun að leiðarljósi. Unnið verði að uppbyggingu hringrásarhagkerfis með bættri fjölnýtingu auðlinda og innviða (Þróunarfélag Grundartanga, 2022).

Í skoðun er að stofna hitaveitu á Grundartanga til að nýta hita sem fellur til við starfsemi fyrirtækja á svæðinu. Fyrsti áfangi þessa verkefnis snýr að nýtingu varma frá starfsemi Elkem sem er um 110 MW, þar af eru um 70 MW sem gætu nýst við framleiðslu heits vatns eða vökva og um 25-30 MW sem gætu nýst til raforkuframleiðslu (Íslandsstofa, 2021).

Kosturinn við að setja upp framleiðsluna á Íslandi er fyrst og fremst aðgangur að grænni orku og þannig er losun frá orkuframleiðslu lágmarkuð. Almenn er mestu umhverfisáhrif framleiðslu á vetni og ammoníaki vegna losunar gróðurhúsalofttegunda við orkuframleiðslu, þ.e. losun koltvísýrings við brennslu á jarðefnaeldsneyti til framleiðslu á rafmagni sem notað er við rafgreiningu á vetni og svo áframhaldandi framleiðslu úr því (The Royal Society, 2020).

3 Framkvæmdalýsing

3.1 Valkostir

Umhverfismatið fjallar um aðalvalkost fyrir þrjá áfanga framleiðslunnar þar sem framleitt er vetni með áframvinnslu á ammoníaki. Í umhverfismati eru áhrifin metin fyrir sérhvern áfanga. Auk þess verður fjallað um núllkost, þ.e. að ekki verði af framkvæmdum.

Framkvæmdin felur í sér að reist verður vetnis- og ammoníaks framleiðsla í þremur áföngum og gerð verður bryggja sem þjónar sjóflutningum. Í hverjum áfanga verða reistar sambærilegar byggingar, m.a. hús fyrir rafgreina og efnavinnslu, búnað fyrir kælikerfi, loftskiljur og geymslueiningar. Bryggja, kyndill, spennistöð, aðstaða starfsmanna, rannsóknarstöð og stuðningseiningar við framleiðsluna verða reistar í fyrsta áfanga. Tafla 3.1 gefur yfirlit yfir framkvæmdir og helstu kennistærðir fyrir framleiðsluna, uppgefin vatnsnotkun er fyrir framleiðslu en kælivatn er ekki meðtalið. Stærð bygginga og vinnusvæða verður ákveðin í hönnunarfasa en samkvæmt frumhönnun er gert ráð fyrir raski á um 230.000 m². Í umhverfismati er öll lóðin skoðuð því umfang og staðsetning rasks getur breyst á hönnunarstigi.

Tafla 3.1 Helstu mannvirki og kennistærðir fyrir framleiðsluna. Vatnsnotkun er án kælivatns.

	Framleiðslu geta ammoníak	Stærð lóðar	Afl	Vatnsnotkun í framleiðslu	Mannvirki
Fyrsti áfangi	250.000 tonn/ár	108.000 m ² auk bryggju	280 MW	25,8 l/sek	Vetnisframleiðsla, ammoníaksframleiðsla, geymslur, kyndill, bryggja, spennistöð, skrifstofur, rannsóknarstöð
Annar áfangi	250.000 tonn/ár	134.000 m ²	280 MW	25,8 l/sek	Vetnisframleiðsla, ammoníaksframleiðsla
Þriðji áfangi	250.000 tonn/ár	134.000 m ²	280 MW	25,8 l/sek	Vetnisframleiðsla, ammoníaksframleiðsla
Allir áfangar	750.000 tonn/ár	376.000 m ²	840 MW	77,4 l/sek	

Í matsáætlun voru lagðir fram þrjár valkostir, þ.e. vetnisframleiðsla með áframvinnslu á ammoníaki, metanóli eða metan. Tekin hefur verið ákvörðun um að fjalla ekki um valkosti þess að framleiða metanól eða metan.

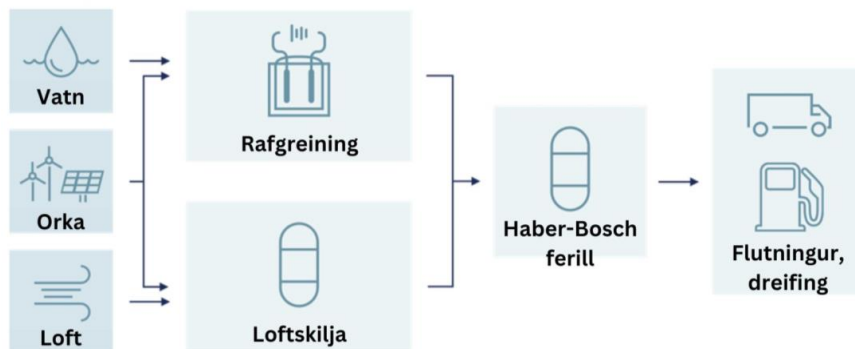
3.1.1 Núllkostur

Núllkostur felst í að ekki verði af framkvæmdum. Þá verður ekki af raski á fornminjum, gróðri og sjávarbotni, ásýndarbreytingum eða auðlindanotkun sem til þarf, né verður af þeirri uppbyggingu í atvinnulífi sem fylgir framkvæmdinni. Þó er bent á að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi verði á lóðinni sem valdi raski og verði sýnileg. Framkvæmdin hefur óveruleg áhrif á loftgæði og einnig á hljóðvist í íbúðabyggð og frístundabyggð og óverulegur munur er því á núllkosti og framkvæmdum hvað það varðar. Með núllkosti nást ekki markmið framkvæmdar um að framleiða grænt eldsneyti og koma þannig til móts við markmið stjórnvalda um orkuskipti og stuðla að jákvæðum áhrifum á atvinnulíf, samfélag og loftslagsmál.

3.2 Almennt um framleiðslu vetnis og ammoníaks

Hér er lýst ferlum við vetnisframleiðslu og síðan áframvinnslu þess í ammoníak (Mynd 3.1). Framleiðslan verður byggð upp í þremur áföngum, hver þeirra miðar við notkun á 280 MW af raforku. Fullbyggð getur framleiðslan notað um 840 MW af raforku. Qair

vinnur að öflun orku, m.a. með vindorkugörðum, og orkuöflun er einn af lykilþáttum í því hvernig verkefnið þróast.



Mynd 3.1 Einfölduð mynd af framleiðslu ammoníaks með Haber-Bosch ferli

Framleiðsla á vetni er vel þekkt. Í dag er um 75 mT framleidd árlega og hefur magnið aukist undanfarna áratugi. Um 95% af vetni er framleitt úr jarðefnaeldsneyti, en um 5% úr annars vegar lífmassa og hins vegar með rafgreiningu vatns (International Energy Agency, 2021) (World Nuclear Association, 2021). Allar þessar aðferðir hafa verið notaðar um áratugaskeið. Vetni er helst notað í olíuhreinsunarstöðvum og framleiðslu á ammoníaki en aukning er á notkun vetnis í framleiðslu á grænu eldsneyti (International Energy Agency, 2019).

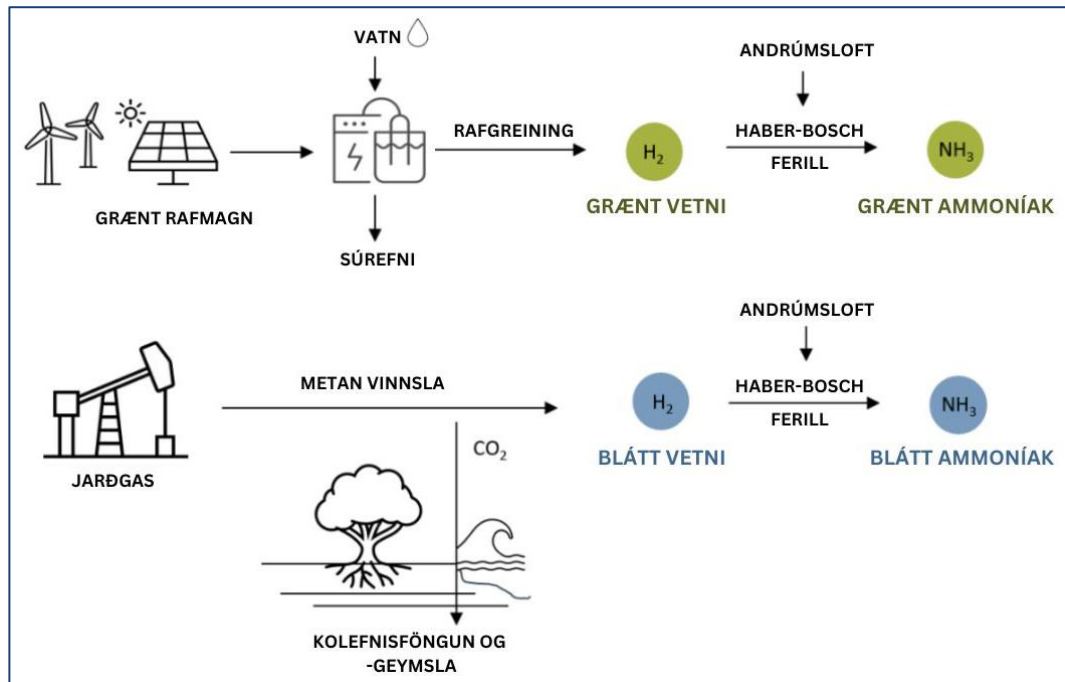
Á Íslandi var vetni framleitt með rafgreiningu í Áburðarverksmiðju ríkisins í Gufunesi um áratugaskeið. CRI (Carbon Recycling International) notar þessa aðferð til að framleiða vetni við metanólframleiðslu í Svartsengi. Einnig má nefna vetnisstöð á Hellisheiði og vetnisáfyllingarstöðvarstöð á höfuðborgarsvæðinu og í Reykjanesbær sem hafa þjónað vetnisbifreiðum. Talsverð þekking og reynsla á þessu sviði er því fyrir hendi hérlendis.

Framleiðsla á ammoníaki er vel þekkt enda er hún grunnefnið í áburðarframleiðslu heimsins. Allir innviðir eru þekktir sem og aðferðir til að flytja og geyma ammoníak. Heildarframleiðsla heimsins er um 176 milljónir tonna á ári (The Royal Society, 2020). Hefðbundin notkun á ammoníaki er til framleiðslu á áburði og í minna mæli framleiðsla á kælimiðlum og annarri iðnaðarframleiðslu. Ammoníak er einnig hægt að nota sem orkugjafa. Algengast er að framleiða ammoníak úr vetni sem framleitt er með því að brjóta niður jarðefnaeldsneyti, svo kallað grátt ammoníak. Þegar ammoníak er framleitt úr vetni sem fengið er með niðurbroti á jarðgasi (metani) og koltvísýringurinn sem myndast í því ferli er settur í geymslu, er talað um blátt ammoníak. Köfnunarefnið er unnið úr andrúmslofti í öllum tilvikum (Mynd 3.2).

Talað er um grænt ammoníak þegar vetnið er framleitt með raforku sem kemur úr endurnýjanlegum orkugjöfum (vatnsafl, jarðhiti, sól, og vindur) og köfnunarefni úr andrúmslofti.

Algengast er að framleiða grænt ammoníak með tækni sem heitir Haber-Bosch ferill. Ferillinn er mjög útverminn sem gefur möguleika á að nýta umframorku sem myndast til framleiðslu á háþrýstri gufu sem má nota t.d. til raforkuframleiðslu.

Tvær leiðir eru til þess að nýta ammoníak sem orkugjafa. Önnur er að snúa við efnaferlinu sem notað er til að framleiða það og umbreyta ammoníaki í vetni og köfnunarefni. Vetnið er þá notað sem orkugjafi og er þá ammoníakið notað sem vetnisgeymsla. Hin aðferðin er að nota ammoníakið beint sem orkugjafa. Þegar ammoníaki er brennt myndast m.a. köfnunarefnisoxíð og einnig myndast efni sem geta valdið rykmengun. Þá getur óbrunnið ammoníak einnig valdið mengun. Margar rannsóknir eru í gangi til þess að draga úr þessari mengun frá vélum sem nota ammoníak beint sem orkugjafa og veðja sumar þjóðir á að ammoníak verði notað beint sem orkugjafa í framtíðinni.

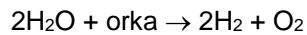


Mynd 3.2 Framleiðsla á grænu og bláu ammoníaki (Menon Economics, 2022)

3.3 Framleiðsluaðferðir

3.3.1 Vetni

Vetni (H_2) verður framleitt með rafgreiningu vatns (H_2O) með alkalí rafgreiningu, en í ferlinu myndast einnig súrefni (O_2). Efnahvarfið er innvermið og þarf orku til að eiga sér stað:



Í þessu verkefni er valin alkalí rafgreining þar sem aðferðafræðin er tæknilega þekkt og þaulreynd í iðnaðarframleiðslu. Í ferlinu er notað vatn og við rafgreiningu klofnar það í vetni og súrefni, sem eru lofttegundir. Í vatnið er blandað lút (Kalíum hydroxíð, KOH), til að auka rafleiðni vökvans. Aðföng eru fyrst og fremst rafmagn, vatn og lútur. Lúturinn myndar svo kallað rafkleifi og er endurnýttur í ferlinu. Losun frá vetnisframleiðslu er hreint súrefni sem er hleypt út í andrúmsloft eða er nýtt sem aukaafurð til dæmis í þörungarækt, fiskeldi eða gróðurhúsaræktun. Slík notkun á súrefni kæmi til greina á Grundartanga eða nágrenni enda er tiltölulega auðvelt að flytja súrefni um pípulagnir stuttar vegalengdir.

Í stuttu máli felur vetnisframleiðsla í sér eftirfarandi framleiðsluþrep:

- Rafgreiningastöð
- Spennistöð
- Kælikerfi
- Vatnshreinsikerfi
- Vetnisþjöppur

Efnahvörfin eiga sér stað í rafgreiningarstöðinni. Mólhlutfall vetnis (H_2) og súrefnis (O_2) er 2:1. Vegna lágs mólþunga vetnis er massahlutfallið 0,126, þ.e. fyrir hvert 1,0 kg af H_2O framleiðir rafgreinirinn 0,11 kg H_2 og 0,89 kg O_2 . Að auki er efnahvarfið innvermið og þarf því að bæta orku í framleiðsluferlið.

Rafgreiningarstöðin samanstendur af:

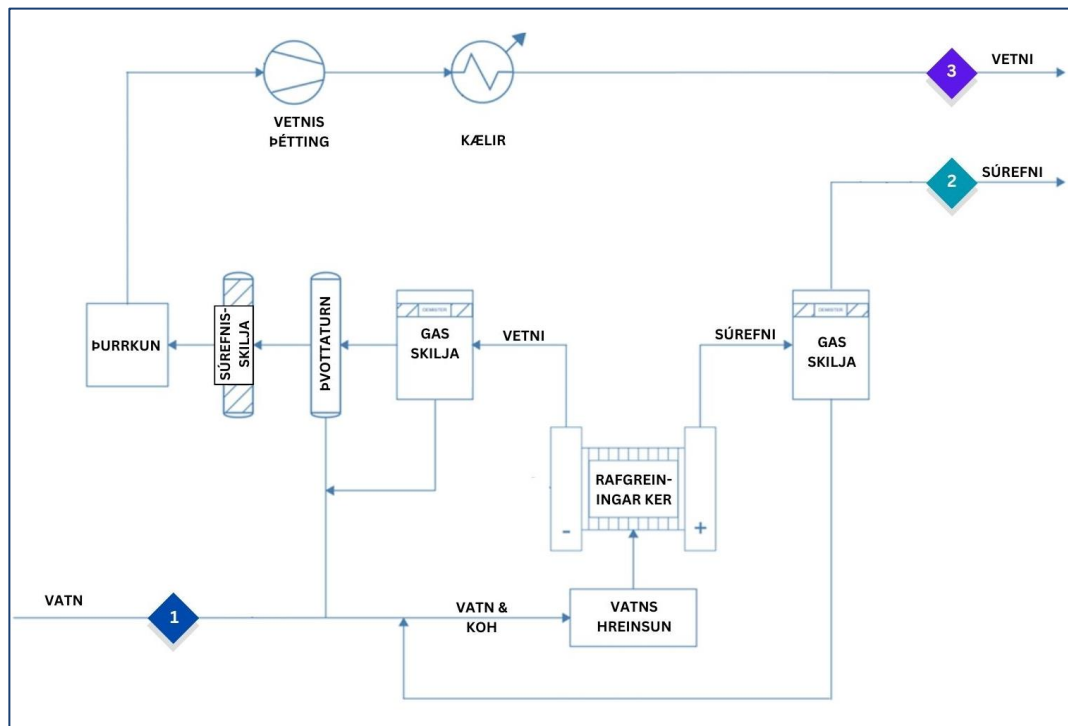
- Rafgreininga einingum.

- Gasskiljum fyrir O₂ og H₂.
- Þrepi sem fjarlægir súrefni úr vetnigasinu og þurrkar það.
- Hringrásakerfi fyrir KOH lausn.
- Kæli og varmaskipti fyrir KOH lausn.

Í rafgreiningarferlinu (Mynd 3.3) er KOH lausn (20% lausn) dælt í rafgreiningarstöðina. Súrefni myndast við anóðuna og vetni við katóðuna. Súrefni er leitt í gasskilju sem skilur að súrefni og vatnsdropa og þaðan út í andrúmsloftið.

Vetnið myndast við katóðuna. Vetrnisstraumurinn fer í gasskilju þar sem dropar (vatn og lútur) eru skildir úr gasstraumnum. Gasið fer áfram í gegnum hreinsiprep sem hreinsar súrefni úr gasinu og þurrkar það. Þaðan fer gasið í þjöppustöð þar sem vetnigasið er kælt og þjappað í 6 þrepa ferli, en gasið eru um 125 °C þegar það kemur út úr rafgreiningarferlinu.

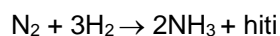
Vetnisþjöppun er flókin vegna lítills mólþunga vetnis og þarf fleiri þjöppur til að ná æskilegum þrýstingi fyrir ammoníaksferlið. Þá eykst hitastig vetnis þegar því er þjappað saman en dregið er úr háum hita með kælingu í þrepum. Vetnið er leitt áfram í ammoníaksferlið.



Mynd 3.3 Framleiðsluferli vetnis. Vatni er dælt inn í kerfið (1) og gegnum vatnshreinsun, rafgreiningar ker þar sem það klofnar í vetni og súrefni. Vetni er leitt í gasskilju, þvottaturn, súrefnisskilju, þurrkun og síðan þéttingu og kælingu og þaðan áfram í ammoníaksframleiðslu (3). Súrefni er leitt í gegnum gasskilju og þaðan út í andrúmsloft (2). Lútur (KOH) er hringrásað í kerfinu.

3.3.2 Ammoníak

Til að framleiða ammoníak hvarfast saman köfnunarefni (N₂) og vetni (H₂) og myndar ammoníak (NH₃). Efnahvarfið er útvermið og við það losnar orka í formi hita:



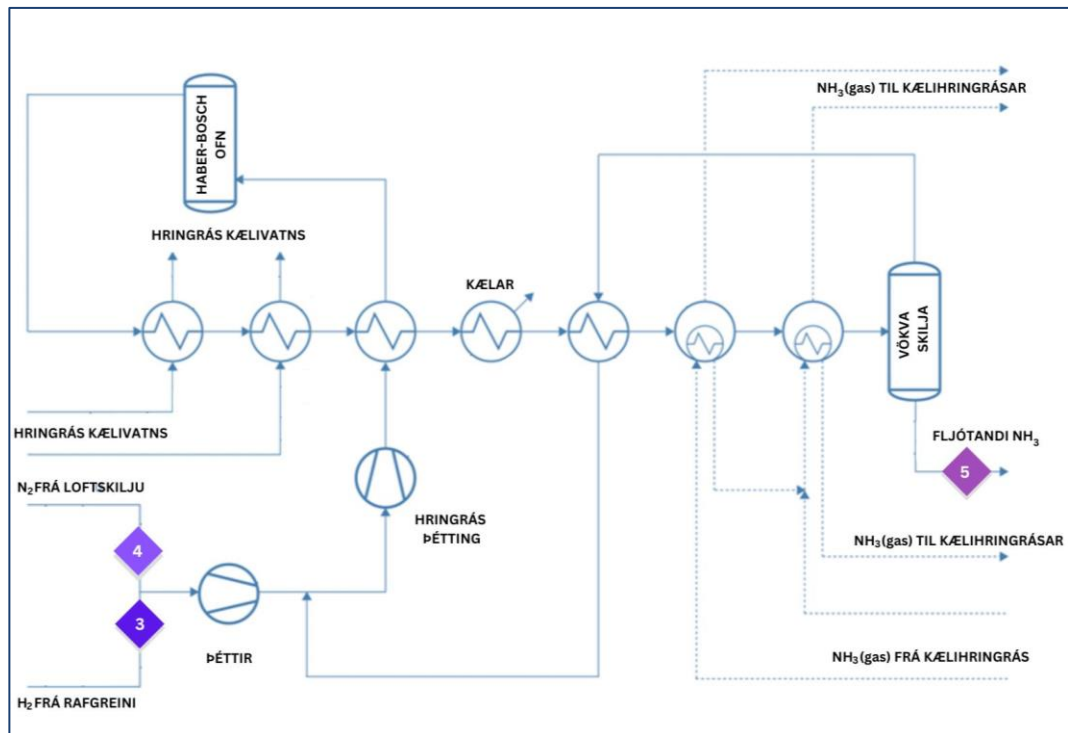
Framleiðsluferlið sem Qair á Íslandi hefur ákveðið að nota er svokallað Haber-Bosch ferli. Þetta er algengasta iðnaðarferlið til að framleiða ammoníak. Ferlið fer fram undir háum þrýstingi og við hátt hitastig. Notaðir eru efnahvatar til þess að ferlið gangi sem best fyrir sig. Ammoníak er hægt að geyma sem gas, eða að þjappa því og/eða kæla það og geyma á fljótandi formi. Úr 1 kg af vetni er hægt að framleiða 5,6 kg af ammoníaki.

Framleiðslueiningarnar eru eftirfarandi:

- Vetnisframleiðsla sem lýst er í kaflanum hér að framan.
- Loftskilja þar sem köfnunarefni er unnið úr andrúmslofti.
- Ammoníaks framleiðsla.
- Geymslueining fyrir ammoníak.

Hreint köfnunarefnisgas er framleitt með loftskilju. Loftið er þurrkað, kælt og þjappað þannig að súrefni og köfnunarefni er fljótandi. Það er síðan eimað til að aðskilja köfnunarefni, súrefni og argon. Ferlið er orkufrekt og taka loftþjöppunar mesta orkuna.

Ammoníakið er framleitt í hringrásarferli þar sem vetni og köfnunarefni er blandað saman í fyrsta skrefi með örlitlu af ammoníaki (Mynd 3.4). N_2 og H_2 er blandað saman í efnahlutfallinu 1:3 og þrýstingur aukinn í 150-250 bar. Ammoníakið sem myndast í hvarftanki er skilið frá. Efnahvarfið sjálf er útvermið og fer hitastig gassins upp í um 450-550°C en í þessu ferli er það kælt niður í röð af 7 varmaskiptum. Ammoníak er skilið frá í mörgum skrefum þegar það kemur úr kælingunni. Óhvarfað vetni og köfnunarefni fer í hringrás aftur inn í ferlið. Ammoníaki er safnað saman og sett í geymslueiningar. Ammoníak er geymt fljótandi við -33°C í tönkum sem eru um 15.000 til 30.000 m³. Kæling verður í lokuðu hringrásarkerfi með sjúkælingu.



Mynd 3.4 Framleiðsluferli ammoníaks. Vetni er leitt frá rafgreini (3) og köfnunarefni frá loftskilju (4) inn í þetta og þaðan í Haber-Bosch ofn þar sem efnahvarfið á sér stað. Efni sem ekki hvarfast fara í hringrás aftur í ofninn. Ammoníak er kælt, hreinsað og flutt á geymslusvæði (5).

3.4 Helstu straumar framleiðslu

Helstu straumar hráefna og framleiðsluefna eru þeir sömu fyrir alla þrjá áfanga. Tafla 3.2 sýnir stærð straumanna og vísað er til númera í myndum af framleiðsluferlum (Mynd 3.3 og Mynd 3.4). Við framleiðslu ammoníaks má reikna með losun á nitur, vetni og súrefni í litlu magni þegar framleiðslan er stöðvuð og eru gösin brennd í kyndlinum.

Tafla 3.2 Helstu straumar framleiðslunnar. Númer vísa til strauma á myndum af framleiðsluferlum.

	Vatnsnotkun í framleiðslu (1)	Kælivatn	Vetni (3)	Súrefni út (2)	Ammoníak (5)	Köfnunar-efni (4)	Súrefni frá loftskilju	Andrúms-loft til loftskilju
Fyrsti áfangi	0,928 tonn/klst	9.828 tonn/klst	5,2 tonn/klst	86,5 tonn/klst	30 tonn/klst	24,6 tonn/klst	8,1 tonn/klst	32,6 tonn/klst
Allir áfangar	2,946 tonn/klst	29.500 tonn/klst	15,6 tonn/klst	260 tonn/klst	90 tonn/klst	74 tonn/klst	24,3 tonn/klst	97,8 tonn/klst

3.5 Mannvirki

Reisa þarf byggingar yfir framleiðslueiningarnar og mannvirki, sem eru meðal annars rafgreinar, tengivirki fyrir rafmagn, gasþjöppur, framleiðslutankar og turnar sem hýsa búnað til hreinsunar, eimingar og blöndunar hráefna. Þá þarf stoðþjónustu eins og aðstöðu til efnagreininga og gæðaeftirlits, verkstæði, starfsmannaaðstöðu og slökkvikerfi. Bundið slitlag verður við húsin ásamt búnaði til dælingar í skip og flutningabíla.

Stærsta byggingin hýsir rafgreina. Stjórnstöð, verkstæði, rannsóknarstöð eru hefðbundnar byggingar. Ammoníaksgeymslur eru tankar. Haber-Bosch ofn, loftskilja og kyndill eru turnar. Byggingar eru flestar um 10–20 metra háar. Ammoníaks ofn og tenging við háspennulínur standa upp úr allt að 30 metra háar. Loftskiljur, þrjár talsins, eru um 40 metra háar. Kyndill er hæsta byggingin en þar eru gös brennd við gangsetningu og þegar lokað er fyrir framleiðsluna. Loginn er blár og sést í myrkri en ekki að degi til. Stærð og hæð bygginga verður ákveðin í hönnunarfasa þegar nákvæm staðsetning, stærð og útlit bygginga verður ákveðin, en fyrir liggur yfirlit yfir áætlaða stærð bygginga, drög að afstöðumynd á Grundartanga og áætluð hæð hæstu mannvirkja (tafla 3.3 og mynd 3.6) (Arkitema and COWI, 2023). Heildarflatarmál bygginga er áætlað um 132.000 m². Heildar rask á lóðinni er umfangsmeira þar sem milli bygginga eru plön, lagnir og vinnusvæði. Áætlað er að raskið verði um 230.000 m² en við nánari hönnun getur staðsetning og umfang svæðis sem raskast breyst.

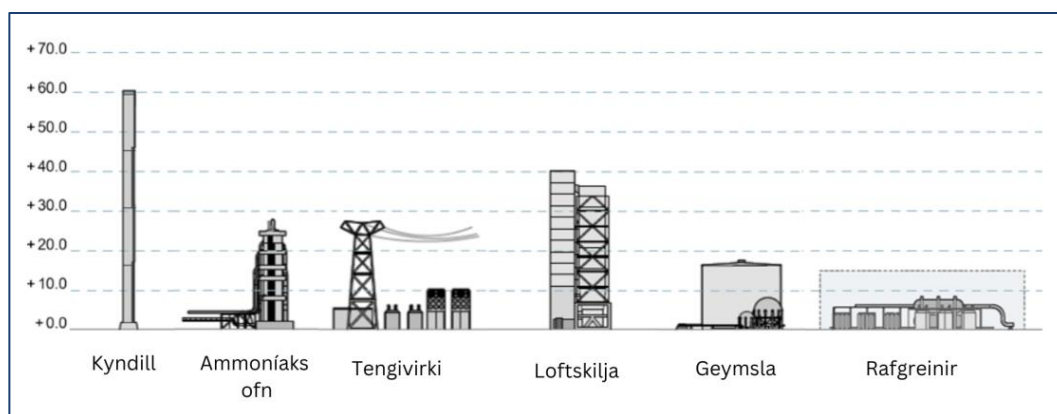
Mynd 3.5 sýnir áætlaða staðsetningu bryggjunnar en nákvæm lega og staðsetning verður ákveðin í næsta fasa hönnunar og þá verður tekið nánar tillit til aðstæðna, strauma og vindálags. Bryggjan hvílir á niðurrekstrarstaurum. Viðlegan sjálf mun vera í 100-300 m fjarlægð frá landi og bryggjan þjónar sem tengibrú til lands. Eftir brúnni verða lagðar lagnir og rör svo dæla megi framleiðsluvöru beint á skip.

Tafla 3.3 Áætluð stærð bygginga og mannvirkja.

	Rafgreinir	Haber-Bosch ofn	Spennistöð	Vatns-kælikerfi	Loftskilja	Ammoníaks-geymsla	Stjórnstöð	Verkstæði, rannsóknir o.fl.	Kyndill
Fyrsti áfangi	27.000 m ²	6.200 m ²	3.300 m ²	1.800 m ²	2.000 m ²	2.300 m ²	2.000 m ²	3.000 m ²	300 m ²
Allir áfangar	80.000 m ²	18.600 m ²	10.000 m ²	5.400 m ²	6.000 m ²	6.900 m ²	2.000 m ²	3.000 m ²	300 m ²



Mynd 3.5 Drög að afstöðu bygginga og innviða.



Mynd 3.6 Áætluð hæð bygginga og mannvirkja

3.6 Innviðir

Á Grundartanga eru til staðar innviðir sem þarf til uppbyggingar á þessum iðnaði. Svæðið er skilgreint sem iðnaðar-, athafna- og hafnarsvæði og er aðgengi gott hvað varðar flutninga á sjó og landi. Góð tenging er við meginflutningskerfi raforku.

Qair á Íslandi vinnur að því að afla orku til framleiðslunnar. Orkuþörfin er 280 MW fyrir hvern áfanga og er það sambærilegt við afl Búrfellsvirkjunar, sem er 270 MW. Í gildandi rammaáætlun eru í orkunýtingarflokki virkjunarkostir með samtals afl um 1300 MW og fleiri kostir eru til skoðunar í nýjasta fasa rammaáætlunar (Efla, 2023-b).

Nýjar flutningslínur raforku sem eru í undirbúningi hjá Landsneti, þ.m.t. Holtavörðuheidarlína 1 (HH1) og Holtavörðuheidarlína (HH3), anna flutningi raforku fyrir alla þrjá áfangana (840 MW) (Efla, 2023-b). Landsnet áætlar að HH1 verði tekin í notkun

árið 2027 og HH3 árið 2029 (Landsnet, 2023). Framleiðslan er þess eðlis að mögulegt er að draga úr henni á skömmum tíma til að mæta skerðingum. Vetnis- og ammoníaks framleiðsla getur starfað með sveiflukenndu framboði af raforku og ekki er sama krafa um flutningsöryggi raforku og t.d. er fyrir álframleiðslu. Hægt er að hægja á framleiðslu á nokkrum klukkutímum og auka við á sama hátt. Verksmiðjan leysir því að hluta jöfnunarvandamál sem óhjákvæmilega fylgir vindorku.

Vatnsveitufélag Hvalfjarðasveitar, sem Faxaflóahafnir eru aðili að, vinnur nú að aukinni vatnsöflun fyrir iðnaðarsvæðið á Grundartanga. Samkvæmt upplýsingum frá félaginu er unnið að öflum bæði ferskvatns og sjó til kælingar.

Unnið er að aukinni vatnstöku inn á veitusvæði vatnsveitunnar. Talið er mögulegt að auka vatnsöflun um 50–70 l/s á svæðum sem eru til skoðunar, samkvæmt rannsóknum og undirbúningsvinnu. Öflun þessa vatns er skilyrðum háð. Fari lágrennsli Laxár undir 400 l/s getur komið til skerðingar á afhendingu vatns. Hægt er að hægja á framleiðslu komi til þessa, á sama hátt og hægt er að mæta skerðingum á raforku. Einnig er unnið að skoðun á sjótöku í landfyllingum í Grundartangahöfn fyrir iðnaðarvatn og til að nýta sjó sem kælimiðil.

Úrgangur frá framleiðslunni er mjög lítil, mest almennur rekstrarúrgangur. Við vetnisframleiðslu er lútur endurnýttur í hringrásarkerfi. Reglulega þarf að skipta um lútarlausn og er henni fargað í samræmi við ákvæði í reglugerðum.

Súrefni sem fellur til við rafgreininguna er hreint og er möguleg söluvara. Við 280 MW framleiðslu geta fallið til um 750.000 tonn á ári, ef framleitt er á fullum afköstum. Einnig myndast hiti í kælivatni sem nýta má í aðra framleiðslu.

3.7 Áhætta vegna efnanotkunar

Við framleiðslu á vetni og ammoníaki er þörf á geymslu, meðhöndlun og flutningi hættulegra efna. Gæta þarf varúðar við meðferð þeirra vegna hættulegra eiginleika. Áhættustjórnun byggist á þeirri meginreglu að lágmarka líkur á atburðum og áhrifum þeirra á menn og umhverfi, með hönnun og rekstrarstjórnun starfsstöðvar.

Ákveðnar starfsstöðvar í reglugerðar 1050/2017 eru tilkynningarskyldar til Vinnueftirlits ríkisins. Samkvæmt reglugerðinni skal leggja fram áætlun um stórslysavarnir og öryggisstjórnunarkerfi fyrir þessar starfsstöðvar. Taka skal mið af nærliggjandi starfsemi og hvort hún geti aukið líkur á eða valdið stórslysi. Leggja skal fram öryggisskýrslu sem sýnir fram á að slysavarnir og öryggisstjórnun hafi verið innleidd. Sýna skal að hætta á stórslysum hafi verið greind ásamt sviðsmyndum um möguleg stórslys og nauðsynlegar ráðstafanir gerðar til að fyrirbyggja slys og draga úr afleiðingum þeirra fyrir heilbrigði manna og umhverfis. Sýna skal fram á að tekið sé fullnægjandi tillit til öryggis og áreiðanleika við hönnun, byggingu, rekstur og viðhald hvers kyns stöðva, geymsluaðstöðu, tækja og grunnvirkja sem tengjast starfseminni. Sýna skal fram á að neyðaráætlun fyrir starfsstöð hafi verið gerð og að upplýsingar hafi verið veittar sem gera kleift að gera viðbragðsáætlun utan starfsstöðvar.

3.8 Efnisþörf, flutningar og fjöldi starfa

Gert er ráð fyrir að flutningar á íhlutum og framleiðsluvörum verði með skipum fyrir flutninga á milli landa. Ekki er gert ráð fyrir miklum flutningum með vegakerfi, umfram umferð starfsmanna og til að þjóna innanlandsmarkaði fyrir stærri bifreiðar og skip.

Flutningar á sjó eru með skipum sem eru sérbúin til flutnings efna af þessu tagi. Algeng stærð þeirra er um 30.000 m³. Fjöldi ferða er háður stærð skipa og sem dæmi er þörf á slíku skipi á tæplega mánaðarfresti í fyrsta áfanga og í öðrum áfanga á um 10-14 daga fresti. Ef í þriðja áfanga er notað stærra skip, eða um 52.000 m³ yrði tíðni ferða um 14 dagar.

Fliótandi ammoníak flokkast sem hættulegur farmur samkvæmt reglugerð nr. 1077/2010 um flutning á hættulegum farmi á landi og má einungis flytja um vegi með tilteknum skilyrðum, m.a. skal ökutæki vera merkt með hættumerkingum, vera búið öryggisbúnaði og ökumaður skal hafa réttindi til að annast flutning á hættulegum farmi (ADR-réttindi).

Gert er ráð fyrir að áframnýta jarðefni sem til falla á lóðinni vegna byggingaframkvæmda og vegagerðar. Til viðbótar verði náð í jarðefni í tiltækar námur með leyfi í Hvalfjarðarsveit. Umframefni, sem ekki nýtist verði notað til landmótunar innan lóðarinnar eða annars staðar á svæði Faxaflóahafna.

Tafla 3.4 Magn efnis sem áætlað er að falli til við framkvæmdir

Efni sem fellur til	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi	Samtals
Vegna framkvæmda við byggingar	144.000 m ³	144.000 m ³	144.000 m ³	432.000 m ³
Vegna vegagerðar	37.500 m ³			37.500 m ³

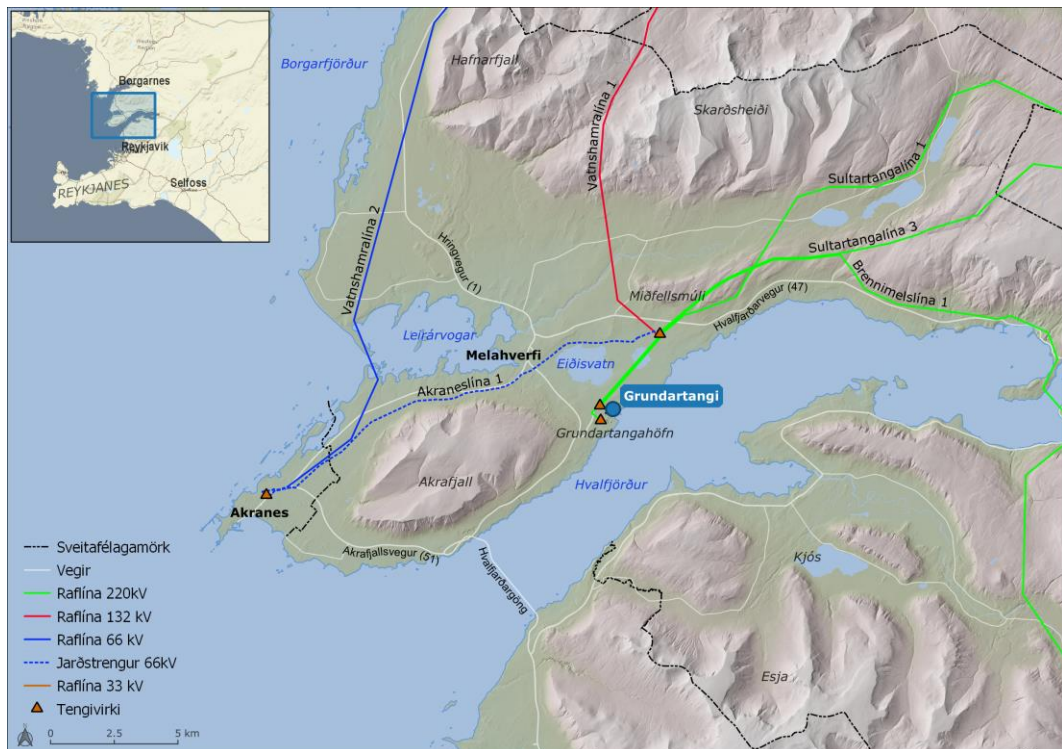
Áætlaður framkvæmdatími hvers áfanga er um 24 mánuðir. Stefnt er að því að fyrsti fasi framleiðslunnar verði gangsettur árið 2028. Annar fasi verði gangsettur árið 2031 og þriðji fasi árið 2034, með fyrirvara um nægilegt framboð af orku á samkeppnishæfu verði og að uppbygging raforkuflutningskerfis verði í samræmi við áætlanir sem liggja fyrir.

Reiknað er með að mest starfi um 350 manns við framkvæmdirnar, en að jafnaði um 150-200 manns. Þegar framleiðsla hefst er reiknað með að um 40-50 manns starfi við fyrsta áfanga og fjöldi stöðugilda við fullbyggða framleiðslu verði um 120-150 manns.

4 Staðhættir, skipulag og leyfi

4.1 Staðhættir

Framkvæmdasvæðið er á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga í Hvalfirði (Mynd 4.1). Í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020-2032 kemur fram að gert er ráð fyrir ýmis konar iðnaðarstarfsemi og tilheyrandi þjónustu á svæði sem tekur til 162 ha. Landnotkun á svæðinu er iðnaðar-, athafna- og hafnarstarfsemi og á nærliggjandi svæðum er landbúnaður. Samkvæmt Hagstofunni var íbúafjöldi í Hvalfjarðarsveit 687 manns í ársbyrjun 2022. Fjarlægð að næsta þéttbýli, Melahverfi, er um 4 km og þar voru 133 íbúar í ársbyrjun 2022. Dreifbýli er nær Grundartanga og næstu íbúðarhús eru í um 2,5 km fjarlægð.



Mynd 4.1 Myndin sýnir staðsetningu Grundartanga og innviði á svæðinu.

Á Grundartanga hafa verið byggðir upp sterkir innviðir, hafnaraðstaða, vegir og raforkuflutningskerfi (Mynd 4.1). Vestan megin við framkvæmdasvæðið liggur Hringvegur 1 og norðan megin er Hvalfjarðarvegur sem fer fyrir Hvalfjörð. Aðkoma að iðnaðarsvæðinu er frá Hringvegi 1. Góð vegtenging er við Akranes og Borgarnes og í gegnum Hvalfjarðargöng er tenging við höfuðborgarsvæðið. Nokkrar raflínur liggja að svæðinu. Til austurs liggja Sultartangalína 1, Sultartangalína 3 og Búrfellslína 1, til norðurs Vatnshamralína 1 og til vesturs Akraneslína í jarðstreng. Tengivirki eru á Klafastöðum, sem er inni á iðnaðarsvæðinu, og á Brennimeil, sem er austan við svæðið (Landsnet, 2023).

Gróðurfar einkennist af túnum, akurlendi og graslendi að mestu, samkvæmt vistgerðakorti Náttúrufræðistofnunar Íslands. Vindrós Veðurstofu sýnir að austanáttir eru ríkjandi á svæðinu. Umhverfisvöktun hefur staðið yfir í áratugi í nágrenni Grundartanga. Meðal vaktaðra umhverfisþátta eru: Loftgæði (andrúmsloft og úrkoma), ferskvatn, sjór við flæðigryfjur, klapparreitir, gróður (gras, lauf og barr), hey og grasbítar (sauðfé og hross). Fjallað er nánar um umhverfisvöktun í viðeigandi undirköflum í kafla 6.

4.2 Skipulagsmál

4.2.1 Landsskipulagsstefna

Eitt af leiðarljósumum í landsskipulagsstefnu er að skipulag byggðar og landnotkunar styðji samkeppnishæfni landsins alls og einstakra landshluta. Skipulag byggðar getur stuðlað að samkeppnishæfni með ýmsum hætti. Með því að beina vexti á tiltekin svæði í skipulagi og styrkja innviði er unnt að stuðla að hagkvæmari uppbyggingu og efla slagkraft svæðis í samkeppni við önnur um íbúa, fyrirtæki og ferðamenn (Skipulagsstofnun, 2016).

4.2.2 Aðalskipulag

Í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020-2032 er stefnt á að uppbygging iðnaðar verði fyrst og fremst við Grundartanga ef þess er kostur. Fyrirhuguð framkvæmd er í samræmi við aðalskipulagið.

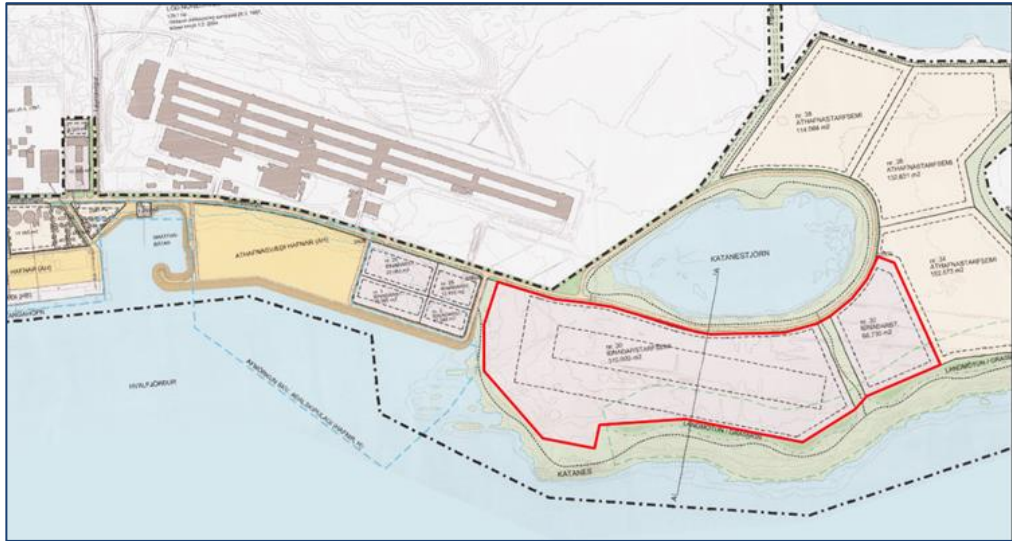
Samkvæmt skilmálum aðalskipulagsins skulu umfangsmestu iðnaðarsvæðin vera á Grundartanga. Unnið verði að áframhaldandi uppbyggingu iðnaðarsvæðis á Grundartanga til að renna styrkari stoðum undir byggð á svæðinu, m.a. með áherslu á þróun yfir í „grænan iðnað“. Lögð er áhersla á að innviðir styðji við og laði að fjölbreytta atvinnustarfsemi með lágmarks umhverfisáhrif. Þá verði svæðið þekkt fyrir nýsköpun og þróun á þeim sviðum sem tengjast atvinnustarfsemi. Áhersla er lögð á að Grundartangasvæðið sé fyrirmynd annarra iðnaðarsvæða á landinu varðandi umhverfis- og ásynðaráhrif. Gert er ráð fyrir að á svæðinu geti byggst upp lítt mengandi, hafnsækinn iðnaður, s.s. endurvinnsla á algjalli, brotaáli og stáli. Hugað verði sérstaklega að mengunarvörnum á svæðinu s.s. varðandi andrúmsloft, grunnvatn, jarðveg og sjó. Leitast verði við að nýta besta hreinsibúnað sem völ er á hverju sinni. Lýsing verði miðuð við þarfir og forðast skal ljósmengun.

Sveitarfélagið leggur áherslu á að stuðlað verði að skynsamlegri orkunýtingu. Mengun, s.s. í andrúmslofti, frárennsli eða vegna hávaða frá allri iðnaðarstarfsemi verði undir viðmiðunarmörkum skv. gildandi reglugerðum. Stefnt skal að því að draga úr losun frá mengandi starfsemi, þ.á.m. losun flúors og brennisteinstvíoxíðs. Ekki verður heimil ný starfsemi sem losar flúor og brennisteinstvíoxíð. Sömuleiðis sé stuðlað að föngun og bindingu CO₂ frá iðnaði í samvinnu við Faxaflóahafnir og þróunarfélag Grundartanga, s.s. með frekari skógrækt, betri mengunarvarnarábúnaði og umhverfisvænum orkugjöfum til notkunar á bílum og skipum, s.s. rafeldsneyti. Gert er ráð fyrir uppbyggingu innan svæðis fyrir umhverfisvæna orkugjafa, sem nýtt gæti núverandi hafnaraðstöðu eða með stækkun hafnarinnar.

Þá kemur fram að áfram verði unnið í samstarfi við Faxaflóahafnir að nauðsynlegri vatnsöflun vegna Grundartanga og skoða möguleika á iðnaðarvatnsveitu í samstarfi við Faxaflóahafnir og fyrirtæki á svæðinu. Einnig er frekari uppbygging heimiluð þar sem tækifæri eru til að nýta úrgangsefni sem falla til frá iðnaði sem gæti nýst öðrum sem auðlind. Möguleikar gætu t.d. verið í betri nýtingu á því kalda vatni sem til er.

4.2.3 Deiliskipulag

Gildandi deiliskipulag gerir ráð fyrir iðnaðarstarfsemi á lóðinni (Hvalfjarðarsveit, 2014). Gera þarf breytingar á deiliskipulagi og aðlaga m.a. byggingarreit að starfseminni og skilmála um hæð mannvirkja (Mynd 4.2). Unnið er að deiliskipulagi samhliða umhverfismati.

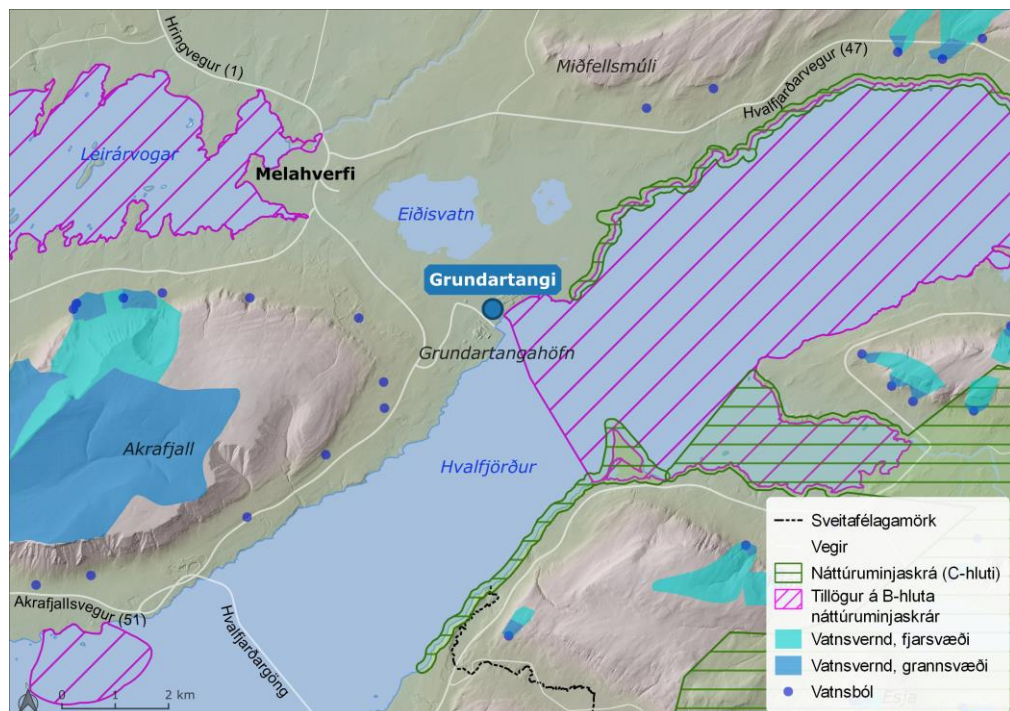


Mynd 4.2 Mynd úr deiliskipulagi hafnar- iðnaðar- og athafnasvæðis á Grundartanga, austursvæði. Afmörkun lóðar Katanesvegur 30-32 er sett inn á mynd (Hvalfjarðarsveit, 2014).

4.3 Verndarsvæði og aðrar takmarkanir á landnotkun

Í nágrenni framkvæmdasvæðis er að finna svæði á Náttúruminjasrá til verndar náttúruferi eða lífríki (Mynd 4.3). Nokkru austan við framkvæmdasvæðið er svæði á C-hluta Náttúruminjasrár, nr. 235 Hvalfjarðarströnd, Hvalfjarðarstrandarhreppur, Borgarfjarðarsýsla, en það er skrá yfir aðrar náttúruminjar sem þykir ástæða til að friðlýsa eða friða samkvæmt lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2023). Þar er fögur strandlengja með fjölbreyttu landslagi og ríku fuglalífi.

Að auki hefur Náttúrufræðistofnun lagt fram tillögu að svæðum á framkvæmdaáætlun Náttúruminjasrár (B-hluta) vegna fjöruvistgerða, fugla og sela. Um er að ræða svæðið Hvalfjörður sem nær frá botni Hvalfjarðar að Grundartanga og er framkvæmdasvæði fyrirhugaðrar bryggju innan þess (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2023).



Mynd 4.3 Vatnsverndarsvæði, svæði í Náttúruminjasrá (C-hluti) og svæði í tillögu Náttúrufræðistofnunar Íslands fyrir B-hluta Náttúruminjasrár í nágrenni framkvæmdasvæðis.

4.4 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framkvæmdin er háð eftirfarandi leyfum og tilkynningaskyldu:

- Framkvæmdaleyfi sveitarfélagsins Hvalfjarðarsveit, samkvæmt 14. gr. skipulagslaga nr. 123/2010 vegna matskyldra framkvæmda.
- Byggingarleyfi frá byggingarfulltrúa Hvalfjarðarsveitar, skv. lög nr. 112/2012.
- Starfsleyfi Heilbrigðiseftirlits Vesturlands varðandi rekstur vinnubúða, skv. lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir.
- Starfsleyfi Umhverfisstofnunar, skv. lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir.
- Leyfi Minjastofnunar Íslands vegna rasks á fornleifum, skv. lögum nr. 80/2012 um menningarminjar.
- Tilkynning til Vinnueftirlits, skv. reglugerð 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna.

4.5 Eignarhald

Framkvæmdasvæðið er alfarið í eigu Faxaflóahafna. Hafnarmannvirki sem fyrirhugað er að reisa verða í eigu Faxaflóahafna.

4.6 Náttúruvá

Í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020-2032 kemur fram að ekki hefur verið gerð úttekt á náttúruvá fyrir svæðið en ætla megi að sú náttúruvá sem helst steðji að Hvalfjarðarsveit sé sjávarflóð, ofanflóð og gróðureldar. Mat á aðstæðum vegna ofanflóða í Hvalfjarðarsveit var gert 2020, en niðurstöður sýna að ofanflóð eru algengust á sex svæðum og er Grundartangi fjarri þeim, enda flatlent. Hér er því umfjöllun um sjávarflóð- og hækkun og gróðurelda í sambandi við fyrirhugaðar framkvæmdir Qair á Grundartanga. Mikilvægt er að meta möguleg áhrif náttúruvá á fyrirhugaða starfsemi svo að hægt sé að horfa til þess við hönnun og skipulag starfseminnar.

4.6.1 Sjávarflóð- og hækkun

Sjávarflóð valda reglulega tjóni og truflun á starfsemi í höfnum og á strandsvæðum. Aukin tíðni sjávarflóða og hækkun sjávarstöðu er ein af afleiðingum loftslagsbreytinga. Á tímabilinu 1901-2018 hækkaði sjávarstaða í heiminum um 20,2 cm að meðaltali en hækkunin síðustu áratugi hefur verið um 3,6 cm á áratug. Um 84 sjávarflóð hafa orðið á Íslandi á síðari helmingi 20. aldar á Íslandi og talið er að um sex markverð flóð eigi sér stað á hverjum áratug (Halldór Björnsson, Guðrún Elín Jóhannsdóttir, Angel Ruiz Angulo, Kevin Dubois, & Emil Snorri Árnason, 2022)

Árið 2022 gaf Veðurstofa Íslands út skýrslu um mat á endurkomutíma óveðursflóða þar sem flóðahætta er kortlögð fyrir alla strandlengju Íslands, með áherslu á þéttbýli. Niðurstaðan er að Grundartangi liggur hærra en 100 ára flóð á svæðinu og því óverulegar líkur á flóðum við núverandi aðstæður. Markmið kortlagningarinnar var að geta fundið þau svæði þar sem sjávarflóðahætta kann að vera fyrir hendi við núverandi aðstæður og er fyrsta skref í að meta áhættu á sjávarflóðum. Síðar verður tekið tillit til sjávarstöðubreytinga vegna loftslagsbreytinga og á grunni niðurstaðna má velja staði sem brýnt er að skoða nánar hvað varðar flóðahættu, tjón og áhættu (Halldór Björnsson, Guðrún Elín Jóhannsdóttir, Angel Ruiz Angulo, Kevin Dubois, & Emil Snorri Árnason, 2022). Við hönnun bryggju og bygginga þarf að taka tillit til sjávarflóða og væntrar hækkunar sjávarborðs.

4.6.2 Gróðureldar

Gróðureldar eru ekki algengir á Íslandi en hætta á þeim hefur aukist á undanförunum árum vegna aukinnar skógræktar, hlýnandi veðurfars og minnkandi beitar. Í Aðalskipulagi

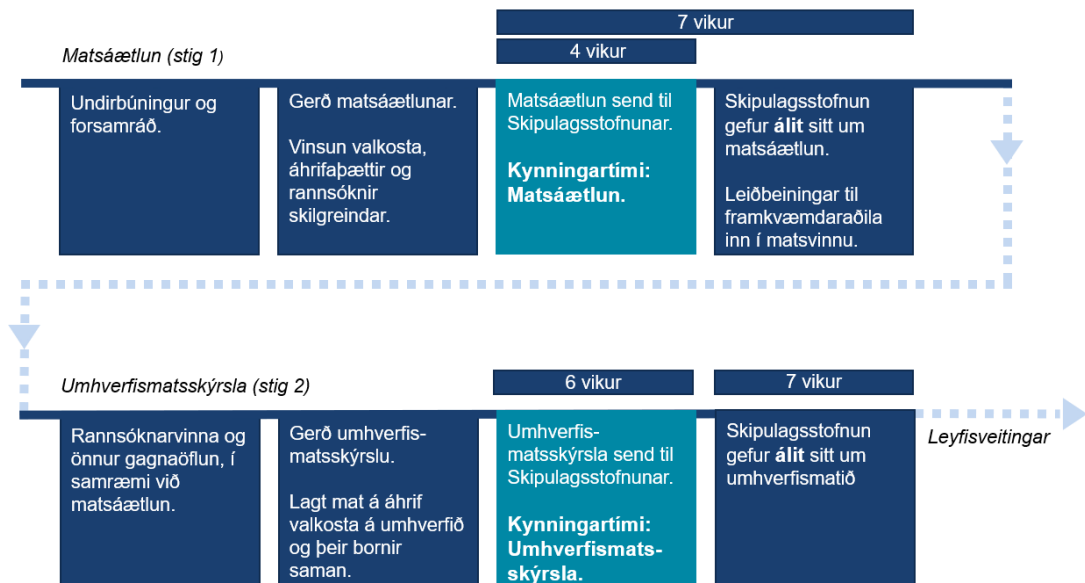
Hvalfjarðarsveitar 2020-2032 er umfjöllun um gróðurelda í sambandi við sumarhúsabyggð á svæðinu en ekki um önnur svæði. Á og við framkvæmdasvæðið er ræktarland með lággróðri sem eldur getur komið upp í. Landið er skorið af vegum, skurðum, stöðuvötnum og lækjum sem geta virkað sem varnarlínur (Gróðureldar, 2023). Skógræktarsvæði er í nokkurri fjarlægð norður og austur frá iðnaðarsvæðinu. Svæðið er ekki talið sérstaklega viðkvæmt fyrir gróðureldum og litlar líkur á að gróðureldar myndu brjótast út á svæðinu sem gætu dreift sér víða. Engu að síður er talið mikilvægt að huga vel að vörnum við hönnun starfseminnar og flóttaleiðum frá svæðinu, ef eldur kæmi upp.

5 Nálgun mats á umhverfisáhrifum

5.1 Matsferlið

Matsferlinu er skipt upp í tvö stig (Mynd 5.1). Á fyrsta stigi matsins er mótuð *matsáætlun*, þar sem framkvæmdin er skilgreind, gerð er grein fyrir helstu áhrifaþáttum framkvæmdar og vinsaðir þeir umhverfisþættir sem lögð verður áhersla á. Gerð er grein fyrir rannsóknum og gögnum sem aflað verður til að leggja mat á umhverfisáhrif valkosta. Almennir, hagaðilar, leyfisveitendur og fagstofnanir fá tækifæri til að koma á framfæri ábendingum. Skipulagsstofnun gefur *álit um matsáætlun* og leiðbeiningar inn í matsvinnuna.

Á öðru stigi matsins er gerð *umhverfismatsskýrsla*, unnið er að öflun gagna og lagt mat á umhverfisáhrif framkvæmdar. Gerð er m.a. grein fyrir helstu umhverfisáhrifum valkosta, niðurstöðum rannsókna, samræmi við fyrirliggjandi áætlanir og tillögum um mótvægisáðgerðir og vöktun. Á grundvelli niðurstaðna umhverfismatsins og samanburðar á valkostum tekur framkvæmdaraðili ákvörðun og rökstyður þann kost sem fyrirtækið telur ákjósanlegastan. Umhverfismatsskýrsla fer í formlegt umsagnarferli hjá Skipulagsstofnun, þar sem óskað er umsagna fagstofnana og leyfisveitenda. Skýrslan verður kynnt opinberlega og allir fá tækifæri til að gera athugasemdir við niðurstöðu matsins og koma með ábendingar. Framkvæmdaraðili bregst við umsögnum og athugasemdum sem koma fram. Matsferlinu lýkur með *áliti Skipulagsstofnunar á matsskýrslu*.



Mynd 5.1 Ferli mats á umhverfisáhrifum samkvæmt lögum nr. 111/2021

5.2 Umhverfisþættir

Umhverfisþættir sem eru til umfjöllunar í mati á umhverfisáhrifum eru eftirfarandi:

- Loftgæði
- Hljóðvist
- Landslag og ásýnd
- Atvinnulíf og samgöngur
- Ferskvatn og sjór
- Lífríki á landi
- Menningarminjar
- Loftslag
- Áhætta vegna efnanotkunar

5.3 Forsendur

Almennt byggja forsendur matsins á þremur þáttum sem taldir eru upp hér að neðan, en megin forsendur matsins fyrir einstaka umhverfisþætti koma fram í hverjum kafla um mat á umhverfisáhrifum fyrir sig.

Lagaleg umgjörð: Matsvinnan er byggð á lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 með síðari breytingum. Við mat á umfangi áhrifa var horft til viðmiða í lögum og reglugerðum sem koma fram í hverjum umhverfismatskafla fyrir sig.

Niðurstöður sérfræðinga: Mat á umfangi áhrifa byggir á niðurstöðum sérfræðinga, sem gert hafa rannsóknir á framkvæmdarsvæði sem og fyrirbyggjandi gögnum.

Umsagnir og athugasemdir: Forsendur sem notaðar voru við vinsun umhverfisþátta og mat á mikilvægi voru meðal annars grundvallaðar á umsögnum opinberra aðila og almennings við tillögu að matsáætlun.

5.4 Vægismat

Notuð eru hugtökin **óveruleg**, **talsverð** og **veruleg áhrif** í umfjöllun framkvæmdaáðila um umfang og vægi áhrifa í frummatsskýrslu í samræmi við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar (Skipulagsstofnun, 2005). Gerð er lausleg grein fyrir skilgreiningu hugtaka í tafla 5.1. Jafnframt er við matið litið til viðauka 2 í lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana.

Tafla 5.1 Skýringar á hugtökum sem notuð eru til að meta áhrif framkvæmda á hvern umhverfisþátt.

Verulega jákvæð	Talsvert jákvæð	Óverulega jákvæð
<ul style="list-style-type: none"> • Veruleg jákvæð breyting á einkennum. • Áhrif eru marktæk á svæðislands- eða heimsvísu og/eða ná til mikils fjölda fólks. • Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf. • Áhrifin auka verndargildi umhverfisþátta verulega. • Áhrif framkvæmda ganga lengra en viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jákvæð breyting á einkennum umhverfisþátta. • Áhrifin eru svæðisbundin og/eða ná til nokkurs fjölda fólks. • Áhrifin auka verndargildi umhverfisþátta. • Áhrif framkvæmda samræmast eða ganga lengra en viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum. • Áhrifin geta verið til langs tíma og að nokkru óafturkræf. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jákvæð áhrif á einkenni umhverfisþátta eru lítil eða engin. • Áhrifin eru staðbundin og/eða ná til lítils fjölda fólks. • Áhrifin auka ekki verndargildi umhverfisþátta. • Áhrif framkvæmda eru í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum. • Áhrifin eru tímabundin og að öllu eða nokkru leyti afturkræf.
Verulega neikvæð	Talsvert neikvæð	Óverulega neikvæð
<ul style="list-style-type: none"> • Veruleg breyting á einkennum umhverfisþátta. • Áhrifin eru marktæk á svæðislands- eða heimsvísu og/eða ná til mikils fjölda fólks. • Áhrif framkvæmda eru ekki í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum. • Áhrifin rýra verndargildi umhverfisþátta verulega. • Áhrifin eru til langs tíma og óafturkræf. 	<ul style="list-style-type: none"> • Breyting á einkennum umhverfisþátta. • Áhrifin eru svæðisbundin og/eða ná til nokkurs fjölda fólks. • Áhrifin rýra verndargildi umhverfisþátta. • Áhrif framkvæmda kunna að vera í ósamræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum. • Áhrifin geta verið til langs tíma og að nokkru óafturkræf. 	<ul style="list-style-type: none"> • Áhrif breyta ekki eða lítið einkennum umhverfisþátta. • Áhrifin eru staðbundin og/eða ná til lítils fjölda fólks. • Áhrifin rýra ekki verndargildi umhverfisþátta. • Áhrif framkvæmda eru í samræmi við viðmið í lögum, reglugerðum, stefnumörkun stjórnvalda og alþjóðasamningum. • Áhrifin eru tímabundin og að öllu eða nokkru leyti afturkræf.
Engin áhrif / á ekki við		

5.5 Matsskylda

Mat á umhverfisáhrifum er ferli þar sem metin eru á kerfisbundinn hátt áhrif sem framkvæmd getur hugsanlega haft á umhverfið. Framkvæmdaraðili leggur áherslu á að nýta matsferlið til að:

- Gera valkostagreiningu á útfærslu framkvæmdar með tilliti til eðli framleiðslu, umhverfis og samfélags.
- Draga úr mögulegum neikvæðum umhverfisáhrifum.
- Eiga samráð og samskipti við hagaðila, íbúa og leyfisveitendur um fyrirhugaða framkvæmd, samanburð valkosta og umhverfisáhrif þeirra.

Framkvæmdin fellur undir flokk A skv. tl. 6.01 í viðauka I í lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. (tafla 5.2). Slíkar framkvæmdir eru ávallt matsskyldar.

Tafla 5.2 Matsskylda skv. lögum nr.111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana

Tl.	Lýsing	Flokkur
6.01	Efnaverksmiðjur með samþætta framleiðslu þar sem fram fer umfangsmikil iðnaðarframleiðsla með efnaumbreytingu og framleiða: i. lífrænt hráefni, ii. ólífrænt hráefni,	A

5.6 Matsteymið

Umhverfismatið er unnið af VSÓ Ráðgjöf, undir verkstjórn Qair á Íslandi. Tafla 5.3 sýnir yfirlit yfir matsteymið og þá sérfræðinga sem komu að gerð umhverfismatsskýrslu og rannsóknnum.

Tafla 5.3 Sérfræðingar sem komu að gerð umhverfismatsskýrslu og rannsóknnum.

Vinnustaður	Nafn	Hlutverk / sérþekking
Qair á Íslandi	Sturla Fanndal Birkisson	Verkefnastjóri
Qair á Íslandi	Theophane Degentile	Verkstjórn
Qair á Íslandi	Tryggvi Þór Herbertsson	Verkstjórn
COWI	Mikele Diab, verkefnastjórn Hassan Modarresi, verkstjórn tækni Anders Ogstrup, arkitekt	Tækni og hönnun
VSÓ Ráðgjöf	Bryndís Skúladóttir	Verkefnastjóri Umhverfismats
VSÓ Ráðgjöf	Helga Frímann Kristjánsdóttir	Umhverfismat
VSÓ Ráðgjöf	Guðjón Jónsson	Umhverfismat
VSÓ Ráðgjöf	Íris Anna Karlsdóttir	Landupplýsingar
COWI	Finn Pedersen	Áhættugreining
COWI	Martin Schmidt Lauridsen	Hljóðvist
Rorum	Þorleifur Eiríksson Sigurður Ívar Jónsson Þorgerður Þorleifsdóttir Halldór Pálmar Halldórsson Hermann Dreki Guls Þorleifur Ágústsson	Gróður, fuglar, fjara og botndýralíf,
Fornleifastofnun Íslands	Adolf Friðriksson	Fornleifar

5.7 Samráð og kynning

Skipulagsstofnun auglýsti matsáætlun þann 25. janúar 2023 og stóð kynningartíminn til 27. febrúar 2023. Alls bárust 15 umsagnir frá umsagnaraðilum og almenningi. Hægt er að nálgast umsagnir inn á vefsíðu Skipulagsstofnunar. Haldinn verður kynningarfundur um framkvæmdir og niðurstöðu umhverfismatskýrslu. Gert er ráð fyrir að samráð verði m.a. haft við eftirfarandi aðila:

- Skipulagsstofnun
- Umhverfisstofnun
- Náttúrufræðistofnun Íslands
- Hafrannsóknastofnun
- Orkustofnun
- Vegagerðin
- Samgöngustofa
- Vinnueftirlit
- Minjastofnun Íslands
- Húsnæðis- og mannvirkjastofnun, brunavarnarsvið
- Hvalfjarðarsveit
- Akraneskaupstaður
- Kjósarhreppur
- Heilbrigðiseftirlit Vesturlands
- Veðurstofa Íslands

5.8 Álit Skipulagsstofnunar um matsáætlun

Matsáætlun var gefin út 25. janúar 2023 og Skipulagsstofnun gaf út álit sitt þann 29. júní 2023 þar sem gerð er grein fyrir hvað stofnunin telur að þurfi að koma fram í umhverfismatskýrslu, umfram það sem þegar er tekið fram í matsáætlun (tafla 5.4).

Tafla 5.4 Skilyrði í álit Skipulagsstofnunar og viðbrögð í umhverfismatskýrslu

Skilyrði í álit Skipulagsstofnunar	Viðbrögð í umhverfismatskýrslu
Valkostir:	
Gera þarf grein fyrir hámarksframleiðslumagni þeirra afurða sem valdar verða	Gerð er grein fyrir framleiðslumagni í kafla 3.4
Framkvæmd og starfsemi:	
Gera þarf grein fyrir orkunotkun, aðfengnum hráefnum og hvernig þau verða að afurðum og úrgangi.	Kafla 3.2 og 3.3
Stórslysahætta:	
Gera þarf grein fyrir þeim hættum sem stafað geta af starfseminni einkum vegna framleiðslu á eldfimur gastegundum. Gera þarf grein fyrir hvaða kröfur eru gerðar til mannvirkja og starfseminnar með hliðsjón af brunahönnun, eldvörnum, ráðstöfunum vegna stórslysa og flutnings á afurðum.	Kafla 6.9
Orkuöflun og tenging við flutningskerfið:	
Gera þarf grein hvernig flutningsgeta háspennulína að Grundartangasvæðinu fellur að orkuþörf eldsneytisframleiðslunnar og hvaða endurbóta er þörf á á flutningskerfinu svo áform Qair geti orðið að veruleika.	Kafla 3.6
Gera þarf grein fyrir því hvort fyrirhuguð eldsneytisframleiðsla sé hugsuð þannig að hún geti starfað með sveiflukenndu framboði af raforku.	Kafla 3.6
Setja þarf orkuþörf verkefnisins í samhengi við mögulega orkuöflun. Gera þarf grein fyrir fyrirhugaðri orkuöflun á vegum fyrirtækisins og mögulegri þörf fyrir frekari orku. Í ljósi þess hve orkuþörf verkefnisins er mikil þarf að setja umfang orkuframkvæmda í samhengi sem auðvelt er að skilja, m.a. með því að bera orkuþörf saman við uppsett afl í vatnsaflsvirkjunum Landsvirkjunar og þess landrýmis sem þarf undir vindorkuver og áætlaðan fjölda vindmylla sem þarf til að fullnægja orkuþörf starfseminnar.	Kafla 3.6
Tengdar framkvæmdir:	
Nauðsynlegt er að upplýsa um allar framkvæmdir á vegum annarra aðila sem eru forsenda hinnar fyrirhuguðu framkvæmdar.	Kafla 3.6
Loftslag:	
Við mat á áhrifum á loftslag þarf að taka tillit til losunar á framkvæmda- og rekstrartíma auk losunar vegna þeirra aðfanga sem þarf við framkvæmd og rekstur.	Kafla 6.8

5.9 Frávik frá matsáætlun

Eftirfarandi frávik og breytingar eru gerðar frá því sem kynnt var í matsáætlun.

Í matsáætlun voru lagðir fram þrjár valkostir, þ.e. vetnisframleiðsla með áframvinnslu á ammoníaki, metanóli eða metan. Tekin hefur verið ákvörðun um að fjalla ekki um valkosti þess að framleiða metanól eða metan. Umhverfismatið fjallar um einn valkost fyrir þrjá áfanga framleiðslunnar þar sem framleitt er vetni með áframvinnslu á ammoníaki. Eftir að matsáætlun var lögð fram var komist að þeirri niðurstöðu að framleiðsla á metan og metanóli af þessari stærðargráðu kallar á innflutning á kolefnisgjafa. Tekin var ákvörðun um að framleiða ammoníak þar sem öll megin hráefni eru til staðar hérlandis. Að auki leiddu markaðsgreiningar í ljós að ammoníak er þekkt markaðsvara og innviðir eru til staðar í nágrennalöndum sem gerir kleift að koma afurðinni á markað, bæði innanlands og erlendis.

Í matsáætlun stóð til að hafa einn kafla um ferskvatn og sjó, annan um vistgerðir og gróðurfar og þann þriðja um lífríki. Í umhverfismatskýrslu er kaflaskipting þannig að umfjöllun um vatn og lífríki í fjöru og sjó er í kafla um ferskvatn og sjó og umfjöllun um gróður, vistgerðir og fuglalíf er í kafla um lífríki á landi.

Í matsáætlun var lagt upp með að hafa kafla um landnotkun og ásýnd. Í umhverfismatskýrslu er kaflinn um landslag og ásýnd.

Í matsáætlun var náttúruvá talin til umhverfisþátta sem lagt yrði mat á. Í umhverfismatskýrslu er umfjöllun um náttúruvá hins vegar hluti af umfjöllun um staðhætti á Grundartanga.

6 Mat á umhverfisáhrifum

Matsspurningar, gagnaöflun og rannsóknir taka mið af umfangi framkvæmdasvæðis, eðli starfseminnar og mikilvægi eða verndargildi umhverfisþáttar.

6.1 Loftgæði

Í mati á áhrifum framkvæmdar á loftgæði eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Hver eru skilgreind loftgæði á áhrifasvæði framkvæmdar?
- Mun framkvæmdin hafa samlegðaráhrif með starfsemi sem fyrir er á iðnaðarsvæðinu?
- Mun framkvæmdin hafa í för með sér losun flúors eða brennisteinstvíoxíðs, með vísan til ákvæða í aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar?
- Með hvaða hætti er tryggt að loftgæði verða innan viðmiðunarmarka reglugerða nr. 787/1999 um loftgæði og reglugerð nr. 920/2016?

Viðmið

- Aðalskipulag Hvalfjarðarsveitar 2020-2033.
- Reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði.
- Reglugerð nr. 920/2016 um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu, styrk ósons við yfirborð jarðar og um upplýsingar til almennings.

6.1.1 Grunnástand loftgæða

Í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020–2032 er ákvæði um að óheimilt sé að hefja nýja starfsemi sem hefur í för með sér losun flúors eða brennisteinstvíoxíðs á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga.

Umhverfissvöktun sem hefur farið fram í nágrenni Grundartanga um árábil og sýnir að styrkur mengunarefna hefur ávallt mælst undir viðmiðunarmörkum reglugerða nr. 920/2016 og nr. 514/2010. Þetta á við um brennisteinstvíoxíð (SO₂), svifryk (PM_{2,5} og PM₁₀), brennisteinsvetni (H₂S) og nituroxíð (NO₂). Sama á við um bensó(a)pyren sem er PAH efni og umhverfismörk eru gefin í reglugerð 410/2008. Að auki eru sett mörk um flúoríð í starfsleyfi Norðuráls. Flúoríð hefur ávallt mælst undir þeim mörkum, fyrir utan árið 2021 þegar það mældist yfir mörkun á einni mælistöð (Efla, 2023-a).

6.1.2 Áhrif framkvæmda á loftgæði

Útblástur frá vetnisframleiðslu er að mestu hreint súrefni. Gera má ráð fyrir smávægilegri losun á vetni þegar framleiðslan er stöðvuð vegna viðhalds. Engin önnur losun er í andrúmsloft vegna vetnisframleiðslu. Við framleiðslu ammoníaks er losun á nitur, vetni og súrefni í litlu magni við uppstart og þegar lokað er fyrir framleiðsluna, t.d. í tengslum við viðhald. Gösin sem hreinsuð eru úr kerfinu eru brennd í kyndlinum. Loginn er blár og sést í myrkri en ekki að degi til.

Magn efna sem losuð er í andrúmsloft er eins fyrir hvern og einn áfanga, þannig að annar áfangi tvöfaldar magnið í fyrsta áfanga og þriðji áfangi sömuleiðis, sjá nánar um magntölur í kafla 3.4.

Súrefni finnst í andrúmslofti og er lífsnauðsynlegt flestum lífverum en í háum styrk er súrefni hættulegt. Súrefnisauðgun í andrúmslofti eykur hættu á eldi og súrefni í háum styrk er hættulegt heilsu manna. Fjallað er um þetta í kafla um hættur vegna efnanotkunar.

Engin losun er á flúor og brennisteinstvíoxíði og starfsemin eykur því ekki við áhrif losunnar annarra fyrirtækja á svæðinu.

6.1.3 Niðurstaða mats á áhrifum á loftgæði

Starfsemin er ekki líkleg til að hafa áhrif á loftgæði vegna mengunarefna sem viðmiðunarmörk eru til um í reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði og reglugerð nr. 920/2016. Starfsemin hefur ekki samlegðaráhrif með mengun frá starfsemi sem fyrir er á iðnaðarsvæðinu og er í samræmi við ákvæði Aðalskipulags Hvalfjarðarsveitar um að ný starfsemi á Grundartanga losi ekki flúor og brennisteinstvíoxíð.

Framkvæmdin er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á loftgæði. Áhrifin breyta lítið einkennum umhverfispáttar, eru staðbundin og í samræmi við viðmið í lögum og reglugerðum.

Loftgæði			
Helstu áhrif	Starfsemin hefur ekki samlegðaráhrif með mengun frá starfsemi sem fyrir er og er ekki líkleg til að fara yfir viðmiðunarmörk loftgæða í reglugerðum.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

6.2 Hljóðvist

Í mati á áhrifum framkvæmdar á hljóðvist eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Hvaða þættir starfseminnar eru líklegir til að hafa áhrif á hljóðvist?
- Munu gildin fyrir hljóðvist vera innan viðmiðunarmarkna sbr. reglugerð um hávaða?

Viðmið

- Reglugerð um hávaða nr. 724/2008

6.2.1 Grunnástand hljóðvistar

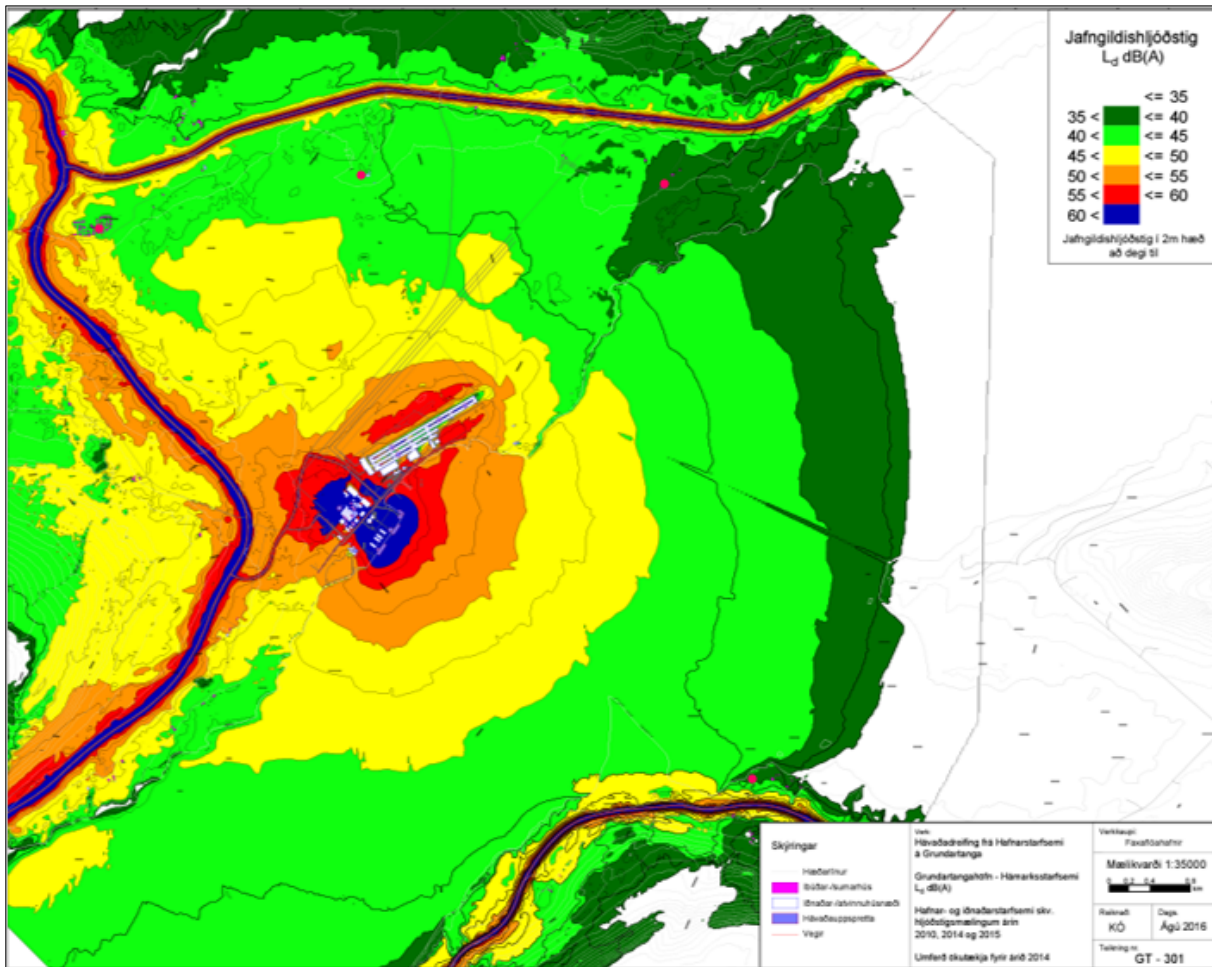
Í reglugerð um hávaða nr. 724/2008 eru sett viðmiðunarmörk fyrir hljóðstig frá atvinnustarfsemi við nærliggjandi íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum og einnig kröfur um hljóðstig á iðnaðar- og athafnasvæðum. Tafla 6.1 sýnir kröfurnar samkvæmt reglugerðinni, en þær eru breytilegar eftir tíma sólarhrings.

Tafla 6.1 Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi samkvæmt reglugerð um hávaða nr. 724/2008

Tegund húsnæðis	Dagur (7-19) [dB]		Kvöld (19-23) [dB]		Nótt (23-07) [dB]	
	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni	Við húsvegg	Inni
Íbúðarhúsnæði á íbúðarsvæðum	50	30	45	30	40	25
Íbúðarhúsnæði á verslunar- og þjónustu- og miðsvæðum	55	30	55	30	40	30
Dvalarrými á þjónustustofnunum	60	35	50	35	50	30
Iðnaðarsvæði og athafnasvæði	70	-	70	-	70	-
Frístundabyggð	35	-	35	-	35	-
Leik- og grunnskólar	50	30				

Árið 2016 var gerð hávaðagreining frá hafnarstarfsemi, iðnaðarstarfsemi og umferð á Grundartanga (Efla, 2016). Fyrir núverandi hafnar- og iðnaðarstarfsemi má gera ráð fyrir að hljóðstig geti við hámarksstarfsemi farið yfir viðmiðunarmörk við sumarhús sem eru í innan við 5 km radíus frá Grundartanga og við nokkur íbúðarhús. Hávaðadreifing fer þó mikið eftir veðri og vindáttum og hljóðstig getur því verið hærra eða lægra á einstaka svæðum, háð vindátt og vindhraða.

Hávaðakort greiningarinnar byggjast á hljóðmælingum sem framkvæmdar voru fyrir Faxaflóahafnir árið 2015, auk hljóðmælinga sem framkvæmdar voru fyrir fyrirtækin á iðnaðarsvæðinu á árunum 2010 og 2014-2015. Mynd 6.1 sýnir niðurstöður fyrir iðnaðarsvæðið, hámarksstarfsemi á höfninni og bílaumferð.

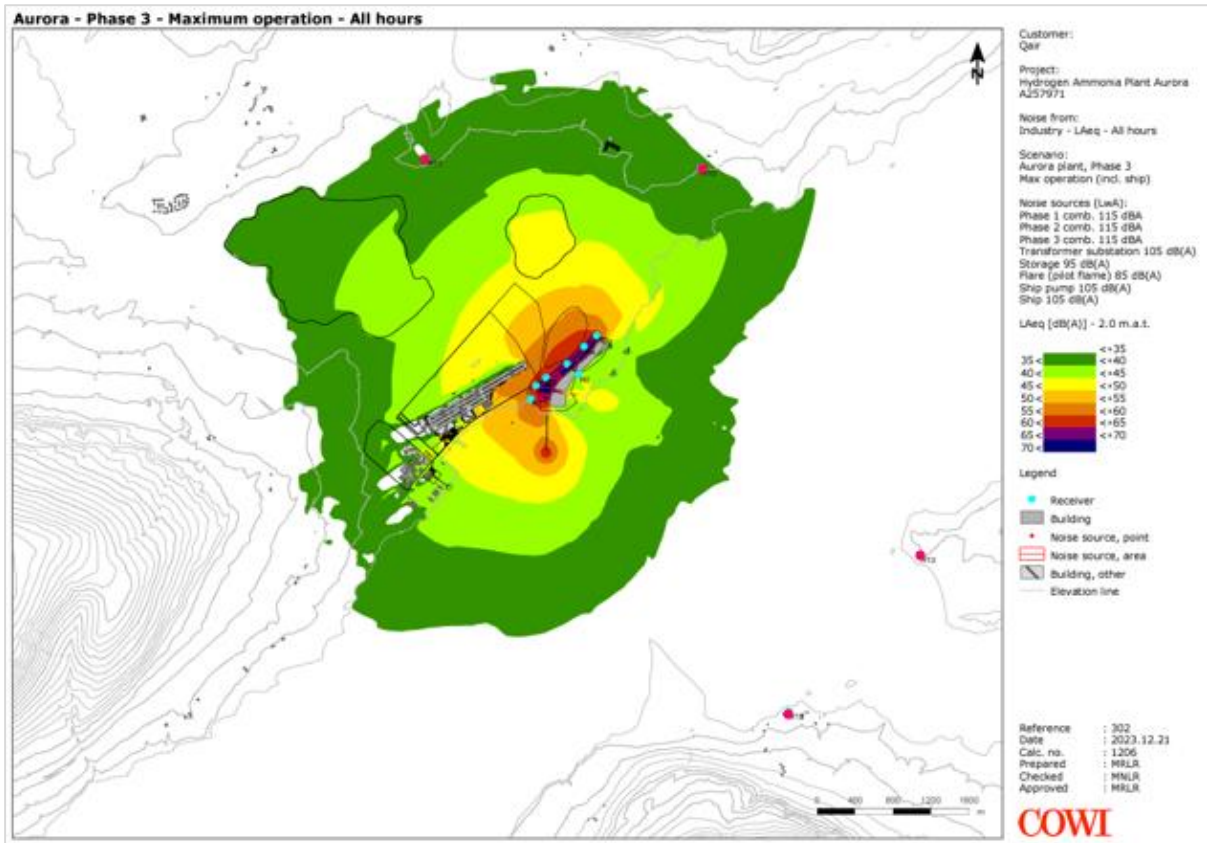


Mynd 6.1 Hávaðadreifing vegna núverandi iðnaðarstarfsemi, hafnarstarfsemi og bílaumferðar að degi til. Miðað er við hámarksstarfsemi. Bleikir punktar sýna nálæga byggð (Efla, 2016).

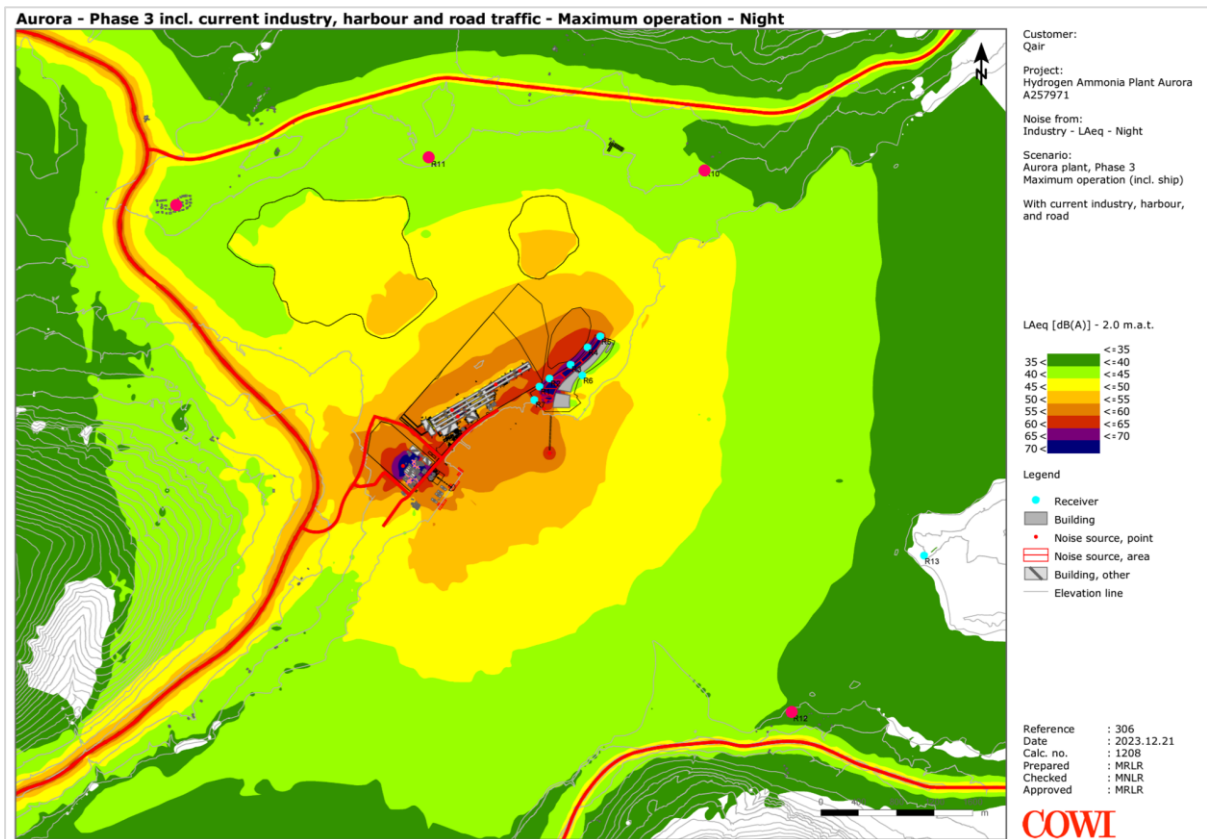
6.2.2 Áhrif framkvæmda á hljóðvist

Unnin var hljóðgreining fyrir starfsemi Qair á Grundartanga miðað við tækni sem algengt er að nota í framleiðslu af þessu tagi (COWI, 2024-a). Mynd 6.2 sýnir niðurstöður hljóðgreiningar fyrir starfsemi Qair á Grundartanga, alla þrjá áfanga. Litakóðinn í hljóðvistarkortum Qair er ekki nákvæmlega sá sami og í hljóðvistarkortum Eflu frá 2016. Helstu hljóðupptök starfseminnar eru vetnisþjöppur, kælikerfi og spennistöðvar. Sömmuleiðis var tekið mið af hávaða frá geymslusvæði, kyndli og hafnarsvæði. Rafgreinar eru taldir hafa óveruleg áhrif á hljóðvist þar sem sú starfsemi er innanhúss.

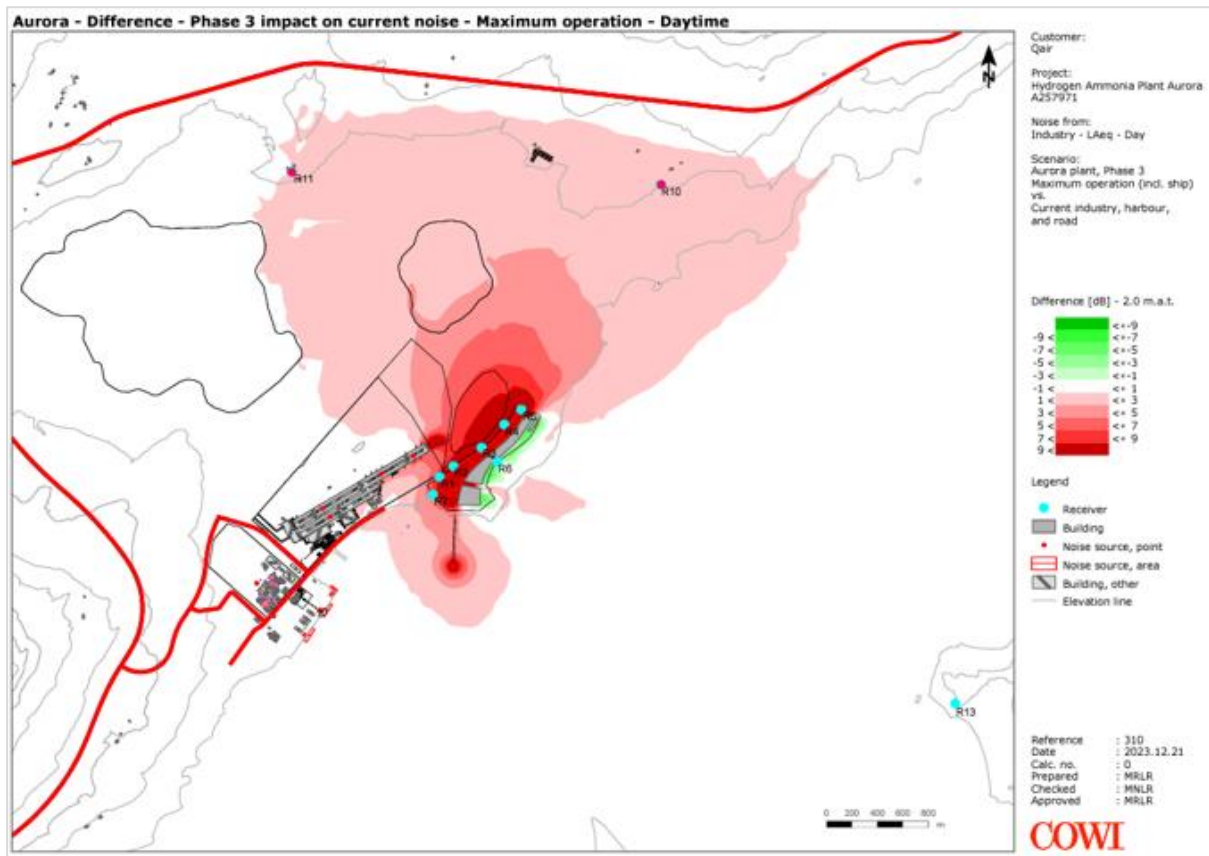
Mynd 6.3 sýnir samlegð með starfsemi Qair og starfsemi sem fyrir er. Mynd 6.4 sýnir breytingu á hljóðvist frá því sem nú er vegna starfsemi Qair, allra þriggja áfanga. Á svæðum þar sem byggð er næst svæðinu bætist við mest 1-3 dB vegna starfsemi Qair, ef miðað er við hámarksstarfsemi sem fyrir er. Gert er ráð fyrir 3 dB hækkun í norðurátt (sem telst vera "greinilegur heyrnlegur munur") í allt að 1,0-1,5 km fjarlægð frá lóðarmörkum. Fjær minnkar munurinn, þar til hann heyrir ekki (< 1 dB) um 2,5 km til norðurs. Með þeirri viðbót má áætla að hávaði frá iðnaðarsvæði á Grundartanga verði bilinu 40-45 dB bæði að degi og nóttu til. Samkvæmt núverandi ástandi er hávaði frá iðnaðarsvæðinu nú á bilinu 35-45 dB í byggð næst iðnaðarsvæðinu. Samkvæmt reglugerð nr. 724/2008 um hávaða má hávaði við vegg íbúðahúsnæðis mest vera 50 dB að degi til og 40 dB að nóttu til.



Mynd 6.2 Hávaðadreifing vegna starfsemi rafeldsneytis framleiðslu Qair, allir þrír áfangar. Á við bæði að degi og nóttu til. Bleikir punktar sýna nálæga byggð.



Mynd 6.3 Hámarks hávaðadreifing að nóttu til vegna starfsemi allra þriggja áfanga rafeldsneytis framleiðslu Qair, ásamt hámarksstarfsemi hjá núverandi iðnaði, höfn og bílaumferð. Bleikir punktar sýna nálæga byggð.



Mynd 6.4 Hljóðsamanburður á núverandi starfsemi (iðnaði og hafnarstarfsemi) og allra þriggja áfanga rafeldsneytis framleiðslu Qair. Breyting vegna starfsemi Qair er sýnd með rauðum litatónum.

6.2.3 Niðurstaða mats á áhrifum á hljóðvist

Starfsemi Qair á Grundartanga er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á hljóðvist. Hljóðvistargreining sýnir að starfsemin uppfyllir viðmiðunarmörk reglugerðar um hávaða frá iðnaðarstarfsemi. Þegar skoðuð er samlegð við starfsemi sem fyrir er þá bætast við á bilinu 1-3 dB vegna starfsemi Qair, í nálægri byggð.

Hugað verður að hljóðvist við hönnun og uppsetningu stöðvarinnar með því að velja búnað sem veldur litlum hávaða og í nánari hönnun á starfsemi verður þess gætt að hljóðvist verði í samræmi við lög og reglur.

Hljóðvist			
Helstu áhrif	Starfsemin mun fyrst og fremst hafa áhrif á hljóðvist næst stöðinni sjálfri og vera innan viðmiðunarmarka reglugerðar um hávaða frá iðnaðarstarfsemi. Samlegð við núverandi starfsemi í nálægri byggð er áætluð um 1-3 dB.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Hönnun og uppsetning munu taka mið af hljóðvist.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

6.3 Landslag og ásýnd

Í mati á áhrifum framkvæmdar á landslag og ásýnd eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Hvað einkennir landslag og ásýnd framkvæmdasvæðisins og nágrenni þess?
- Hver verða sérkenni mannvirkja og umfang þeirra?
- Hvar verða helstu ásýndarbreytingar og hver verða áhrifin frá ákveðnum sjónarhornum með tilliti til m.a. íbúðabyggðar, sumarhúsabyggðar og vinsælla ferðaleiða?
- Hverjir munu verða fyrir mestum áhrifum af valkostum?

Viðmið

- Aðalskipulag Hvalfjarðarsveitar 2020-2033 og skráning á verndarsvæðum

6.3.1 Grunnástand landslag og ásýndar

Grundartangi er skilgreindur sem iðnaðar-, athafna- og hafnarsvæði í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020-2032. Framkvæmdasvæðið er á lóðunum Katanesvegi 30-32 og flatarmál lóðanna er um það bil 376.000 m². Framkvæmdasvæðið er eldra landbúnaðarland þar sem tún og skurðir liggja um svæðið. Nærliggjandi umhverfi er þegar mótað af iðnaðarstarfsemi, iðnaðarhúsnæði er einkennandi fyrir svæðið og í nánd við lóðina, norðvestur af svæðinu, er framleiðsluhúsnæði Norðuráls (Mynd 6.5). Til norðurs og austurs er landbúnaðarland og í meiri fjarlægð eru frístundabyggð og íbúðarsvæði, beggja megin fjarðarins. Næstu íbúðarhús eru í um 2,5 km fjarlægð. Iðnaðarsvæðið er flatt og við ströndina og því geta mannvirki verið nokkuð sýnileg.



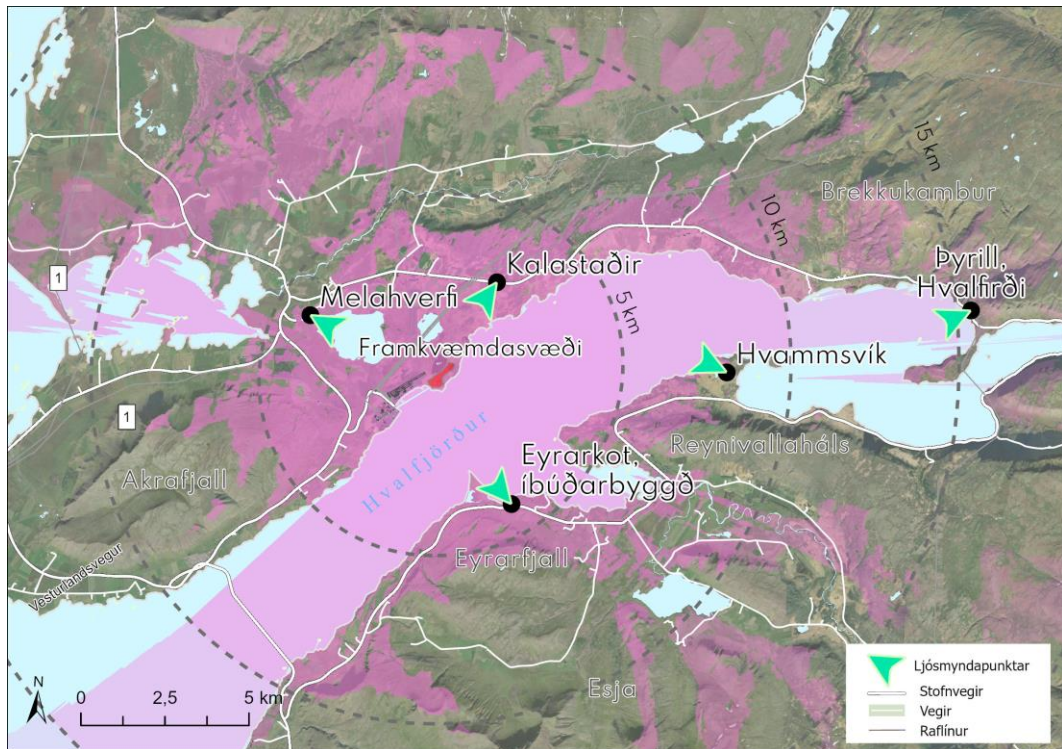
Mynd 6.5 Framkvæmdarsvæðið er eldra landbúnaðarland við ströndina. Horft í norðvestur í átt að núverandi iðnaðarsvæði á Grundartanga (mynd frá Rorum, 2024).

6.3.2 Áhrif framkvæmda á landslag og ásýnd

Framleiðslueiningar fyrir vetni og ammoníak eru hefðbundnar efnaverksmiðjur. Þeim fylgja gasþjöppur, eimingarturnar, tankar, dælustöðvar og tengivirki fyrir rafmagn. Uppbygging verksmiðjunnar verður í þremur áföngum og í öllum áföngunum verða samskonar einingar, nema í fyrsta áfanga þar verður auk framleiðslueininga reist stjórnstöð, verkstæði, rannsóknarstöð, kyndill og tengivirki fyrir rafmagn. Kyndill er hæsta bygging innan framkvæmdasvæðisins en þar eru gös brennd við gangsetningu og þegar lokað er fyrir framleiðsluna. Loginn er blár og sést í myrkri en ekki að degi til. Lýsing verður í lágmarki og hönnuð þannig að hún beinist ekki frá svæðinu eða til himins.

Gert var mat á sýnileika mannvirkja í nærumhverfinu og sett upp sýnileikagreining í tölvugreiningu (VSÓ Ráðgjöf, 2024). Notað er landlíkan í tölvugerðu hæðarmódeli sem sýnir hæð lands (DEM), hæð mannvirkjanna og meðalhæð manneskju (Landmælingar Íslands, 2016).

Valdir voru staðir til að taka ljósmyndir með hliðsjón af sýnileikagreiningu í tölvulíkani, aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar og Kjósarhrepps, kortlagningu viðkomustaða ferðamanna, stöðum þar sem fólk dvelur og stöðum þar sem aðgengi er gott (Ferðamálastofa, 2024). Útbúin voru myndpör sem sýna uppbyggingu mannvirkja í takt við áfangaskiptingu verkefnisins. Við val á stöðum var einnig haft til hliðsjónar að sýna framkvæmdasvæðið frá mismunandi sjónarhornum og að ljósmyndastaðirnir væru dæmigerðir fyrir sýnileika frá stærra svæði (Mynd 6.6 og Tafla 6.2).



Mynd 6.6 Mögulegur sýnileiki og staðsetning ljósmyndapunkta. Bleik svæði sýna mögulegan sýnileika á hæsta turni framkvæmdarinnar.

Tafla 6.2 Lýsing á ljósmyndastöðum.

Ljósmynda- staðir	Lýsing
Melahverfi	Melahverfi er íbúðarhverfi í 4 km fjarlægð frá framkvæmdarsvæði. Þar eru um 83 íbúðir og í skipulagi er gert ráð fyrir 135 íbúðum í blandaðri byggð einbýlis-, rað- og parhúsa. Svæðið milli Melahverfis og framkvæmdasvæðis er flatlendi með votlendi og tjörnum.
Kalastaðir	Kalastaðir er lögbýli austan við framkvæmdarsvæði. Ásýndarmynd er tekin frá veginum að bænum. Fjarlægð að framkvæmdarsvæði er 2,7 km.
Þyrill	Frá fjallinu Þyrill er horft yfir fjörðinn til vesturs í átt að Akrafjalli. Staðsetning er í 15,5 km fjarlægð.
Hvammsvík	Í Hvammsvík er rekin ferðaþjónusta þar sem boðið er upp á gistingu og heitar laugar. Hvammsvík er í 8,5 km fjarlægð austan við framkvæmdasvæðið.
Eyrarkot	Eyrarkot er nýtt íbúðarhverfi í Kjósarhreppi með 8 lóðum. Svæðið er um 4 km sunnan við framkvæmdarsvæðið. Í nágrenninu eru fleiri íbúðarsvæði á aðalskipulagi.

Ásýndarmyndir

Ásýndarmyndir frá fimm stöðum eru í fylgiskjali (VSÓ Ráðgjöf, 2024). Hér eru sýndar myndir frá annars vegar Kalastaðakoti og hins vegar Hvammsvík.



Mynd 6.7 Kalastaðakot. Núverandi ásýnd



Mynd 6.8 Kalastaðakot og 1. áfangi



Mynd 6.9 Kalastaðakot og 2. áfangi



Mynd 6.10 Kalastaðakot og 3. áfangi



Mynd 6.11 Hvammsvík. Núverandi ásjúnd



Mynd 6.12 Hvammsvík og 1. áfangi



Mynd 6.13 Hvammsvík og 2. áfangi



Mynd 6.14 Hvammsvík og 3. áfangi

6.3.3 Niðurstaða mats á áhrifum á landslag og ásýnd

Framkvæmd felur í sér umfangsmiklar byggingar sem koma til með að auka fjölda mannvirkja á iðnaðarsvæðinu. Mannvirkin eru að mestu í sambærilegri hæð og aðrar byggingar á iðnaðarsvæðinu, en stakir turnar eru hærri og koma til með að sjást víðar. Mannvirki koma helst til með að verða sýnleg við byggð næst iðnaðarsvæðinu, s.s. Eyrarkot og Kalastaðakot. Mannvirkin eru nálægt ströndinni og verða einnig sýnileg hinum megin við Hvalfjörðinn.

Þó landslag einkennist þegar af mannvirkjum og iðnaði þá er framkvæmdin talin hafa talsvert neikvæð áhrif vegna umfangs framkvæmdar. Áhrifin eru staðbundin og til langs tíma, jafnvel þó þau séu að einhverju leyti afturkræf. Ný mannvirki samræmast helstu einkennum ásýndar á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga en koma til með að breyta einkennum á framkvæmdasvæðinu sjálfu sem landbúnaðarsvæði. Þó ber að hafa í huga að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi sem áhrif hefur á landslag og ásýnd, verði á lóðinni ef ekki kemur til þessarar framkvæmdar.

Landslag og ásýnd			
Helstu áhrif	Landslag á svæðinu einkennist þegar af mannvirkjum og iðnaði en framkvæmdin er talin hafa talsvert neikvæð áhrif vegna umfangs framkvæmdar. Áhrifin eru svæðisbundin og til langs tíma, jafnvel þó þau séu að einhverju leyti afturkræf. Bent er á að svæðið er iðnaðarsvæði samkvæmt skipulagi og ef ekki verður af framkvæmdinni er líklegt að önnur starfsemi komi á staðinn sem hefði áhrif á ásýnd.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Hönnun taki mið af landslagi og aðstæðum.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Talsvert neikvæð áhrif	Talsvert neikvæð áhrif	Talsvert neikvæð áhrif

6.4 Atvinnulíf og samgöngur

Í mati á áhrifum framkvæmdar á atvinnulíf og samgöngur eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Hver eru líkleg áhrif valkosta á atvinnulíf á svæðinu?
- Með hvaða hætti er framkvæmd í samræmi við áform um atvinnuuppbyggingu á svæðinu?
- Hver eru áhrif framkvæmda og rekstrar á samgöngur, þ.m.t. umferðaröryggi?

Viðmið

- Aðalskipulag Hvalfjarðarsveitar 2020-2033
- Framtíðarsýn Þróunarfélags Grundartanga, 2018-2023

6.4.1 Grunnástand atvinnulífs og samgangna

Fjöldi íbúa í Hvalfjarðasveit voru 765 þann 1. janúar 2023 (Hagstofa Íslands, 2023). Í apríl 2023 var atvinnuleysi í sveitarfélaginu 1%, sem er lægra en meðaltal á landinu öllu sem er 2,94% (Vinnumálastofnun, 2023). Samkvæmt Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020-2032 er eitt meginmarkmið sveitarfélagsins að standa vörð um búsetu og atvinnulíf m.a. með því að stuðla að nýsköpun í landbúnaði, iðnaði, ferðaþjónustu, umhverfis- og heilsuefandi þjónustu og öðrum atvinnugreinum.

Framkvæmdin mun líklega hafa áhrif á nærliggjandi sveitarfélög, einkum Akranes. Fjöldi íbúa þar voru 7.997 þann 1. janúar 2023 (Hagstofa Íslands, 2023). Í apríl 2023 var skráð atvinnuleysi í sveitarfélaginu 1,45% (Vinnumálastofnun, 2023). Samkvæmt forsendum í Aðalskipulagi Akraness 2021-2033 verður þörf fyrir 840-1.100 nýjar íbúðir á tímabilinu og að rými sé fyrir 1.200-1.500 nýjar íbúðir á nýjum byggingalóðum og þéttingasvæðum.

Í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar segir að unnið verði að áframhaldandi uppbyggingu iðnaðarsvæðis á Grundartanga til að renna styrkari stoðum undir byggð á svæðinu, m.a. með áherslu á þróun yfir í „grænan iðnað“. Áhersla er lögð á að Grundartangasvæðið sé fyrirmynd annarra iðnaðarsvæða á landinu. Umhverfismál séu í takt við það besta sem gerist á heimsvísu og innviðir svæðisins styðji við og laði að fjölbreytta atvinnustarfsemi. Gert er ráð fyrir uppbyggingu innan svæðisins fyrir umhverfisvæna orkugjafa, sem nýtt gæti núverandi hafnaraðstöðu eða með stækkun hafnarinnar (Hvalfjarðarsveit, 2023).

Á Grundartanga starfa um 20 iðn- og þjónustufyrirtæki sem veita um 1.100 manns atvinnu að jafnaði, en auk þess má rekja um 1.000 afleidd störf til starfsemi svæðisins (KPMG, 2018). Stærstu vinnustaðirnir á Grundartanga eru Norðurál og Elkem. Hjá Elkem starfa að jafnaði um 170 manns og eru 85% starfsfólks búsett í nærliggjandi sveitarfélögum (Elkem, án dags.). Hjá Norðuráli vinna um 650 manns og árið 2020 voru um 400 búsett á Akranesi og nærsveitum, um 200 á höfuðborgarsvæðinu og um 30 í Borgarnesi. Samsetning búsetu starfsmanna sveiflast gegnum tíðina og virðist ráðast af ýmsum ytri þáttum, m.a. húsnæðisframboði og sveiflum í hagkerfinu (Norðurál, 2023).

Leiðin frá Grundartanga og til Reykjavíkur liggur um veg nr. 506 og Hringveg 1, þar með talin Hvalfjarðagöng. Um veg nr. 506 eru farnar að meðaltali um 1.150 ferðir og um Hringveginn frá 5.500 til 13.500. Minnst umferð er á Hringvegi 1 næst Grundartanga en hún eykst þegar nær dregur Reykjavík.

6.4.2 Áhrif framkvæmda á atvinnulíf og samgöngur

Framkvæmdin mun fela í sér fjölgun starfa á svæðinu sem er í samræmi við Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar 2020-2033 þar sem áhersla er lögð á að uppbygging iðnaðar í sveitarfélaginu verði fyrst og fremst við Grundartanga ef þess er kostur. Framkvæmdin er einnig í samræmi við framtíðarsýn Þróunarfélags Grundartanga þar

sem segir: „Grundartangasvæðið laðar að sér fjölbreytt og öflug fyrirtæki sem nýta sér hafnarmannvirki og leiða til gróskumikillar framleiðslu- og þjónustustarfsemi. Svæðið er uppspretta og vettvangur nýsköpunar.“ (KPMG, 2018).

Qair hyggst reka þróunarsetur og bjóða aðilum aðgang að grænu rafmagni, vetni og ammoníaki til þróunar. Þegar eru nokkur verkefni hafin. Qair og Orkan vinna að þróun vetnisinnviða og samþætta dreifingu og framleiðslu. Gert er ráð fyrir að fjórar nýjar áfyllingarstöðvar verði teknar í notkun á næstu árum, í Reykjavík, Akureyri, Egilsstöðum og Freysnesi. Qair á Íslandi og Atmonia, áforma að setja á laggirnar tilraunaverkefni sem lýtur að umhverfisvænni ammoníakframleiðslu á Íslandi með nýrri tækni Atmonia. Við uppbyggingu og rekstur rafeldsneytisstöðvar af þessari stærðargráðu verður til mikil þekking og reynsla á svæðinu tengd grænu eldsneyti. Möguleikar eru á að byggja upp nýja starfsemi tengda því og tækifæri eru til að nýta aukaafurðir í iðngörðunum á Grundartanga, t.d. hreint súrefni.

Á framkvæmdatíma er áætlað að 150-200 starfsmenn vinni við byggingu stöðvarinnar að jafnaði en geti farið í allt að 350 þegar mest verður, þ.e. iðnaðarmenn, starfsmenn verktaka og tæknimenn. Þegar stöðin er komin í fullan rekstur koma til með að starfa þar um 120-150 manns við rekstur og viðhald, starfsfólk með mismunandi menntun og reynslu. Flestar stöður verða til í fyrsta áfanga en nokkrir starfsmenn bætast við í seinni áföngum. Áætlaður framkvæmdartími er um 24 mánuðir fyrir hvern áfanga.

Flutningar til og frá starfseminni verða að mestu sjóleiðina. Á framkvæmdartíma verða aðföng fyrir uppbyggingu stöðvarinnar flutt með skipum að Grundartangahöfn. Á rekstrartíma verða framleiðsluvörur fyrst og fremst fluttar með skipum, sem leggjast að viðlegukantinum. Vörur verða fluttar ýmist á erlendan eða innlendan markað. Landleiðina er gert er ráð fyrir einhverjum flutningum með vörur fyrir innlendan markað, auk ferða starfsmanna til og frá vinnu.

Flutningur á landi á ammoníaki, mun fylgja lögum og reglum sem eiga við, t.d. reglugerð nr. 1077/2010 um flutning á hættulegum farmi á landi. Sérstaklega verður skoðað hvort flutningar megi fara um Hvalfjarðargöng, eða hvort leiðin fyrir Hvalfjörð verði farin fyrir vissa flutninga. Flutningar með skipum fylgja alþjóðlegum reglum um flutninga á hættulegum farmi.

6.4.3 Niðurstaða mats á áhrifum á atvinnulíf og samgöngur

Framkvæmdin er talin hafa talsvert jákvæð áhrif á atvinnulíf á svæðinu og geta leitt til frekari þróunar og nýsköpunar. Talið er að uppbyggingin hafi jákvæð áhrif á atvinnustig á svæðinu með fjölgun starfa og leiði til fólksfjölgunar, til að mynda á Akranesi. Áhrifin eru svæðisbundin, til langs tíma og hafa þó nokkur áhrif á umhverfispátt.

Framkvæmdin er talin hafa óveruleg áhrif á samgöngur. Gert er ráð fyrir að flutningar á framkvæmdar- og rekstrartíma muni að mestu vera með skipum. Innanlands verða flutningar með flutningabílum og verður lögum og reglugerðum fylgt, eftir því sem við á.

Atvinnulíf og samgöngur			
Helstu áhrif	Starfsemin er talin hafa jákvæð áhrif á þróun atvinnulífs í Hvalfjarðarsveit og nágrenni með auknum fjölda starfa og möguleikum á nýsköpun og þróun. Áhrif á samgöngur eru taldar óverulegar þar sem flutningar fara að mestu fram með skipum.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum.		
Atvinnulíf Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif
Samgöngur Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Óveruleg áhrif	Óveruleg áhrif	Óveruleg áhrif

6.5 Ferskvatn og sjór

Í mati á áhrifum framkvæmdar á ferskvatn og sjó eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Hver verða möguleg áhrif á vatn vegna fráveitu og frárennslis frá starfseminni á rekstartíma?
- Hver verða möguleg áhrif á ferskvatn og sjó á framkvæmdatíma?
- Mun framleiðsla hafa áhrif á vatnshlot í Hvalfirði?
- Hver eru möguleg áhrif valkosta á lífríki í fjöru og í sjó á framkvæmda- og rekstartíma?
- Hvernig falla fyrirhugaðar framkvæmdir að alþjóðlegum samningum um verndun, þ.e. Ospar samningi og samningi um líffræðilega fjölbreytni?

Viðmið

- Lög nr. nr. 36/2011 um stjórn vatnamála
- Reglugerð nr. 797/1999 um varnir gegn mengun vatns
- Reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun grunnvatns
- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd
- Náttúruminjaskrá
- Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn

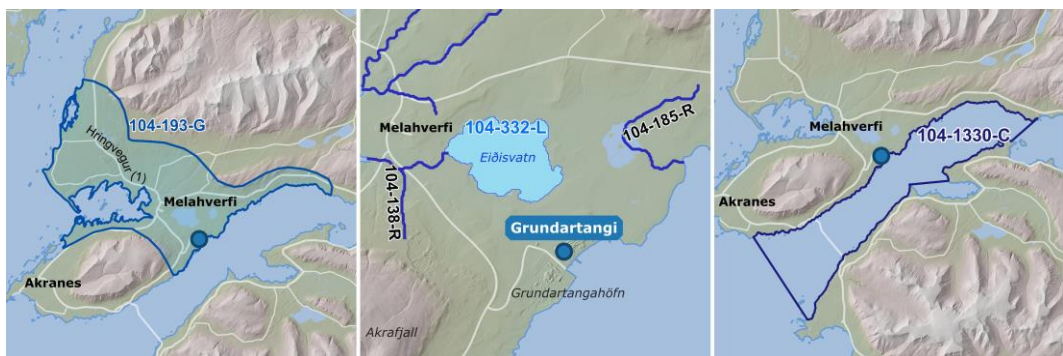
6.5.1 Grunnástand ferskvatns og sjávar

Vatnshlot

Grundartangi tilheyrir stóru grunnvatnsvatnshloti, Melabakkar-Leirá nr. 104-193-G, sem nær frá Hvalfirði yfir að Leirárvogi (Mynd 6.15). Í því er gropinn vatnsveitir og miðlungs grunnvatnsstreymi (Vatnavefsjá, 2023). Grunnvatnsborð er á eins til tveggja metra dýpi og grunnvatnsstreymi til sjávar (Hönnun, 2002).

Yfirborðsvatnhlot í nágrenni Grundartanga eru Eiðisvatn, stöðuvatnshlot nr. 104-185-R (Vatnavefsjá, 2023), sem er norðan við Grundartanga og bergvatnsáin Kalmansá, straumsvatnshlot nr. 104-185-R (Vatnavefsjá, 2023), sem rennur til Hvalfjarðar, töluvert austan við Katanes (Mynd 6.15).

Grundartangi liggur við strandsjávarhlot í ytri hluta Hvalfjarðar, Hvalfjörður nr. 104-1330-C (Vatnavefsjá, 2023) og er það opin strönd þar sem nokkur munur er á sjávarföllum, 1-5 metrar (Mynd 6.15).



Mynd 6.15 Grunnvatnshlot, yfirborðsvatnshlot á landi og strandsjávarhlot undir/í grennd við framkvæmdasvæðið.

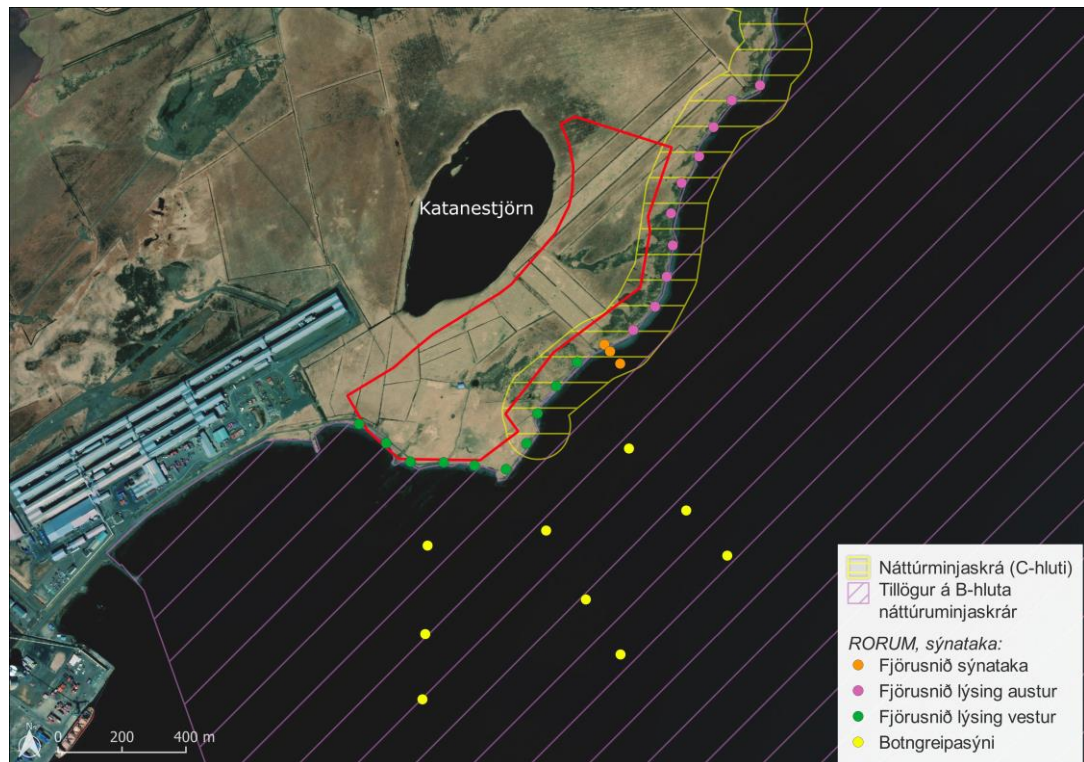
Samkvæmt vatnavefsjá er grunnvatnshlotið Melabakkar-Leirá ekki metið í hættu eða óvissu um hvort það nái umhverfismarkmiði um gott efnafræðilegt ástand og góða

magnstöðu. Það sama á við um vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand yfirborðsvatnshlota á landi á svæðinu, Eiðisvatn og Kalmansá (Vatnavefsja, 2023).

Í Vatnaáætlun Íslands 2022-2027 er strandsjávarhlotið Hvalfjörður ekki á lista yfir vatnshlot í hættu eða vatnshlot í óvissu (Umhverfisstofnun, 2022). Lagt hefur verið mat á álag vegna losunar frá starfsemi á Grundartanga út frá niðurstöðum umhverfissvöktunar. Hætta er talin á staðbundnu álagi í sjó vegna útskolunar efna úr flæðigryfju sem Norðurál og Elkem Ísland hafa aðgang að. Þar sem að mælingar á efnum í lífverum (kræklingi) hafa sýnt lítil áhrif er metið að strandsjávarhlotið sé ekki í hættu og nái umhverfismarkmiði um gott vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand. Líklegt er að opin strönd og góð endurnýjun vatns hafi þar mikið að segja (Umhverfisstofnun, 2013).

Lífríki fjöru og sjávar

Í tengslum við undirbúning framkvæmdanna vann Rorum rannsókn á lífríki í fjöru á Katanesi og botndýralífi utan við svæðið. Tekin voru snið niður fjöruna fyrir miðju Katanesi og einnig var fjöru lýsing gerð á alls 20 stöðum. Tekin voru botnsýni í þremur langsníðum út frá Katanesi, sem voru kornastærðamæld og tegundagreind (Mynd 6.16). Hér á eftir fer útdráttur úr niðurstöðum rannsókna (Rorum, 2024).



Mynd 6.16 Staðsetning sýnatöku í fjöru og á hafsbötni og staða þar sem fjöru lýsing var gerð.

Fjaran á Katanesi er hallalítil klóþangsfjara og bólupangsfjara með malarbelti í efri hlutanum og þangvöxnum klöppum í neðri hlutanum (Mynd 6.17). Þannig fjörur eru í grunninn mjög svipaðar hver annarri þó að breytileiki í breidd malarbeltis og hvort klapparhyggir séu til staðar, eins og í þessari fjöru, breyti ásýnd mikið. Heildar lækkun fjörunnar er tæplega 1 m. Fjaran lækkar jafnt og þétt í efri hlutanum en neðan við klapparhygg, sem er neðarlega í fjörunni, lækkar fjaran hraðar. Fjaran einkennist af möl efst og klóþangi neðar en þar er einnig töluvert af bólupangi og skúfþangi og nokkuð af þörungunum þangskegg, þangló og kerlingarhári. Mun minna er af öðrum tegundum þörunga. Af hryggleysingjum eru ánar og klettadoppur einkennandi í malabeltinu ofan til í fjörunni. Neðar eru hrúðurkarlarnir fjöruhrúðurkarl og vörtukarl áberandi á klöppum og í þanginu eru þangdoppur og krabbadýr einkennandi, mest marflær og þanglýs. Mun

minna er af öðrum tegundum hryggleysingja. Klóþangsfjörur eru útbreiddar á Íslandi og hafa mjög hátt verndargildi samkvæmt vistgerðarflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands.



Mynd 6.17 Fjaran við Katanes, hallalítil klóþangsfjara með malarbelti í efri hlutanum og þangvöxnum klöppum í neðri hlutanum (Rorum, 2024).

Úti fyrir strönd Kataness liggur kalkþörungabelti með fjölbreyttu lífríki en kalkþörungasvæði af þessari gerð eru víða við Ísland. Handan kalkþörungabeltisins einkennist botninn af leðju og öðrum tegundasamsetningum dýra og sjávarfangi. Að meðaltali fundust rúmlega 30 tegundir botndýra á hverju sniði fyrir sig. Lindýr, burstaormar og krabbadýr reyndust algengar tegundir í og við kalkþörungana. Á meira dýpi, í og við leðjubotna, er tegundasamsetning aðeins einsleitari og einkennist frekar af burstaormum.

6.5.2 *Áhrif framkvæmda á ferskvatn og sjó*

Vatnsveitufélag Hvalfjarðasveitar, sem Faxaflóahafnir eru aðili að, vinnur nú að aukinni vatnsöflun fyrir iðnaðarsvæðið á Grundartanga. Annars vegar er um að ræða öflun ferskvatns með aukinni vatnstöku inni á veitusvæði vatnsveitunnar sem gæti orðið 50–70 lítrar á sekúndu. Til skoðunar er að vatnstaka verði frá fleiri en einu svæði og unnið er að rannsóknum og undirbúningsvinnu. Öflun þessa vatns er skilyrðum háð. Fari lágrennslis Laxár undir 400 l/s getur komið til skerðingar á afhendingu vatns.

Hins vegar er um að ræða sjótöku fyrir iðnaðarvatn sem verður nýtt sem kælimiðill í lokaðri hringrás. Magn sjóvatns sem þarf til kælingar er háð því hversu mikið vatnið er hitað, þ.e. hvað er ákveðið að hitastigið sé á því vatni sem losað er í útrás. Verði vatnið hitað um 10°C má gera ráð fyrir að magnið verði 2.700 lítrar/sekúndu fyrir hvern áfanga, en um umtalsvert minna ef vatnið er hitað meira. Eina fráveitan frá framleiðslunni er kælivatnið sem hleypt verður í sjó eftir notkun. Um hreint sjóvatn er að ræða og ræðst hitastigshækkun af hönnun kælibúnaðar. Ekki eru til viðmiðunarmörk í reglugerð fyrir leyfilega hámarks hitastigsbreytingu af völdum frárennslis í sjó. Strandsjávarhlotið Hvalfjörður er ekki metið í hættu eða óvissu um að ná umhverfismarkmiðinum um gott ástand. Megin ástæðan er sú að um opna strönd er að ræða þar sem er nokkur munur er á sjávarfjöllum (1-5 metrar). Við þessar aðstæður er hröð endurnýjun vatns og því er talið að frárennslisvatnið kólni hratt í sjónum og áhrif á lífríki verði staðbundin og afturkræf.

Þegar starfsemi hefst er framleiðslan ekki þess eðlis að hún hafi truflandi áhrif á fjöru- eða sjávarlíf. Framkvæmdir við fyrirhugaða bryggju, í fyrsta áfanga, munu raska lífríki fjöru og botndýralífi staðbundið þar sem að lífríki fer forgörðum innan svæðis þar sem mannvirki tengd bryggjunni rísa. Í ljósi þess að fjöruvistgerðin klóþangsfjara er mjög útbreidd er talið að raskið muni ekki rýra verndargildi klóþangsfjara á Íslandi. Staðbundið rask verður einnig á sjávarbotni þar sem staurar verða reknir niður en eftir að bryggjumiði lýkur ættu botndýrasamfélög að endurnýjast í næsta nágrenni bryggjunnar.

Áhrifin eru talin að nokkru leyti afturkræf ef mannvirki yrðu fjarlægð þar sem að gert er ráð fyrir að lífríkið komist fljótt aftur í fyrra horf með aðflutningi sets og lífvera inn á svæðið frá aðliggjandi svæði. Áhrifin á framkvæmdatíma eru því metin óverulega neikvæð á lífríki fjöru og sjávar.

Lóðarmörk fara inn fyrir jaðar svæðis nr. 235 á C-hluta Náttúruminjaskrá en byggingarreitur verður nokkru innar og takmarkað rask verður á svæðinu. Fyrirhugað framkvæmdasvæði við bryggju er á mörkum svæðis sem Náttúrufræðistofnun hefur lagt til fyrir B-hluta Náttúruminjaskrár. Um tillögu er að ræða og því er svæðið ekki formlega komið inn á náttúruminjaskrá.

Vöktun

Árlega eru gefnar út niðurstöður umhverfisvöktunar á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga (Efla, 2023-a). Fyrir árið 2022 kemur fram að fyrir ferskvatn og sjó eru öll viðmiðunarmörk í reglugerðum uppfyllt. Reiknað er með að vöktunin mun halda áfram í samstarfi fyrirtækja á iðnaðarsvæðinu.

Vatnsnotkun á svæðinu er háð skilyrðum. Fari lágrennsli Laxár undir 400 l/s getur komið til skerðingar á afhendingu vatns og verður framleiðslan aðlöguð að því. Mögulegt er að hægja á framleiðslu á nokkrum klukkutímum og auka við á sama hátt.

6.5.3 Niðurstæða mats á áhrifum á ferskvatn og sjó

Staðbundið rask verður við bryggjumiði í fjöru og á sjávarbotni. Fjaran er klóþangsfjara, sem hefur mjög hátt verndargildi og er á jaðri svæðis sem er á tillögu um B-hluta náttúruminjaskrár en í ljósi þess að fjöruvistgerðin er mjög útbreidd er talið að raskið muni ekki rýra verndargildi klóþangsfjara á Íslandi. Fjölbreytni botndýralífs er mikil eins og við var búist í kalkþörungabreiðum. Bryggjumiði á þessu svæði mun valda staðbundnu raski, en bryggjan verður byggð á staurum og litlu svæði raskað. Eftir að bryggjumiði lýkur ættu botndýrasamfélög að endurnýjast í næsta nágrenni bryggjunnar. Áhrif á rekstartíma verða vegna losunar kælivatns sem verður heitara en sjórinn. Hitastigshækkun ræðst af hönnun kælibúnaðar. Um opna strönd er að ræða og endurnýjun vatns hröð og því er talið að kælivatnið kólni hratt og áhrif á lífríki verði staðbundin og afturkræf.

Áhrif á vatnshlot eru annars vegar losun á heitu vatni í sjávarhlot og hins vegar óbein áhrif vegna vatnsnotkunar. Ekki er gert ráð fyrir losun sem hefur áhrif á efnafræðilegt ástand vatnshlota. Unnið er að vatnsöflun ferskvatns í sérstöku verkefni þar sem tekið er tillit til stöðu og þróunar vatnshlota. Áhrif fyrirhugaðrar rafeldsneytisverksmiðju á ferskvatn og sjó eru metin óverulega neikvæð. Framkvæmdir og rekstur munu hafa staðbundin áhrif en áhrif umfram það ættu að vera hverfandi.

Ferskvatn og sjór			
Helstu áhrif	Framkvæmdir við bryggju munu hafa staðbundin áhrif á fjöru og sjávarbotn. Á rekstartíma verður hitað kælivatn losað í sjó en þynning er hröð við ströndina og áhrifin verða staðbundin og afturkræf.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Við framkvæmdir í fjöru og sjávarbotni verður rask lágmarkað eins og kostur er. Reiknað er með að umhverfisvöktun á iðnaðarsvæðinu haldi áfram.		
Niðurstæða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

6.6 Lífríki á landi

Í mati á áhrifum framkvæmdar á lífríki á landi eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

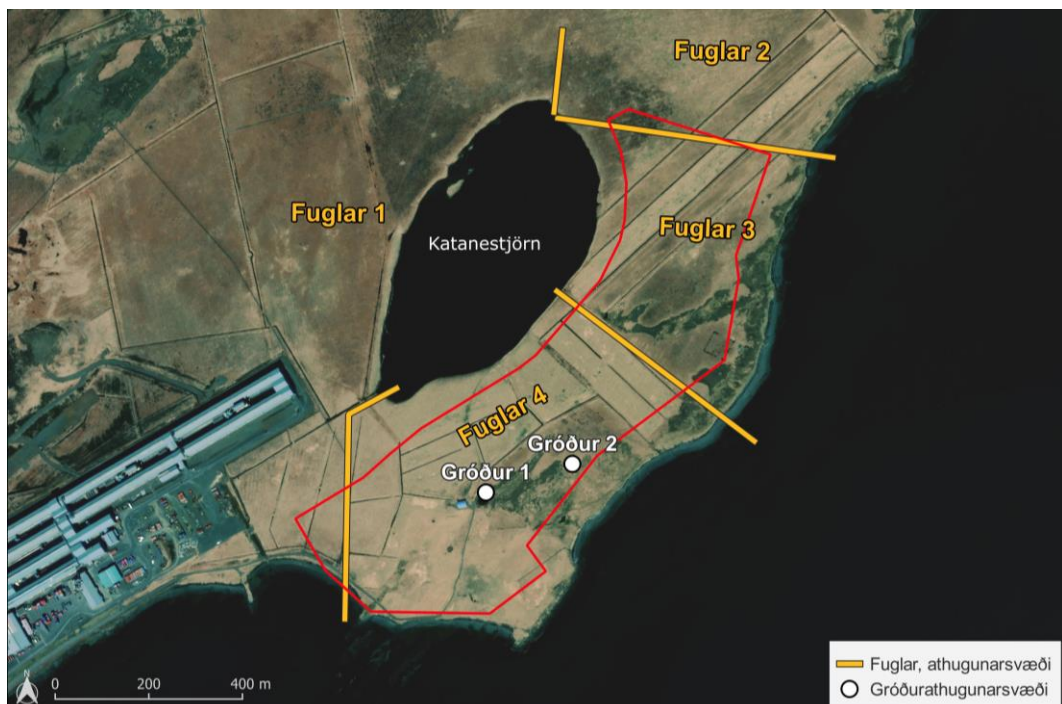
- Hvaða vistgerðir eru á áhrifasvæði framkvæmdar og hvert er verndargildi þeirra?
- Hversu umfangsmikið verður beint rask á gróðursvæðum og vistkerfum á áhrifasvæðum valkosta? Hversu varanleg eru áhrifin á gróður og gróðurfélög?
- Hver eru möguleg áhrif valkosta á fuglalíf og búsvæði þeirra, á framkvæmda- og rekstrartíma?
- Hvernig falla fyrirhugaðar framkvæmdir að alþjóðlegum samningum um verndun, þ.e. Bernarsamningi og Samningi um líffræðilega fjölbreytni?
- Hafa framkvæmdir samlegðaráhrif með starfsemi sem fyrir er, varðandi álag á gróður?

Viðmið

- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd
- Náttúruminjaskrá
- Alþjóðlegur samningur um líffræðilega fjölbreytni og Bernarsamningurinn
- Válisti plantna, Náttúrufræðistofnun Íslands

6.6.1 Grunnástand lífríkis á landi

Í júní 2023 gerði Rorum gróður- og fuglarannsókn á framkvæmdasvæðinu. Á tveimur stöðum voru metnar og skráðar helstu landgerðir og vistgerðir, endurlíðun plantna, gróðurþekja, gróðurhæð og þekja helsta gróðurs. Fuglar voru taldir, greindir í tegundir og atferli þeirra lýst. Athugunarsvæði fyrir fugla var talsvert stærra en framkvæmdasvæðið og náði í kringum Katanestjörn og niður í fjöru (Mynd 6.18). Eftirfarandi er útdráttur með helstu atriðum skýrslunnar (Rorum, 2024).



Mynd 6.18 Staðsetningar gróður- og fuglaathugunarsvæða í vettvangsrannsókn (Rorum, 2024).

Gróður

Talsverð merki eru um fyrri ræktun og nýtingu landsins og ummerki um röskun og álag næst núverandi iðnaðarsvæði. Gróðurfar er fremur fábreytt en svæðið þó vel gróið og gróskumikið. Grösugra og fleiri tegundir háplantna voru á austari hlutanum en meira um mela, færri tegundir og gróðurskemmdir á vestari hlutanum. Vistgerðir og gróðurfar eru þó heilt yfir svipaðar á báðum stöðvum. Gróður er að mestu samfelldur, jarðvegur þykkur en landið mjög þýft og nokkuð blautt. Engar tegundir sem fundust á svæðinu eru á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands frá 2018.

Vistgerðir sem fundust eru aðallega grasmóavist og grasengjavist. Megin gróðurlendi svæðisins eru fyrrum ræktað tún/land, hálfdeigur og þurrari grasmói, graslendi og melagróður. Graslendi er gömul tún og beitarhagar sem ekki eru í ræktun nú. Gróðurþúfur vaxnar snarrótarpunti og öðrum grösum eru algengar á svæðinu. Í graslendinu eru önnur grös algeng, einkum túnvingull og háliðagras, sem og hálfgrös, t.d. starir og hærur.

Tegundasamsetning á svæðinu er aðallega grös og hálfgrös, mosar eru nokkuð útbreiddir, en lítið um lyng-, runna- og fléttugróður. Alls voru skráðar 37 tegundir háplantna á svæðinu. Þar af voru fimm lyng- og runnategundir, fimm hálfgrasa tegundir, þrjár grasategundir, 21 tegund jurta og þrjár tegundir elftinga.

Fuglar

Fuglalíf er fjölbreytt á Katanesi eins og við er að búist í fjölbreyttu landi; votlendi, graslendi og strandlengju. Við talninguna voru flestir fuglar ýmist í og við tjörn á Katanesi eða við ströndina og alls voru taldir um 450 fuglar á svæðinu. Fuglategundir dreifast nokkuð jafnt um svæðið, en máfur, æðarfugl og tjaldur voru mest við fjöruna. Á talningarsvæðinu fannst 21 fuglategund og af þeim um 11 staðfestir, líklegir eða hugsanlegir varpfuglar. Á svæðinu sáust sex tegundir á válista NÍ (Náttúrufræðistofnun Íslands, 2023). Stelkur er talinn í yfirvofandi hættu, svartbakur og hvítmáfur eru tegundir sem taldar eru í hættu en kría, tjaldur og æðarfugl eru talin í nokkurri hættu (Rorum, 2024).

6.6.2 Áhrif framkvæmda á lífríki á landi

Áhrif framkvæmda á vistgerðir og gróður verða staðbundin en búast má við að megnið af gróðri innan framkvæmdasvæðisins raskist. Heildarflatarmál svæðisins er um 310.000 m² en hámarksrask verður minna þar sem byggingareitir, plön, vinnusvæði og lagnir, ná ekki til lóðamarka. Stærð bygginga og vinnusvæða verður ákveðin í hönnunarfasa en samkvæmt frumhönnun er gert ráð fyrir raski á um 230.000 m². Í umhverfismati er öll lóðin skoðuð því umfang og staðsetning rasks getur breyst á hönnunarstigi.

Ekki er talin hættá á að sérstæðar gróðurheildir eða gróðurtegundir sem þarf að vernda tapist vegna framkvæmdanna, þ.e.a.s. tegundir á válista, (Rorum, 2024). Starfsemin felur ekki í sér losun flúors og hefur hún því ekki samlegðaráhrif með starfsemi sem fyrir er á iðnaðarsvæðinu.

Nokkrar fuglategundir hafa ýmist staðfest, líklegt eða hugsanlegt varp á framkvæmdasvæðinu, við Katanestjörn og í fjörunni. Allar fuglategundir sem sáust í fuglarannsókn eru algengar í sama kjörlendi víða um land en 6 af 21 tegund er á válista NÍ. Talið er að framkvæmdir á Katanesi muni hafa áhrif á fuglalíf þar sem byggingar eru reistar og annað raks verður á lóðinni, en óveruleg áhrif umfram það.

Framleiðslan er ekki þess eðlis að hún hafi truflandi áhrif á fugla eða gróður. Lóðarmörk fara inn fyrir jaðar svæðis nr. 235 á C-hluta Náttúruminjaskrá en byggingarreitur verður nokkru innar og takmarkað rask verður á svæðinu. Fyrirhugað framkvæmdasvæði við bryggju er á mörkum svæðis sem Náttúrufræðistofnun hefur lagt til fyrir B-hluta Náttúruminjaskrá. Um tillögu er að ræða og því er svæðið ekki formlega komið inn á náttúruminjaskrá.

6.6.3 Niðurstaða mats á áhrifum á lífríki á landi

Áhrif framkvæmda á vistgerðir og gróður verða staðbundin á framkvæmdasvæði. Ekki talin hætta á að sérstæðar gróðurheildir eða gróðurtegundir sem þarf að vernda tapist vegna framkvæmdanna, þ.e.a.s. tegundir á vólsta. Bent er á að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi verði á lóðinni sem valdi raski.

Áhrif framkvæmda á fuglalíf verða staðbundin. Á framkvæmdartíma verður búsvæðum fugla raskað á byggingareitnum sjálfum og þar sem rask verður kringum byggingar, en svæðið nýtur ekki verndar eða sérstöðu vegna lífríkis og framkvæmdin er ekki talin breyta einkennum umhverfispáttar á svæðinu.

Áhrifin á lífríki, bæði gróður og fuglalíf, eru talin verða óveruleg á rekstartíma. Framkvæmdin er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á lífríki á landi á svæðinu.

Lífríki á landi			
Helstu áhrif	Svæðið ber merki um fyrri nýtingu lands og engar gróðurtegundir á vólsta fundust á svæðinu. Áhrifin verða staðbundin og eru ekki talin rýra verndargildi umhverfispáttar. Áhrifin á fuglalíf eru einnig staðbundin og bundin við skerðingu á búsvæði á byggingareitnum. Starfsemin er ekki talin hafa truflandi áhrif á fugla eða gróður né heldur samlegðaráhrif með starfsemi sem fyrir er.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Reiknað er með að vöktun á iðnaðarsvæðinu haldi áfram.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

6.7 Menningarminjar

Í mati á áhrifum framkvæmdar á menningarminjar eru eftirfarandi matsspurningar, gögn og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Eru þekktar fornleifar á framkvæmdasvæði valkosta?
- Hvert er verndargildi fornleifa innan framkvæmdasvæðis?
- Er hættu á að einhverjar fornleifar verði fyrir raski vegna framkvæmda?

Viðmið

- Lög nr. 80/2012 um menningarminjar

6.7.1 Grunnástand menningarminja

Á sveitarfélagauppdrætti Aðalskipulags Hvalfjarðarsveitar 2020-2032 eru skráðar minjar á svæðinu, skv. aðalskráningu fornminja. Árið 2003 fór fram aðalskráning minja á svæðinu (Fornleifastofnun Íslands, 2003). Samkvæmt fornleifaskráningu árið 2023 eru alls um 40 þekktar minjar á nesinu, og eru 22 þeirra staðsettar innan lóðar Katanesvegur 30-32, eins og hún er skilgreind á deiliskipulagi (tafla 6.3 og mynd 6.19).

Fyrir liggur rannsókn og niðurstöður fornleifauppgrافتar árið 2014 á hluta svæðisins sem fóru fram vegna undirbúnings framkvæmda á lóðinni, sem ekki varð af. Nokkur svæði voru rannsökuð með könnunarskurðum eða uppgreftri. Flestar minjar fundust á tveimur svæðum sem hafa verið rannsökuð ítarlega; BO-013:003 og BO-013:037 (Fornleifastofnun Íslands, 2015-a) (Fornleifastofnun Íslands, 2015-b).

Síðan þá hafa nýjar forsendur minjavörslu og framkvæmda verið teknar upp. Vegna þessa var það mat Minjastofnunar að fyrri skráning fornleifa væri ófullnægandi og að endurmeta þyrfti skráningu menningarminja á svæðinu. Fornleifastofnun Íslands tók að sér að endurmeta minjarnar, en vettvangsvinna fór fram í september og úrvinnsla gagna í október 2023 (Fornleifastofnun Íslands, 2023).

Tafla 6.3 Listi yfir menningarminjar á lóðinni Katanesvegur 30-32.

Númer minja	Gerð	Ár skráning	Lýsing
BO-013:001	Katanes, Bæjarhóll	2003	Á bæjarhólnum stóðu steinsteyppt íbúðarhús og gömul útihús fram yfir síðustu aldamót. Ekki leikur vafi á að í bæjarhólnum eru mannvistarleifar. Elsta bæjarstæði Kataness er óþekkt, en gæti leynst neðst í bæjarhólnum. Má vera að bærinn hafi ávallt staðið á sama stað en meðfram ströndinni eru nokkrir bæjarhólar næst sjónum að hverfa í hafið og má vera að elstu minjar á Katanesi hafi verið neðar í landinu og þegar brotið af. Bærinn hafi síðar verið fluttur þangað sem hann stóð síðustu aldir.
BO-013:002	Leifar útihúsa	2003	Minjar húsa sléttaðar undir tún.
BO-013:003	Reykhús og ruslahaugur	2003 2014	Fornleifauppgröftur gerður 2014. Talið að þar hafi staðið reykhús og síðar hafi svæðið verið ruslahaugur.
BO-013:004	Hesthúsaflöt Útihús	2003 2014	Minjar húsa sléttaðar undir tún. Prufuskurðir gerðir 2014 en ekki fannst vottur um byggingaleifar.
BO-013:005	Hesthúsaflöt Útihús	2003 2014	Minjar húsa sléttaðar undir tún. Prufuskurðir gerðir 2014 en ekki fannst vottur um byggingaleifar.
BO-013:006	Gamla-Húsatún	2003 2014	Minjar húsa sléttaðar undir tún. Forkönnun með uppgreiftri 2014. Engir gripir fundust. Gæti hafa verið gerði en ekki hús.
BO-013:008	Túngarður	2003	Leifar túngarðs.
BO-013:012	Traðir	2003	Minjar staðsettar eftir ritheimildum og uppdráttum. Nær alveg horfnar.
BO-013:015	Brunnur	2003	Minjar staðsettar eftir ritheimildum og uppdráttum.
BO-013:016	Gamligarður Túngarður	2003	Sléttað tún. Gamligarður virðist horfinn.
BO-013:020:01	Stekkjarkhóll Beitarhús	2023	Minjar eyddar að hluta.
BO-013:020:02	Stekkjarkhóll Þúst	2023	Gætu verið leifar af mannvirkjum.
BO-013:020:03	Stekkjarkhóll Gerði	2023	Vottar fyrir mjög sokknu og útfloðu garðlagi.
BO-013:021	Beggakofi Hesthús	2003	Algróin tóft, ekki sést í vegg.
BO-013:022	Mógrafir	2003	Grafirnar eru mjög grunnar og algrónar.
BO-013:023	Tóft	2003	Ekki getið í uppdrætti, örnafnaskrá eða öðrum heimildum. Skeifulaga.
BO-013:024	Lítil tóft	2003 2014	Könnun gerð 2014. Líklega ekki forn, engir gripir fundust, óvíst til hvers hluta tóftin hefur verið hlaðin.
BO-013:030	Þúst	2003	Líklega manngerð.
BO-013:033	Hérumíusarkot Þurrabúð	2003	Byggð 1896-1898 og 1904-1905. Ummerki að mestu horfin.
BO-013:034	Þúst	2003 2014	Könnunarskurður sýndi náttúrulegan klapparkoll. Staðurinn er ekki fornleifar.
BO-013:035	Brunnur	2023	Til samkvæmt heimildum en ekki hægt að staðsetja.
BO-013:036	Beðasléttur	2023	Minjar staðsettar eftir ritheimildum og uppdráttum. Að mestu horfið.
BO-013:037	Tóft	2003 2014	Fornleifauppgröftur leiddi í ljós mannvirki úr torfi og grjóti. Hlutir sem fundust eru frá 16. - 19. öld.



Mynd 6.19 Yfirlitsmynd yfir staðsetningar fornleifa á lóðunum Katanesvegur 30-32. Númer vísa til öftustu tölu í númeri minja í töflu með lista yfir menningarminjar.

6.7.2 Áhrif framkvæmda á menningarminjar

Almennt mælir Minjastofnun Íslands með því að framkvæmdum sé beint frá minjastöðum eða þær felldar inn í skipulag. Reynist það ekki unnt þarf að sækja um leyfi til stofnunarinnar til að raska eða fjarlægja fornleifar sbr. 6. kafla laga um menningarminjar nr.80/2012, en þar segir í 21. gr: "Fornleifum, sbr. 3. mgr. 3.gr., jafnt þeim sem eru friðlýstar sem þjóðminjar og þeim sem njóta friðunar í krafti aldurs, má enginn, hvorki landeigandi, ábúandi, framkvæmdaraðili né nokkur annar, spilla, granda eða breyta, hylja, laga, aflaga eða flytja úr stað nema með leyfi Minjastofnunar Íslands." Í lögnum er ekki gerður greinarmunur á verndargildi fornleifa heldur njóta allar fornleifar verndar skv. lögum og Minjastofnun leggur mat á verndargildi.

Í deiliskipulagi og leyfisveitingaferli verður byggingarreitur innan lóðarmarka ákvarðaður. Reikna má með að minjar utan byggingarreits verði óhreyfðar, þ.m.t minjar næst lóðarmörkum. Í umhverfismati er gert ráð fyrir að allar minjar geti raskast.

Ekki verður hreyft við fornleifum á byggingarreit á lóðinni nema að fengnu leyfi hjá Minjastofnun Íslands. Ef áður óþekktar fornminjar koma í ljós verða þær tafarlaust tilkynntar til stofnunarinnar eins og lög gera ráð fyrir. Það er Minjastofnunar Íslands að ákveða hvort, og þá með hvaða skilyrðum fornleifar mega víkja vegna framkvæmda. Minjastofnun Íslands mun einnig setja fram endanleg skilyrði um mótvægisáðgerðir þar sem fornleifar raskast vegna framkvæmdanna.

6.7.3 Niðurstaða mats á áhrifum á menningarminjar

Áhrif framkvæmda á fornleifar eru metin talsvert neikvæð fyrir fyrsta áfangi en hann verður á þeim hluta lóðarinnar þar sem flestar minjar eru og Katanesbærinn stendur. Áhrifin verða staðbundin, valda breytingum á umhverfisþætti, rýra verndargildi og eru óafturkræf. Minna er um minjar á öðrum hluta lóðarinnar og áhrifin eru metin óverulega neikvæð. Reiknað er með að minjar innan byggingareits raskist og mögulegt er að allar minjar raskist. Þó er bent á að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi verði á lóðinni sem valdi raski á minjum.

Haft verður samband við Minjastofnun Íslands og næstu skref ákveðin í samráði við stofnunina.

Menningarminjar			
Helstu áhrif	Minjar á svæðinu raskast og eru mikilvægustu minjarnar á þeim hluta lóðar sem fyrsti áfangi mun rísa á.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Fornleifarannsókn á völdum svæðum ef Minjastofnun Íslands óskar þess.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Talsvert neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

6.8 Loftslag

Í mati á áhrifum framkvæmdar á loftslag eru eftirfarandi matsspurningar, gögn og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

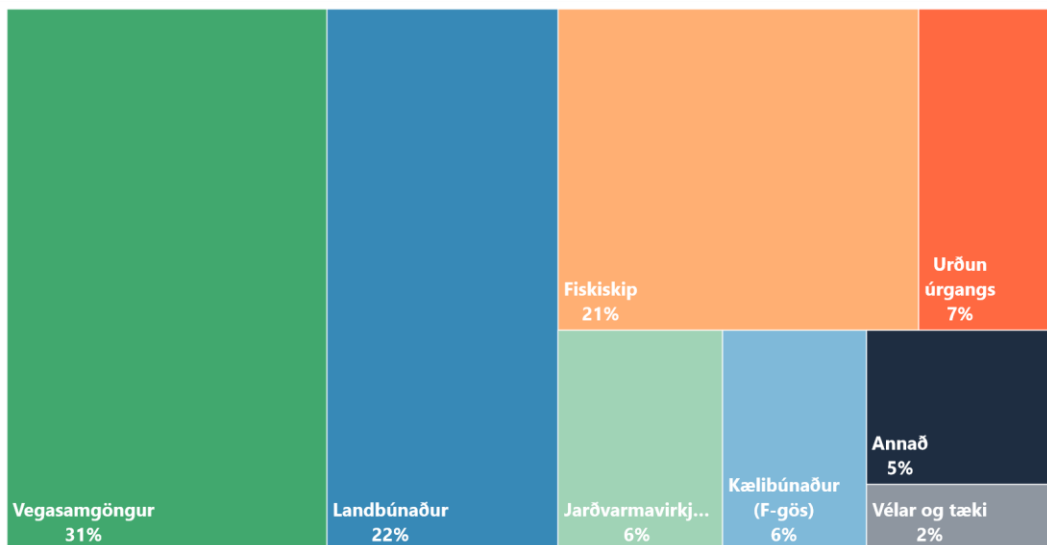
- Með hvaða hætti munu framkvæmdir hafa áhrif á skuldbindingar Íslands í loftslagsmálum?
- Með hvaða hætti munu framkvæmdir hafa áhrif á markmið aðgerðaráætlunar stjórnvalda um loftslagsmál?
- Mun framkvæmdin samræmast Orkustefnu Íslands og hafa áhrif á markmið í aðgerðaráætlun orkustefnu?

Viðmið

- Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum, 2020
- Orkustefna til 2050 og Aðgerðaráætlun orkustefnu

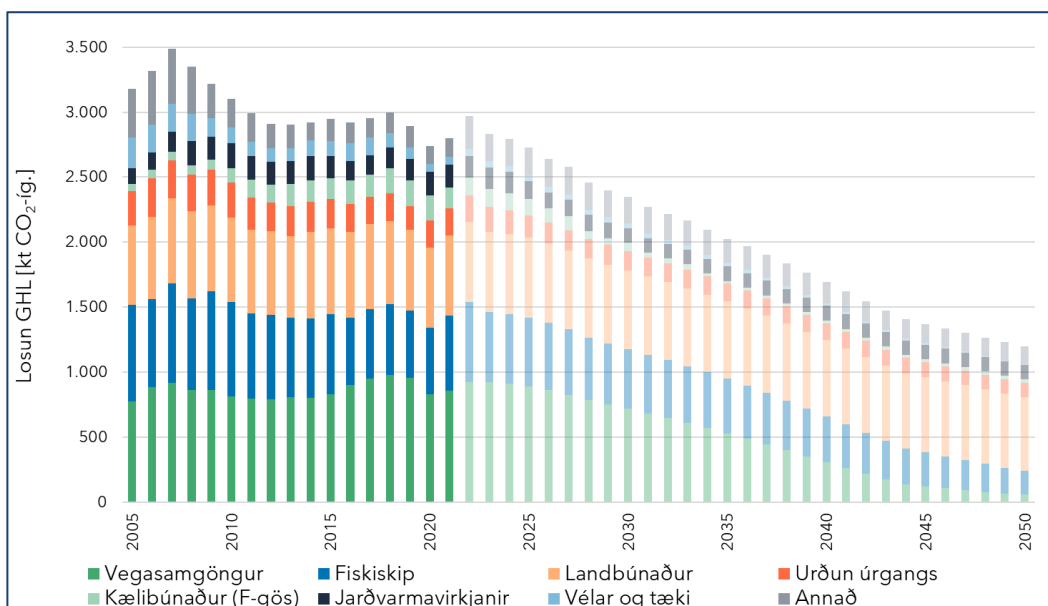
6.8.1 Grunnástand loftslags

Framleiðsla og notkun á vistvænum orkugjöfum hefur áhrif á losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum. Orkulosun frá vegsamgöngum og fiskiskipum var um helmingur losunar á beinni ábyrgð Íslands árið 2021 (Mynd 6.20).



Mynd 6.20 Skipting losunar á beinni ábyrgð Íslands árið 2021 (Umhverfisstofnun, 2023)

Íslensk stjórnvöld hafa sett markmið um kolefnishlutleysi árið 2040 og 29% samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda á beinni ábyrgð Íslands fyrir árið 2030. Markmið um aukinn hlut endurnýjanlegra orkugjafa á Íslandi koma fram í stefnum og aðgerðaráætlunum um bæði loftslagsmál og orkumál. Stjórnvöld hafa einnig sett fram markmið um að auka hlut innlendra orkugjafa í samgöngum á sjó og landi sem og fiskveiðum (Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2020). Umhverfisstofnun spáir því að árið 2050 verði losun frá vegsamgöngum innan við 10% af losun ársins 2021 og losun frá fiskiskipum um 20% af losun ársins 2021 (Mynd 6.21).



Mynd 6.21 Skipting losunar á beinni ábyrgð Íslands árin 2005-2021 og spá Umhverfisstofnunar fram til ársins 2050 (Umhverfisstofnun, 2023)

Í Orkustefnu til ársins 2050 eru markmið um að Ísland verði óháð jarðefnaeldsneyti og í aðgerðaráætlun Orkustefnu er fjallað um að stuðning við rannsóknir og uppbyggingu vetnis- og rafeldsneytisframleiðslu, með áherslu á þungaflutninga og hafsækna starfsemi. Kanna skuli uppbyggingu innviða í tengslum við framleiðslu og flutning á vetni til orkuskipta og möguleika á sviði útflutnings á grænu vetni til lengri tíma og tækifæri í alþjóðlegu samstarfi. (Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið, 2020).

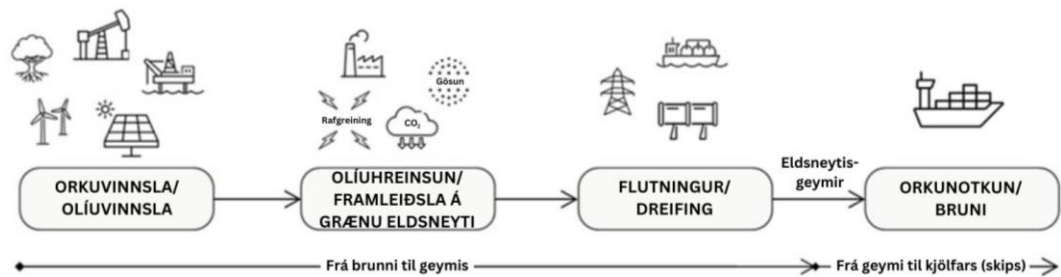
Stjórnvöld hafa gefið út aðgerðaáætlun, sem miðar að því að ná markmiði stjórnvalda um minni losun gróðurhúsalofttegunda. Verkefni sem snúa að orkuskiptum fólksbifreiða eru nokkuð á veg komin en annað gildir um þungaflutninga, samgöngur á sjó og fiskveiðar. Aðgerðir sem tengjast innlandri framleiðslu á endurnýjanlegu eldsneyti eru aðgerð A.8 um orkuskipti í þungaflutningum, aðgerðir B.1, B.4 og B.5 sem snúa að orkuskiptum í sjávarútvegi, ferjum og skipum á vegum ríkisins og aðgerð C.4 sem snýr að framleiðslu á innlandu endurnýjanlegu eldsneyti.

6.8.2 Áhrif framkvæmda á loftslag

Framleiðsla og notkun á vetni og öðrum orkugjöfum með lágt kolefnisspor hefur áhrif á losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum. Rafeldsneyti er talið vera raunhæfur valkostur fyrir orkuskipti stærri flutningabíla, vinnuvéla og skipa. Framleiðsla á vetni og öðrum nýjum orkugjöfum er talin nauðsynleg til að hægt verði að bjóða orkugjafa sem komi í staðinn fyrir jarðefnaeldsneyti (IRENA, 2021).

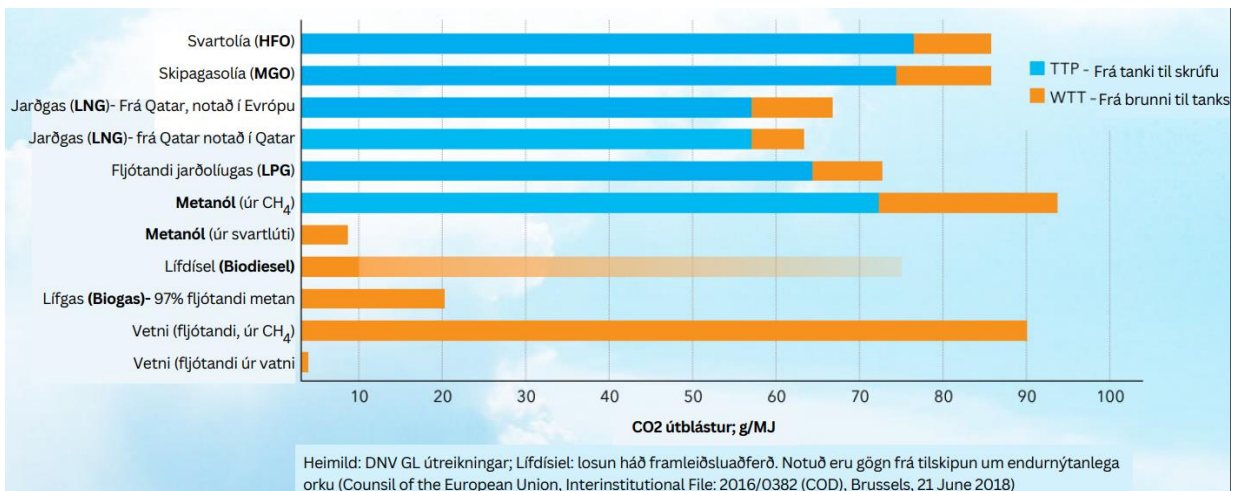
Til að tryggja að eldsneyti sem sett er á markað sé raunverulega með lágt kolefnisspor skal framleiðslan uppfylla kröfur í Evróputilskipun um endurnýjanlega orku (RED III – Renewable Energy Directive). Einnig er unnið að gerð staðla fyrir markaðssetningu grænna orkugjafa og hefur alþjóðlega stofnunin fyrir endurnýjanlega orku (IRENA) gefið út yfirlit yfir staðla sem eru nú þegar til eða eru í þróun fyrir grænt vetni (IRENA, 2022).

Vistferilsgreining er aðferð til að meta umhverfisáhrif vöru eða þjónustu „frá vögg til grafar“. Í vistferilsgreiningum á orkugjöfum eru notuð hugtök eins og „frá brunni til geymis“ (e. well-to-tank) og „frá brunni til kjölfars“ (e. well-to-wake), til að skilgreina hvað er innifalið í greiningunni (mynd 6.22). Ýmist er skoðuð losun sem verður frá uppsprettu orkunnar (well) að tanki í faratæki (tank) eða að notkun á farartækinu er meðtalin, þ.e. að hjólum (wheel) eða kjölfari skips (wake) (International Maritime Organization, 2023).



Mynd 6.22 Kerfismörk vistferilgreiningar á orkugjöfum frá „vöggum til grafar“ (International Maritime Organization, 2023)

Niðurstöður slíkra greininga eru háðar aðstæðum og forsendum í hvert sinn. Á Mynd 6.23 eru sýndar niðurstöður greininga sem DNV hefur gert fyrir skip (DNV GL, 2019). Blái liturinn sýnir losun við bruna eldsneytis í skipum. Gulur liturinn sýnir losun sem verður við framleiðslu og aðra umsýslu við að koma eldsneytinu að skipinu. Fljótandi vetni framleitt úr vatni með rafgreiningu hefur lægsta kolefnissporið af þeim gerðum eldsneytis sem eru skoðaðar í þessari greiningu. Vetni veldur ekki losun við notkun eins og bruni jarðefnaeldsneytis gerir. Losun sem verður við framleiðslu er minni en við að vinna jarðefnaeldsneyti úr jörðu, miðað við forsendur greiningar. Sama á við um annað rafeldsneyti þar sem orkan er fengin frá sjálfbærum orkulindum, þ.m.t. grænt ammoníak.



Mynd 6.23 Losun gróðurhúsalofttegunda frá skipum sem nota svartolíu, skipagasolíu, jarðgas, fljótandi jarðolíugas, metanól, lífdísel, lífgas eða vetni framleitt með ólíkum aðferðum. Mynd frá: (DNV GL, 2019)

Í greiningu sem var unnin fyrir norrænu ráðherranefndina var gerður samanburður á nýjum orkugjöfum sem geta leyst af hólmi jarðefnaeldsneyti í skipaiðnaði (Menon Economics, 2022). Völdu sérfræðingar sex gerðir af eldsneyti sem þóttu nálægt því að vera tæknilega tilbúnar, þ.m.t. vetni og ammoníak, bæði grænt og blátt. Skoðaðar voru umhverfis- og tæknilegar áskoranir. Niðurstaðan er að vetni, ammoníak og metanól hafi mesta möguleika, þó einhverjar tæknilegar hindranir séu í veginum. Grænt vetni, grænt ammoníak og notkun landrafmagns í rafgeyma fá hæstu einkunn þegar kemur að losun gróðurhúsalofttegunda (Mynd 6.24).

Eldsneyti	Losun gróðurhúsalofttegunda	Staðbundin mengun	Heildar eldsneytis nýtni
Grænt vetni			
Blátt vetni			
Grænt ammóníak			
Blátt ammóníak			
Líf-metan			
E-metan			
Líf-metanól			
E-metanól			
HVO (Vetnismeðhöndluð jurtaolía)			
Rafgeymar hlaðnir í landi			

Stig: Dökkgrænt: 4, ljósgrænt:3, appelsinugult:2, rauður:1

Mynd 6.24 Einkunnir sem ólíkar gerðir eldsneytis fá fyrir umhverfisþætti. Hærri stigafjöldi tákna betri einkunn en lægri. Mynd frá: (Menon Economics, 2022).

6.8.3 Niðurstaða mats á áhrifum á loftslag

Verkefnið fellur að áherslum íslenskra stjórnvalda og alþjóðlegs samstarfs um aðgerðir til að minnka losun gróðurhúsalofttegunda í samgöngum á sjó og landi sem og fiskveiðum. Framleiðslan mun uppfylla skilyrði reglugerða um endurnýjanlegt eldsneyti og Qair á Íslandi mun sækjast eftir vottun samkvæmt stöðlum um grænt eldsneyti.

Áhrif framkvæmda á loftslag eru taldar jákvæðar þar sem notkun rafeldsneytis á ökutæki og skip stuðlar að því að markmið náist um minnkun losunar gróðurhúsalofttegunda á Íslandi og alþjóðlega. Áhrifin ná til fjölda fólks, valda jákvæðri breytingu á umhverfisþætti og geta varað til langs tíma.

Loftslag			
Helstu áhrif	Verkefnið stuðlar að minni losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum á sjó og landi og fiskveiðum, í samræmi við markmið íslenskra stjórnvalda og alþjóðasamninga.		
Mótvægisáðgerðir og vöktun	Vottun framleiðslu samkvæmt stöðlum fyrir græna orku.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif

6.9 Áhætta vegna efnanotkunar

Í mati á áhrifum framkvæmdar á áhættu vegna efnanotkunar eru eftirfarandi matsspurningar og viðmið lögð til grundvallar:

Matsspurningar

- Hvaða hættuleg efni verða notuð í framleiðslunni og í hverju felast hættulegir eiginleikar þeirra?
- Hvernig verður meðhöndlun og geymslu efna háttáð?
- Með hvaða hætti verða hættuleg efni flutt til og frá svæðinu?
- Hvaða varúðarráðstafanir verða gerðar vegna áhættu vegna efnanotkunar?

Viðmið

- Reglugerð 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna.

6.9.1 Viðmið

Við framleiðslu á vetni og ammoníaki er þörf á geymslu, meðhöndlun og flutningi hættulegra efna. Gæta þarf varúðar við meðferð þeirra vegna hættulegra eiginleika. Gera skal áhættumat samkvæmt alþjóðlegum stöðlum og viðmiðum. Áhættustjórnun byggist á þeirri meginreglu að lágmarka líkur á atburðum og áhrifum þeirra á menn og umhverfi, með hönnun og rekstrarstjórnun starfstöðvar.

Vetni, ammoníak og súrefni eru flokkuð sem hættuleg efni skv. reglugerð nr. 415/2014 um flokkun, merkingu og umbúðir efna og efnablandna og eru skráð í 2. viðauka í reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna. Gert er ráð fyrir að geymsla vetnis og ammoníaks fari yfir hærra þröskulds magn hættulegra efna og starfsemin verði flokkuð sem starfstöð í hærri mörkum, skv. reglugerð nr. 1050/2017 og er tilkynningaskyld til Vinnueftirlits ríkisins (tafla 6.4).

Unnið hefur verið frumáhættumat fyrir Grundartanga í tengslum við fyrirhugaðar framkvæmdir (COWI, 2024-b). Við matið er notuð Hollensk aðferðafræði sem þróuð er fyrir starfsemi sem fellur undir evróputilskipun sem er innleidd hérlendis með reglugerð nr. 1050/2017 (Centre for External Safety, 2009). Viðmiðunarmörk sem miðað er við byggja á Evrópskum kröfum fyrir slíka starfsemi og við gerð áhættumatsins nota sérfræðingar COWI danskar leiðbeiningar og aðferðafræði sem er útfærð af Umhverfisstofnun Danmerkur (Miljöstyrelsen, 2008) (Miljöstyrelsen, 2016).

Tafla 6.4 Hættuleg efni á framleiðslusvæði. Hættuflokkun og hættusetning skv. reglugerð 415/2014 og hvort magn fari yfir þröskulds magn reglugerðar 1050/2017.

Efni og Cas-nr	Hættuflokkun	Hættusetningar	Magn miðað við reglugerð 1050/2017
Vetni 1333-74-0	Eldfim lofttegund	H220 Afar eldfim lofttegund.	Yfir hærra þröskulds magni
Súrefni 782-44-7	Oxandi lofttegund	H270 Getur valdið eða aukið bruna, eldmyndandi (oxandi).	Magn undir mörkum
Ammoníak 7664-41-7	Eldfim lofttegund Hættulegt fyrir vatnsumhverfi Húðæting/húðerting	H221 Eldfim lofttegund. H331 Eitrað við innöndun. H400 Mjög eitrað lífi í vatni. H314 Veldur alvarlegum bruna á húð og augnskaða.	Yfir hærra þröskulds magni

6.9.2 Áhættumat

Megin niðurstaða áhættumatsins er að líkur á alvarlegu atviki séu afar litlar og áhættan sé innan þeirra viðmiðunarmarka sem notuð eru fyrir starfsemi sem fellur undir evróputilskipun sem er innleidd hérlendis með reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna (COWI, 2024-b). Mesta áhættan á svæðinu fylgir framleiðslu og meðhöndlun á ammoníaki.

Við vetnisframleiðsluna, framleiðslu á köfnunarefnisgasi og ammoníakframleiðsluna eru þrjú efni sem flokkast sem hættuleg í þessu sambandi, þ.e. vetni, súrefni og ammoníak, en þessi efni falla öll undir reglugerð nr. 1050/2017, sbr. einnig tilskipun 2012/18/EU. Forsendur fyrir matið eru að verksmiðjan sé byggð upp í samræmi við viðurkennda staðla við nýbyggingar samskonar verksmiðja og að hún sé hönnuð í samræmi við kröfur reglugerðar nr. 313/2018 um búnað og verndarkerfi sem ætluð eru til notkunar í mögulega sprengifimu lofti, sbr. einnig tilskipun 2014/34/EU.

Vetni

Vetni er gastegund sem flokkast sem mjög eldfim. Hættur sem fylgja vetni eru eldhætta og sprengihætta og þarf kveikjugjafa til að koma því að stað. Ef kviknar í vetni getur það logað sem kyndill og brennur upp, en við sérstakar aðstæður getur það brunnið með sprengingu. Það gerist í þeim tilfellum þar sem að kviknar í miklu magni og hluti vetnisins nær að brenna. Restin af vetninu blandast lofti sem myndar sprengifima blöndu sem kviknar í og veldur sprengingu (afleidd sprenging).

Helstu slyshættur við framleiðslu á vetni eru þegar vetni sleppur út vegna leka eða rofs á búnaði. Í rafgreini getur það gerst ef galli er í tækjabúnaði. Í leiðslum og hreinsi- og þurrkerfum getur leki orðið í kjölfar árekstrar eða ef þéttingar eða efni gefa sig vegna aldurs. Reynslan sýnir að mjög litlar líkur eru á því að vetnið leki út í umhverfið þar sem að mjög ströngum hönnunarstöðlum og reglugerðum er fylgt við hönnun búnaðar. Þá er tryggt við hönnun að ekki sé hættu á að vetnið safnist upp í lokuðum rýmum. Gasnemar gera viðvart ef leki byrjar svo bregðast megi strax við.

Súrefni

Súrefnið flokkast sem hættulegt þar sem það getur valdið óbeinni íkveikju og er eldnærandi, en efnið sjálft er ekki eldfimt.

Í framleiðsluferlinu er súrefni hleypt út í andrúmsloftið svo til jafnóðum og það er framleitt, þar sem að það þynnist fljótt. Í áhættumati er það ekki talið hafa í för með sér hættu.

Ammoníak

Ammoníak er eldfimt gas, en erfitt er að tendra það með opnum eldi. Það er eitrað gas og er einnig eitrað vatnalífverum þegar það leysist í vatni.

Framleiðsla ammoníaks með Haber-Bosch ferli hefur langa sögu og tæknin er vel þróuð. Ammoníak er framleitt með því að blanda saman vetni og köfnunarefni í viðurvist efnahvata við um 550°C og um 120 bara þrýsting. Eftir hvarfið er það kælt niður og framleitt ammoníak í vökvaftasa. Reynslan sýnir að litlar líkur eru á að ammoníak leki út úr kerfinu. Mögulegar ástæður leka geta verið gallar í búnaði, þéttingar gefi sig vegna aldurs, slit á búnaði, högg frá þungum hlutum eða titringur. Við hleðslustað við höfnina getur tengibúnaður gefið sig og tenging í land rofnað, og þar er mesta áhætta á atvikum. Ef leki verður gufar ammoníak upp að hluta og gasský myndast eða ammoníakið leysist upp í sjó og þá gæti styrkurinn orðið það mikil að lífríki skaðast. Uppgufun er hægari eftir því sem vökvinn er kaldari.

Megin hættan er fólgin í innöndun á ammoníakgasi sem veldur eitrun. Líkur á leka eru mjög litlar þar sem hönnun búnaðar uppfyllir mjög stranga staðla. Gasnemar gera vart við leka og sjálfvirkur lokunarbúnaður slekkur á starfsemi.

Mat á afleiðingum

Í áhættugreiningunni voru skoðuð og mat lagt á verstu mögulegu frávikin út frá forhönnun mannvirkja. Notaðar eru ólíkar aðferðir til að meta áhættu. Lagt var mat á hámarks fjarlægð þar sem búast má við að viðburður valdi tilteknum skaða. Einnig var reiknuð annars vegar staðbundin áhætta, þ.e. hverjar líkur eru á að tiltekinn skaði verði vegna óhapps innan skilgreinds svæðis og hins vegar gert mat á samfélagslegri áhættu þar sem reiknaðar eru út líkur á að hópur fólks innan skilgreinds svæðis verði fyrir áhrifum vegna óhapps.

Við mat á hámarks fjarlægð voru gerðir útreikningar á fimm dæmum þar sem reiknað var með versta mögulega leka sem gæti staðið í allt að 30 mín, en reikna má með að sjálfvirkur lokunarbúnaður stöðvi leka svo hann vari ekki í meira en 2 mínútur. Hér er því skoðað versta mögulega tilfelli.

Eldfimt gas

Reiknuð var út dreifing á styrk vetnis, eldfims gass, sem væri u.þ.b. helmingur af þeim styrk sem gæti valdið íkveikju. Niðurstöður útreikninga sýna að í þessu tilfelli væri þessi styrkur allur innan verksmiðjusvæðisins. Utan verksmiðjusvæðisins væri styrkur vel undir þeim styrk sem gæti valdið íkveikju.

Varmadreifing

Reiknuð var út varmadreifing ef það kviknar í vetni og það næði að brenna upp án þess að valda sprengingu. Reiknað var hitaálag fyrir 3 tilfelli og er reiknað hitaálag í öllum tilfellum innan verksmiðjusvæðisins.

Yfirbrýstingur

Reiknað út tilfelli þar sem vetnið veldur sprengingu. Skoðuð voru tvö atvik þar sem við jaðar svæðisins væri yfirbrýstingur þannig að hann gæti valdið alvarlegum slysum og jafnvel dauða annars vegar og hins styrkur sem gæti valdið eyðileggingu á tækjum og búnaði. Hærra gildið er reiknað innan verksmiðjusvæðisins en lægra gildið nær að hluta inn á nærliggjandi lóðir.

Ammoníak leki

Aðferðin byggir á að meta áhættu með því að skoða hámarks fjarlægð sem veldur tilteknum neikvæðum áhrifum. Í þessu tilfelli var skoðað versta mögulega tilfelli og metið innan hvaða svæðis um 10% líkur eru á að atvikið geti leitt til dauða ef viðkomandi aðili stæði þar óvarinn meðan leki á sér stað (LC10% fjarlægð). Mengunin myndi berast með vindi og áhrifin verða í vindátt. Fjarlægðin er um 2 km, nær ekki inn á íbúðarsvæði og líkur á slíku atviki eru mjög litlar eða um 2.2×10^{-7} á ári. Það er innan viðmiðunarmarka sem notuð eru í áhættugreiningum.

Önnur aðferð til þess að þess að meta áhættu er að skoða styrkdreifingu á ammoníaki ef versta tilfelli af leka verður. Þá er áhættan af ammoníakseitrun metin út frá svokölluðu AEGL viðmiði („Acute Exposure Guideline Levels“). Viðmiðið er að styrkur ammoníaks sé 2800 ppm, en líkurnar eru um 0,1% að þessi styrkur leiði til dauða ef manneskja án hlífarbúnaðar verður fyrir þessum áhrifum í 10 mínútur. Utan dreifingarsvæðisins eru óverulegar líkur á að fólk skaðist alvarlega. Skoðuð var dreifing frá átöppunarstað við bryggju sýna dreifingu þar sem styrkur ammoníaks nær 2800 við ólík veðurskilyrði. Dreifingin er reiknuð þannig að hún geti náð í um allt að 4 km fjarlægð við veðurskilyrði þegar það er lítill vindur og lítil lóðrétt loftblöndun. Ef vindur og lóðrétt loftblöndun er meiri er fjarlægðin minni.

Hámarksfjarlægð afleiðinga

Niðurstaða útreikninga á hámarks fjarlægð afleiðinga ólíkra atvika er að ammoníaks leki er ráðandi og er það tilvik skoðað nánar fyrir staðbundna áhættu og samfélagslega áhættu.

Útreikningar á áhættu**Staðbundin áhætta**

Í þessari aðferð eru tengdar saman fjarlægðir og líkur á atburði. Reiknaðar eru út líkur á að viðkomandi látist ef hann er óvarinn og alltaf á sama stað innan svæðis. Niðurstöður þessara útreikninga sýna að svæði þar sem líkur á dauðsfalli eru yfir 10^{-5} á ári eru öll innan verksmiðjussvæðis. Svæði þar sem líkurnar eru á dauðsfalli eru yfir 10^{-6} á ári eru nánast öll innan verksmiðjussvæðis og fer ekki yfir viðkvæm svæði þar sem t.d. skrifstofur eða íbúðabyggð er (Mynd 6.25). Áhættan er því innan við viðmiðunarmörk.



Mynd 6.25 Svæði sem óhapp getur leitt til dauða einstaklings. Fjólublá línan sýnir líkur 10^{-5} á ári, rauð lína 10^{-6} , gul lína 10^{-7} , grænlína 10^{-8} og svört lína 10^{-9} líkur.

Samfélagsleg áhætta

Aðferðin byggir á að meta svokallaða samfélagslega áhættu þar sem reiknaðar eru út líkur á að hópur fólks innan skilgreinds svæðis verði fyrir áhrifum sem leiða til óhapps. Samfélagsleg áhætta er metin þannig að reiknaðar eru út samanlagðar líkur á slysum sem geta leitt til dauðsfalla. Við útreikninga er stuðst við líkur á fjölda fráviks sem geta haft áhrif á skilgreindan fjölda fólks í nágrenni við verksmiðjuna. Í þessu tilfalli er ekki reiknað með starfsmönnum viðkomandi verksmiðju, þ.e. starfsmönnum sem starfa í verksmiðjunni sem er til skoðunar og fellur undir reglugerð 1050/2017. Nánari útskýring á aðferðafræðinni er í skýrslu COWI (COWI, 2024-b).

Á áhættugreiningu COWI var þessi aðferðafræði notuð til að skoða áhrif á nokkur tilfalli fyrir nágrenni verksmiðjunnar. Settar eru fram forsendur um fjölda starfsmanna á svæðinu og gert er ráð fyrir að um 80% þess fjölda sé til staðar á daginn og um 20% á næturnar. Skoðað var grunntilfalli miðað við núvarandi aðstæður og 3 önnur tilfalli fyrir nálæg svæði sem eru sýnd sem iðnaðarsvæði á skipulagsuppráttum en eru enn óbyggð.

Í grunntilfelli er núverandi staða skoðuð og er gengið út frá því að þéttleiki starfsmanna sé um 40/10000 m² og þar starfi um 1131 manns. Niðurstöðurnar útreikningar eru að áhættan er metin ásættanleg þar sem að kúrfan fellur undir lágmarks viðmið.

Í tilfelli 1 er gert ráð fyrir að á sé þéttleiki starfsmanna á skipulagssvæði 2 sé um 5/10000 m² (lítill þéttleiki á iðnaðarsvæði) og þar starfi 74. Niðurstöðurnar útreikningar eru að áhættan er metin ásættanleg þar sem að kúrfan fellur undir lágmarks viðmið.

Í tilfelli 2 er gert ráð fyrir að þéttleiki starfsmanna á skipulagssvæði 2 sé um 20/10000 m² (meðal þéttleiki á iðnaðarsvæði) og þar starfi 297. Niðurstöðurnar útreikningar eru að áhættan er á mörkum lágmarks og ásættanlegrar áhættu.

Í tilfelli 3 er gert ráð fyrir að þéttleiki starfsmanna á skipulagssvæði 2 sé um 40/10000 m² (mikill þéttleiki á iðnaðarsvæði) og þar starfi 594. Í tilfelli 3 fellur kúrfan innan svæðisins á milli lágmarks ásættanlegrar áhættu og hámarks ásættanlegrar áhættu.

Niðurstaðan er að áhættan er metin ásættanlega fyrir grunntilfellið og fyrir tilfelli 1 þar sem frekar lítill þéttleiki starfsmanna er á svæðinu. Fyrir tilfelli 2 þá getur sú áhætta verið ásættanleg ef settar eru fram trúverðugar mótvægisáðgerðir. Í þriðja tilfallinu þyrfti að setja fram mótvægisáðgerðir sem dregið geta úr áhættunni og mögulega kallar það tilfelli á takmarkanir á fólksfjölda sem starfa á svæðinu.

Mótvægisáðgerðir

Öryggisráðstafanir við hönnun, uppsetningu og rekstur stöðvarinnar er forgangsmál í framleiðslu á vetni og ammoníaki. Með réttri hönnun framleiðslueininga og vali á staðsetningu framleiðslunnar, er hættu á skaðlegum áhrifum á heilsu og öryggi lágmarkuð. Gert verður ítarlegra áhættumat vegna starfseminnar og lögum, reglugerðum og stöðlum um starfsemi með hættuleg efni fylgt. Mikil reynsla er komin á alþjóðavettvangi af sambærilegri framleiðslu og áhættustýringu í rekstrinum.

6.9.3 Niðurstaða mats á áhrifum á áhættu vegna efnanotkunar

Mat á áhrifum á áhættu vegna efnanotkunar byggir á frumáhættumati sem unnið er samkvæmt leiðbeiningum fyrir framleiðslu á vetni og ammoníaki (COWI, 2024-b). Við matið er notuð Hollensk aðferðafræði sem þróuð er fyrir starfsemi sem fellur undir evróputilskipun sem er innleidd héraðs með reglugerð nr. 1050/2017 (Centre for External Safety, 2009). Viðmiðunarmörk sem miðað er við byggja á Evrópskum kröfum fyrir slíka starfsemi og við gerð áhættumatsins nota sérfræðingar COWI danskir leiðbeiningar og aðferðafræði sem er útfærð af Umhverfisstofnun Danmerkur (Miljøstyrelsen, 2008) (Miljøstyrelsen, 2016).

Í áhættumatinu eru settar fram mögulegar sviðsmyndir um slys varðandi dreifingu á ammoníak gasi, varma og gasi frá vetniseldsvöða og yfirþrýsting vegna sprengingar. Allar tegundir slysa geta haft áhrif á svæðið umhverfis framkvæmdasvæðið. Fjarlægð fyrir alvarlegar afleiðingar vetnisslysa í sviðsmyndum eru um 50-150 m frá framkvæmdasvæði. Áhrifasvæði vegna ammoníaksslysa eru lengri og fjarlægð í sviðsmynd fyrir versta tilfalli, svokallað LC10% fjarlægð, er um 2 km. Líkur á slíku atviki eru mjög litlar eða um 2.2×10^{-7} á ári. Hafa þarf í huga að áhrifin verða í þá átt sem vindur blæs, svo líkur á áhrifum slíks atviks í tiltekna átt eru lægri. Niðurstaðan er að fjarlægðir eru innan viðmiðunarmarka.

Í útreikningum á áhættu eru unnið með bæði hámarksfjarlægðir í dreifingu og líkur á atburðum. Skoðuð var bæði staðbundin áhætta og samfélagsleg áhætta. Niðurstöður er að staðbundin áhætta er innan viðmiða sem notuð eru. Samfélagsleg áhætta er innan viðmiða í þremur af fjórum reiknuðum tilfellum en í einu þeirra getur þurft að grípa til aðgerða eða takmarka fjölda starfsmanna á nærliggjandi lóðum.

Megin niðurstaða áhættumatsins er að líkur á alvarlegu atviki séu afar litlar og áhættan sé innan þeirra viðmiðunarmarka sem notuð eru fyrir starfsemi sem fellur undir evróputilskipun sem er innleidd hérlandis með reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna (COWI, 2024-b).

Efnanotkun			
Helstu áhrif	Megin niðurstaða áhættumatsins er að líkur á alvarlegu atviki séu afar litlar og áhættan sé innan þeirra viðmiðunarmarka sem notuð eru fyrir starfsemi sem fellur undir evróputilskipun og íslenska reglugerð um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna.		
Mótvægisaðgerðir og vöktun	Áhættumat og vöktun samkvæmt stöðlum.		
Niðurstaða mats	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

7 Samantekt umhverfisáhrifa

Framkvæmdin er í heild metin hafa talsvert jákvæð áhrif til talsvert neikvæð áhrif. Neikvæð áhrif koma helst fram á landslag og ásýnd og menningarminjar. Framkvæmdin er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á loftgæði, ferskvatn og sjó, lífríki á landi og áhættu vegna efnanotkunar. Áhrif á samgöngur eru talin óveruleg. Framkvæmdin er talin hafa talsvert jákvæð áhrif á atvinnulíf og loftslag.

Munur á milli áfanga er mestur varðandi menningarminjar, en áhrifin eru metin meiri fyrir fyrsta áfanga heldur en þá síðari þar sem mest er um minjar á þeim hluta lóðar sem fyrsti áfangi rís. Að öðru leyti er svo metið að óverulegur munur sé á áhrifum áfanganna.

Áhrif á loftgæði eru metin óverulega neikvæð og starfsemin er í samræmi við ákvæði í Aðalskipulagi Hvalfjarðarsveitar um að ný starfsemi á Grundartanga losi ekki tiltekin mengunarefni í andrúmsloft. Losun er fyrst og fremst hreint súrefni og er því ekki líklegt til að fara yfir viðmiðunarmörk fyrir loftgæði.

Starfsemin er talin hafa óverulega neikvæð áhrif á hljóðvist. Hljóðvistargreining sýnir að starfsemin uppfyllir viðmiðunarmörk reglugerðar um hávaða frá iðnaðarstarfsemi. Þegar skoðuð er samlegð við starfsemi sem fyrir er þá bætast við á bilinu 1-3 dB vegna starfsemi Qair, í nálægri byggð.

Mannvirki koma til með að vera áberandi í landslaginu og breyta einkennum þess. Áhrifin eru staðbundin og munu sjást frá nærliggjandi byggð. Á Grundartanga er iðnaðarsvæði fyrir og mun mannvirki ekki koma til með að skera sig úr núverandi umhverfi en auka umfang iðnaðarmannvirkja í landslaginu. Við hönnun verður áhersla lögð á að fella mannvirki eins og kostur er að nærliggjandi landslagi og vanda til frágangs. Lýsing verður í lágmarki og hönnuð þannig að hún beinist ekki frá svæðinu eða til himins. Þó ber að nefna að áhrifin eru háð útfærslu og hönnun framkvæmdar og að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að starfsemi verði á lóðinni, þó ekki verði af áformum um framleiðslu á ammoníaki.

Rafeldsneytisframleiðslan er metin hafa talsvert jákvæð áhrif á atvinnulíf. Svæðisbundin aukning verður á störfum og fjölbreytileiki starfa eykst í sveitarfélaginu Hvalfjarðarsveit og nágrenni þess. Flutningar á bæði framkvæmda- og rekstrartíma munu fara fram að miklu leyti á sjó og áhrif á umferð eru metin óveruleg.

Áhrif á ferskvatn og sjó verða staðbundin á byggingarsvæðum, þ.m.t. vegna bryggju. Áhrifin eru staðbundin að einhverju leyti afturkræf. Á rekstrartíma verður losun á heitu vatni frá kælikerfi en þynning er hröð við opna ströndina og áhrifin staðbundin. Ekki er gert ráð fyrir losun sem hefur áhrif á efnafræðilegt ástand vatnshlota. Unnið er að vatnsöflun ferskvatns í sérstöku verkefni þar sem tekið er tillit til stöðu og þróunar vatnshlota.

Áhrif framkvæmda á vistgerðir og gróður verða staðbundin á framkvæmdasvæði. Ekki talin hætta á að sérstæðar gróðurheildir, eða gróðurtegundir sem þarf að vernda, tapist. Áhrif framkvæmda á fuglalíf verða staðbundin. Á framkvæmdartíma verður búsvæðum fugla raskað á byggingareitnum sjálfum en svæðið nýtur ekki verndar eða sérstöðu vegna lífríkis. Bent er á að svæðið er skipulagt sem iðnaðarsvæði og líklegt að einhver starfsemi verði á lóðinni sem valdi raski.

Þekktar menningarminjar eru á svæðinu, einkum þar sem fyrsti áfangi mun rísa. Áhrifin eru því metin talsvert neikvæð fyrir fyrsta áfanga en óverulega neikvæð fyrir síðari áfanga. Leitað verður til Minjastofnunar Íslands eftir heimild til framkvæmda og varðandi mótvægisáðgerðir.

Metin er að framkvæmdin hafi jákvæð áhrif á loftslag og stuðli að orkuskiptum í samgöngum á sjó og landi. Verkefnið fellur að áherslum íslenskra stjórnvalda og

alþjóðlegs samstarfs um aðgerðir til að minnka losun gróðurhúsalofttegunda í samgöngum á sjó og landi sem og fiskveiðum.

Mat á áhrifum á áhættu vegna efnanotkunar byggir á áhættumati sem unnið er samkvæmt leiðbeiningum fyrir framleiðslu á vetni og ammoníaki. Matið er borið saman við viðmiðunarmörk sem tekið er mið af í Danmörku og öðrum Evrópulöndum. Megin niðurstaða áhættumatsins er að áhættan sé innan þeirra marka sem viðurkennd eru sem viðmiðunarmörk sambærilegra verkefna í Danmörku, sem aftur tekur mið af Evrópskum kröfum.

Tafla 7.1 gerir grein fyrir samantekt umhverfisáhrifa.

Tafla 7.1 Samantekt umhverfisáhrifa.

Umhverfisþáttur	Fyrsti áfangi	Annar áfangi	Þriðji áfangi
Loftgæði	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Hljóðvist	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Landslag og ásýnd	Talsvert neikvæð áhrif	Talsvert neikvæð áhrif	Talsvert neikvæð áhrif
Atvinnulíf	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif
Samgöngur	Óveruleg áhrif	Óveruleg áhrif	Óverulega áhrif
Ferskvatn og sjór	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Lífriki á landi	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Menningarminjar	Talsvert neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif
Loftslag	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif
Áhætta vegna efnanotkunar	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif	Óverulega neikvæð áhrif

Mótvægisáðgerðir eru aðgerðir sem ekki teljast nauðsynlegur þáttur framkvæmda en gripið er til á hönnunartíma, framkvæmdatíma eða að loknum framkvæmdum. Tilgangur þeirra er að koma í veg fyrir, draga úr eða bæta fyrir neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdar (tafla 7.2).

Tafla 7.2 Samantekt mótvægisáðgerða og vöktunaráætlun

Umhverfis- þáttur	Mótvægisáðgerð / vöktun	Tímasetning	Ábyrgð
Loftgæði	Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga	Áframhaldandi árleg vöktun	Iðnfyrirtæki á Grundartanga
Hljóðvist	Hönnun tekur mið af hljóðvist.	Á hönnunartíma og rekstrartíma	Qair á Íslandi
Landslag og ásýnd	Hönnun taki mið af landslagi og aðstæðum	Á hönnunartíma	Qair á Íslandi
Atvinnulíf og samgöngur	--	--	--
Ferskvatn og sjór	Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga	Áframhaldandi árleg vöktun	Iðnfyrirtæki á Grundartanga
Lífriki á landi	Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga	Áframhaldandi árleg vöktun	Iðnfyrirtæki á Grundartanga
Menningar- minjar	Rannsóknir og uppgröftur í samráði við Minjastofnun Íslands	Fyrir framkvæmdir	Qair á Íslandi
Loftslag	Vottun framleiðslu skv. stöðlum fyrir græna orku	Á hönnunartíma og rekstrartíma	Qair á Íslandi
Áhætta vegna efnanotkunar	Áhættumat og vöktun	Á hönnunartíma og rekstrartíma	Qair á Íslandi

8 Heimildir

- Aðalheiður Kristinsdóttir, Bjarni Már Júlíusson, & Hallmar Halldórsson. (2021). *Fýsileiki þess að framleiða rafeldsneyti á Íslandi*.
- Arkitema and COWI. (2023). *Qair Aurora conceptual design*.
- Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið. (2020). *Orkustefna til ársins 2050 - Sjálfbær orkuframtíð*.
- Centre for External Safety. (2009). *Reference Manual Bevi Risk Assessments*,. Bilthoven, Holland.; National Institute of Public Health and the Environment (RIVM).
- COWI. (2024-a). *Hydrogen ammonia plant "Aurora". External noise. Noise assessment*.
- COWI. (2024-b). *Grundartangi Hydrogen project: Risk assessment report*.
- DNV GL. (2019). *Assessment of selected alternative fuels and technologies* .
- Efla. (2016). *Hávaðadreifing frá hafnarstarfsemi*.
- Efla. (2023-a). *Umhverfissvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga - Niðurstöður ársins 2022*.
- Efla. (2023-b). *Connections to Grundartangi. Minnisblað*.
- Elkem. (án dags.). *Mannauður*. Sótt frá www.elkem.com:
<https://www.elkem.com/is/about-elkem/worldwide-presence/iceland/elkem-iceland/mannaudur/>
- Ferðamálastofa. (10. 1 2024). Sótt frá
<https://www.ferdamalastofa.is/is/gogn/landupplýsingar-kortagognn>.
- Fornleifastofnun Íslands. (2003). *Fornleifakönnun í landi Katanes á Hvalfjarðarströnd 2003*.
- Fornleifastofnun Íslands. (2015-a). *Fornleifarannsóknir á Katanesi 2014 - Forkönnun*.
- Fornleifastofnun Íslands. (2015-b). *Fornleifauppgröftur í Katanesi 2014. Framkvæmdarannsókn*.
- Fornleifastofnun Íslands. (2023). *Fornleifar á Katanesi - Skráning fornleifa vegna umhverfismats 2023*.
- Gróðureldar. (8. 12 2023). Sótt frá Gróðureldar: <https://grodureldar.is/ad-minnka-eldsmat/>
- Hagstofa Íslands. (2023). *Sveitarfélög og byggðakjarnar*. Sótt frá hagstofa.is:
<https://www.hagstofa.is/talnaefni/ibuar/mannfjoldi/sveitarfelog-og-byggdakjarnar/>
- Halldór Björnsson, Guðrún Elín Jóhannsdóttir, Angel Ruiz Angulo, Kevin Dubois, & Emil Snorri Árnason. (2022). *Mat á endurkomutíma óveðursflóða reiknað með Delft3D-FM*. Veðurstofa Íslands.
- Hvalfjarðarsveit. (2014). *Deiliskipulag hafnar-, iðnaðar- og athafnasvæðis á Grundartanga, austursvæði*.
- Hvalfjarðarsveit. (2023). *Aðalskipulag Hvalfjarðarsveitar 2020-2032*.
- Hönnun. (2002). *Stækkun Norðuráls á Grundartanga. Framleiðsluaukning í allt að 300.000 tonn á ári. Mat á umhverfisáhrifum*.
- International Energy Agency. (2019). *The Future of Hydrogen; Seizing today's opportunities*.
- International Energy Agency. (19. 12 2021). *iea.org*. Sótt frá
<https://www.iea.org/reports/hydrogen>

- International Maritime Organization. (7. 12 2023). Sótt frá IMO.org:
<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Lifecycle-GHG---carbon-intensity-guidelines.aspx>
- IRENA. (2021). *A pathway to decarbonise the shipping sector by 2050*.
- IRENA. (2022). *Decarbonising en-use sectors: Green hydrogen certification*.
- Íslandsstofa. (2021). *Grænir iðngarðar - Tækifæri fyrir Ísland*.
- KPMG. (2018). *Stefna Þróunarfélags Grundartanga 2018 - 2023*.
- Landmælingar Íslands. (2016). *ÍslandsDEM útgáfa 1.0*.
- Landsnet. (2023). *Kerfisáætlun Landsnet 2023-2032*.
- Menon Economics. (2022). *Screening of sustainable zero-carbon fuels*. Nordic Roadmap Publication No. 1-A/1/2022.
- Miljöstyrelsen. (2008). *Acceptkriterier i Danmark og EU - Arbejdsreport fra Miljøstyrelsen, Nr. 8, 2008*.
- Miljöstyrelsen. (2016). *Risikohåndbogen*.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (26. 06 2023). *Hvalfjörður*. Sótt frá Náttúrufræðistofnun Íslands: <https://www.ni.is/is/midlun/naturuminjaskra/hvalfjordur>
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (26. 6 2023). *Náttúruminjaskrá*. Sótt frá Náttúrufræðistofnun Íslands: <https://naturuminjaskra.ni.is/>
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (8. 12 2023). *Válisti fugla*. Sótt frá <https://www.ni.is/is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla>
- Norðurál. (25. 11 2023). *Mannauður*. Sótt frá <https://nordural.is/mannauður/>.
- Orkustofnun. (22. 1 2024). Sótt frá <https://orkustofnun.is/orkuskipti/eldsneytisnotkun>.
- Rorum. (2024). *Rannsóknir á lífríki vegna umhverfismats rafeldsneytisframleiðslu Qair á Katanesi við Grundartanga*.
- Samtök fyrirtækja í sjávarútvegi. (2023). *Loftslagsvegvisir sjávarútvegs*.
- Skipulagsstofnun. (2005). *Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda*.
- Skipulagsstofnun. (2016). *Landsskipulagsstefna 2015 - 2026*.
- The Royal Society. (2020). *Ammonia: zero-carbon fertiliser, fuel and energy store*.
- Umhverfis- og auðlindaráðuneytið. (2020). *Aðgerðaráætlun í loftslagsmálum - Aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að stuðla að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda til 2030*.
- Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið. (2022). *Staða og áskoranir í orkumálum - með vísan til markmiða og áherslna stjórnvalda í loftslagsmálum*.
- Umhverfisstofnun. (2013). *Stöðuskýrsla fyrir vatnasvæði Íslands, Skipting vatns í vatnshlot og mat á helsta álagi af starfsemi manna á vatn*.
- Umhverfisstofnun. (2022). *Vatnaáætlun Íslands 2022-2027*. Reykjavík: Umhverfisstofnun.
- Umhverfisstofnun. (2023). *Losunartölur_1990_2050_Kynningar- og vefsíðuefni_values.v1.webversion*.
- Vatnavefsjá. (26. 06 2023). *Stjórn vatnamála*. Sótt frá Vatnavefsjá: <https://vatnavefsja.vedur.is/#/mainmap>

- Vinnumálastofnun. (2023). *Greining á atvinnuleysi eftir bakgrunni*. Sótt frá <https://www.vinnumalastofnun.is/maelaborð-og-tolulegar-upplýsingar/atvinnuleysi-tolulegar-upplýsingar/atvinnuleysistolur-i-excelskjolum>
- VSÓ Ráðgjöf. (2024). *Framleiðsla á rafeldsneyti á Grundartanga*. Ásýndarmyndir.
- World Nuclear Association. (19. 12 2021). *world-nuclear.org*. Sótt frá <https://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/hydrogen-production-and-uses.aspx>
- Þróunarfélag Grundartanga. (2022). *Grænn iðngarður með hringrásarhugsun*.

9 Listi yfir fylgiskjöl

- VSÓ Ráðgjöf (2024). *Framleiðsla á rafeldsneyti á Grundartanga*. Ásýndarmyndir.
- Rorum (2024). *Rannsóknir á lífríki vegna umhverfismats á framleiðslu rafeldsneytis Qair á Katanesi við Grundartanga*.
- Fornleifastofnun Íslands (2023). *Fornleifar á Katanesi - Skráning fornleifa vegna umhverfismats*.
- COWI (2024). *Hydrogen ammonia plant "Aurora". External noise. Noise assessment*
- COWI (2024). *Grundartangi Hydrogen project: Risk assessment report*
- Arkitema and COWI (2023). *Qair Aurora conceptual design*.
- Efla (2023). *Connections to Grundartangi*. Minnisblað.

10 Listi yfir myndir

- Mynd 3.1 Einfölduð mynd af framleiðslu ammoníaks með Haber-Bosch ferli 6
- Mynd 3.2 Framleiðsla á grænu og bláu ammoníaki (Menon Economics, 2022) 7
- Mynd 3.3 Framleiðsluferli vetnis. Vatni er dælt inn í kerfið (1) og gegnum vatnshreinsun, rafgreiningar ker þar sem það klofnar í vetni og súrefni. Vetni er leitt í gasskilju, þvottaturn, súrefnisstilju, þurrkun og síðan þéttingu og kælingu og þaðan áfram í ammoníaksframleiðslu (3). Súrefni er leitt í gegnum gasskilju og þaðan út í andrúmsloft (2). Lútur (KOH) er hringrásað í kerfinu. 8
- Mynd 3.4 Framleiðsluferli ammoníaks. Vetni er leitt frá rafgreini (3) og köfnunarefni frá loftskilju (4) inn í þetta og þaðan í Haber-Bosch ofn þar sem efnahvarfið á sér stað. Efni sem ekki hvarfast fara í hringrás aftur í ofninn. Ammoníak er kælt, hreinsað og flutt á geymslusvæði (5). 9
- Mynd 3.5 Drög að afstöðu bygginga og innviða. 11
- Mynd 3.6 Áætluð hæð bygginga og mannvirkja 11
- Mynd 4.1 Myndin sýnir staðsetningu Grundartanga og innviði á svæðinu. 14
- Mynd 4.2 Mynd úr deiliskipulagi hafnar- iðnaðar- og athafnasvæðis á Grundartanga, austursvæði. Afmörkun lóðar Katanesvegur 30-32 er sett inn á mynd (Hvalfjarðarsveit, 2014). 16
- Mynd 4.3 Vatnsverndarsvæði, svæði í Náttúruuminjaskrá (C-hluti) og svæði í tillögu Náttúrufræðistofnunar Íslands fyrir B-hluta Náttúruuminjaskrár í nágrenni framkvæmdasvæðis. 16
- Mynd 5.1 Ferli mats á umhverfisáhrifum samkvæmt lögum nr. 111/2021 19
- Mynd 6.1 Hávaðadreifing vegna núverandi iðnaðarstarfsemi, hafnarstarfsemi og bílaumferðar að degi til. Miðað er við hámarksstarfsemi. Bleikir punktar sýna nálæga byggð (Efla, 2016). 27

Mynd 6.2 Hávaðadreifing vegna starfsemi rafeldsneytis framleiðslu Qair, allir þrír áfangar. Á við bæði að degi og nóttu til. Bleikir punktar sýna nálæga byggð.	28
Mynd 6.3 Hámarks hávaðadreifing að nóttu til vegna starfsemi allra þriggja áfanga rafeldsneytis framleiðslu Qair, ásamt hámarksstarfsemi hjá núverandi iðnaði, höfn og bílaumferð. Bleikir punktar sýna nálæga byggð.	28
Mynd 6.4 Hljóðsamanburður á núverandi starfsemi (iðnaði og hafnarstarfsemi) og allra þriggja áfanga rafeldsneytis framleiðslu Qair. Breyting vegna starfsemi Qair er sýnd með rauðum litatónum.	29
Mynd 6.5 Framkvæmdarsvæðið er eldra landbúnaðarland við ströndina. Horft í norðvestur í átt að núverandi iðnaðarsvæði á Grundartanga (mynd frá Rorum, 2024).	30
Mynd 6.6 Mögulegur sýnileiki og staðsetning ljósmyndapunkta. Bleik svæði sýna mögulegan sýnileika á hæsta turni framkvæmdarinnar.	31
Mynd 6.7 Kalastaðakot. Núverandi ásynd	32
Mynd 6.8 Kalastaðakot og 1. áfangi	32
Mynd 6.9 Kalastaðakot og 2. áfangi	32
Mynd 6.10 Kalastaðakot og 3. áfangi	32
Mynd 6.11 Hvammsvík. Núverandi ásynd	33
Mynd 6.12 Hvammsvík og 1. áfangi	33
Mynd 6.13 Hvammsvík og 2. áfangi	33
Mynd 6.14 Hvammsvík og 3. áfangi	33
Mynd 6.15 Grunnvatnshlot, yfirborðsvatnshlot á landi og strandsjávvarhlot undir/í grennd við framkvæmdasvæðið.	37
Mynd 6.16 Staðsetning sýnatöku í fjöru og á hafsbotni og staða þar sem fjörlýsing var gerð.	38
Mynd 6.17 Fjaran við Katanes, hallalítill klóþangsfjara með malarbelti í efri hlutanum og þangvöxnum klöppum í neðri hlutanum (Rorum, 2024).	39
Mynd 6.18 Staðsetningar gróður- og fuglaathugunarsvæða í vettvangsrannsókn (Rorum, 2024).	41
Mynd 6.19 Yfirlitsmynd yfir staðsetningar fornleifa á lóðunum Katanesvegur 30-32. Númer vísa til öftustu tölu í númeri minja í töflu með lista yfir menningarminjar.	46
Mynd 6.20 Skipting losunar á beinni ábyrgð Íslands árið 2021 (Umhverfisstofnun, 2023)	48
Mynd 6.21 Skipting losunar á beinni ábyrgð Íslands árin 2005-2021 og spá Umhverfisstofnunar fram til ársins 2050 (Umhverfisstofnun, 2023).....	49
Mynd 6.22 Kerfismörk vistferilgreiningar á orkugjöfum frá „vöggju til grafar“ (International Maritime Organization, 2023).....	50
Mynd 6.23 Losun gróðurhúsalofttegunda frá skipum sem nota svartolíu, skipagasolíu, jarðgas, fljótandi jarðolíugas, metanól, lífdísil, lífgas eða vetni framleitt með ólíkum aðferðum. Mynd frá: (DNV GL, 2019)	50
Mynd 6.24 Einkunnir sem ólíkar gerðir eldsneytis fá fyrir umhverfispætti. Hærri stigafjöldi táknar betri einkunn en lægri. Mynd frá: (Menon Economics, 2022).	51
Mynd 6.25 Svæði sem óhapp getur leitt til dauða einstaklings. Fjólublá línan sýnir líkur 10^{-5} á ári, rauð lína 10^{-6} , gul lína 10^{-7} , grænlína 10^{-8} og svört lína 10^{-9} líkur.	55

11 Listi yfir töflur

Tafla 3.1 Helstu mannvirki og kennistærðir fyrir framleiðsluna. Vatnsnotkun er án kælivatns.	5
Tafla 3.2 Helstu straumar framleiðslunnar. Númer vísa til strauma á myndum af framleiðsluferlum.	10
Tafla 3.3 Áætluð stærð bygginga og mannvirkja.	10
Tafla 3.4 Magn efnis sem áætlað er að falli til við framkvæmdir	13

Tafla 5.1 Skýringar á hugtökum sem notuð eru til að meta áhrif framkvæmda á hvern umhverfisþátt.....	20
Tafla 5.2 Matsskylda skv. lögum nr.111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana	21
Tafla 5.3 Sérfræðingar sem komu að gerð umhverfismatsskýrslu og rannsóknum.	21
Tafla 5.4 Skilyrði í áliti Skipulagsstofnunar og viðbrögð í umhverfismatsskýrslu	22
Tafla 6.1 Mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi samkvæmt reglugerð um hávaða nr. 724/2008	26
Tafla 6.2 Lýsing á ljósmyndastöðum.	31
Tafla 6.3 Listi yfir menningarminjar á lóðinni Katanesvegur 30-32.....	45
Tafla 6.4 Hættuleg efni á framleiðslusvæði. Hættuflokkun og hættusetning skv. reglugerð 415/2014 og hvort magn fari yfir þröskulds magn reglugerðar 1050/2017.....	52
Tafla 7.1 Samantekt umhverfisáhrifa.	59
Tafla 7.2 Samantekt mótvægisáðgerða og vöktunaráætlun.....	60