

FRAMLÆIÐSLA Á GRÆNU METANÓLI Í AUÐLINDAGARÐINUM VIÐ REYKJANESVIRKJUN

Umhverfismatsskýrsla

Mat á umhverfisáhrifum

Desember 2024

HEITI SKÝRSLU: FRAMLEIÐSLA Á GRÆNU METANÓLI Í AUÐLINDAGARÐINUM VIÐ REYKJANESVIRKJUN		DREIFING: ☒ OPIN ☐ LOKUÐ TIL ☐ HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
VERKEFNI: 22259010		
DAGSETNING: 11. desember 2024	AFURÐAR-AUÐKENNI: 22259-M00039	

HÖFUNDAR: Anna Ingvarsdóttir (AI) Arnór Þórir Sigfússon (APS) Katrín Blöndal (KBL) Freyr Ingólfsson (FI) Erna Ósk Arnardóttir (EROA) Erla Bryndís Kristjánsdóttir (EBK) Sigurlaug Sigurðardóttir (SISl)	VERKEFNISSTJÓRI: Arnór Þórir Sigfússon (APS)
--	---

UNNIÐ FYRIR: Swiss Green Gas International (SGGI) & Nordur PTX Reykjanes (Nordur PTX) UMSJÓN: Dieter Hauser	SAMSTARFSADILAR: Nordur Renewables Iceland ehf
--	---

ÚTDRÁTTUR:

Nordur PTX Reykjanes (Nordur PTX) áformar að reisa 28 MW verksmiðju á Reykjanesi við hlið Reykjanesvirkjunar í Auðlindagarði HS Orku. Í verksmiðjunni verður koldíoxíð sem fengið er úr afgasi virkjunarinnar, ásamt vetni sem er framleitt úr vatni með rafgreiningu, notað til að framleiða metanól.

Fjallað er um og lagt mat á áhrif framkvæmdar á eftirfarandi umhverfispætti: vatn, sjó, lífríki, jarðmyndanir, ásynd lands og landslag, ferðamennsku og útivist, efnahættur, náttúruvá, loftgæði, loftslag og samfélag.

Að teknu tilliti til mótvægisáðgerða eru áhrif vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar nokkuð neikvæð á umhverfispættina sjó, ásynd lands og landslag, og efnahættur. Áhrif eru metin óveruleg á lífríki. Samkvæmt umhverfismati mun fyrirhuguð verksmiðja hafa nokkuð neikvæð áhrif á ferðamennsku og útivist á framkvæmdatíma en óveruleg áhrif á rekstrartíma. Áhrif á loftgæði og loftslag almennt eru metin talsvert jákvæð á rekstrartíma. Áhrif á samfélag á framkvæmdatíma eru metin talsvert jákvæð, en nokkuð jákvæð á rekstrartíma. Áhrif á aðra umhverfispætti og vegna annarra tilhagana eru metin óveruleg eða engin.

Á heildina litið eru áhrif verksmiðjunnar á umhverfispætti metin nokkuð neikvæð til talsvert jákvæð. Helstu neikvæðu þættir framkvæmdar eru vegna óvissu um áhrif brennisteins í affalli til sjávar og vegna landrasks sem mannvirkjagerð hefur í för með sér, en áhrifin á loftgæði og loftslag eru metin talsvert jákvæð.

LYKILORÐ ÍSLENSK: Rafgreining, vetni, CO ₂ , grænt metanól	LYKILORÐ ENSK: Electrolysis, hydrogen, CO ₂ , green methanol
--	--

ORÐSKÝRINGAR

CCU/CCS	Kolefnisföngun og notkun/niðurdæling (e. carbon capture and utilization/storage)
CH ₃ OH	Metanól (e. Methanol)
CO ₂	Koldíoxíð (e. Carbon dioxide)
CO ₂ -íg.	Koldíoxíð ígildi (e. Carbon dioxide equivalents)
Grænt metanól	Metanól sem framleitt er úr grænu vetni
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
H ₂	Vetni (e. Hydrogen)
Kolefnisspor	Kolefnisspor er mælikvarði fyrir losun gróðurhúsalofttegunda vegna athafna mannsins.
PtX/PtL	Ferli þar sem endurnýjanleg raforka er notuð til eldsneytisframleiðslu (e. Power-to-X & Power-to-Liquid)
Rafgreining	Ferli þar sem rafmagn er notað til að aðskilja efnasambönd

SAMANTEKT

Forsendur og markmið verkefnisins

Markmið Parísarsáttmálans, samkomulags undir Loftslagssamningi Sameinuðu þjóðanna sem tók gildi árið 2016, er að halda hækkun hitastigs jarðar undir 2°C miðað við meðalhitastig við upphaf iðnvæðingar. Til að halda hækkun í lágmarki er mikilvægt að halda losun gróðurhúsalofttegunda í skefjum eins og mögulegt er. Tækni og lausnir sem fást við kolefnisföngun og endurnotkun eða bindingu (CCU/CCS), þá sérstaklega hvað varðar koldíoxíð (CO₂), hafa færst í aukana síðastliðin ár og er það mikilvægur þáttur í markmiði Sameinuðu þjóðanna. Mikilvægt er að innleiða í auknum mæli aðra orkugjafa en jarðefnaeldsneyti, sem styðja við hringrás kolefnis og að minnka magn þess í andrúmslofti hverju sinni.

Meðaltal losunar gróðurhúsalofttegunda frá Reykjanesvirkjun síðustu 10 ár eru 25.327 tonn af koldíoxíði og 3,2 tonn af metani. Losunin fer beint út í andrúmsloftið og er hluti af losun á beinni ábyrgð íslenska ríkisins. Nordur PTX Reykjanes áformar að nýta losun jarðvarmavirkjunarinnar, þ.e. afgang virkjunarinnar sem inniheldur koldíoxíð, til framleiðslu á grænu eldsneyti. Þannig á að nýta koldíoxíðið aftur áður en það losnar út í andrúmsloftið við bruna eldsneytisins. Losun þess er því seinkað, ásamt því að eldsneytið kemur í stað jarðefnaeldsneytis sem er tilkomið vegna kolefnis í jörðu en ekki úr andrúmslofti.

Markmið Nordur PTX er að reisa verksmiðju á Reykjanesi, við hlið Reykjanesvirkjunar. Í Reykjanesvirkjun er framleidd endurnýjanleg orka með jarðvarma og einnig er þar gott aðgengi að CO₂ gasinu frá útblæstri virkjunarinnar. Í verksmiðjunni verður vetni framleitt með rafgreiningu og ásamt fangaða koldíoxíðinu nýtt til þess að framleiða grænt metanól (e. green methanol). Grænt metanól er rafeldsneyti sem mögulegt er að nýta í stað jarðefnaeldsneytis sem orkugjafa í samgöngum og iðnaði. Íslenskar aðstæður henta einkar vel til framleiðslu á metanóli úr grænu vetni, en talað er um grænt vetni þar sem endurnýjanlegir orkugjafar, líkt og jarðvarmi, eru nýttir til rafgreiningar. Verksmiðjan verður staðsett í Auðlindagarði HS Orku á Reykjanesi, og hluta þess vetnis sem framleitt verður með rafgreiningu í verksmiðjunni verður hægt að nýta sem hráefni af öðrum aðilum í Auðlindagarðinum og einnig sem eldsneyti í samgöngum hér á landi. Auk þess að stuðla að hringrás og/eða endurnýtingu auðlinda styður fyrirhuguð verksmiðja einnig við stefnu Auðlindagarðsins um að auka nýtingu vistvænnar orku.

Framkvæmd

Framkvæmdin felst í því að reisa 28 MW verksmiðju, við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi, fyrir ferli til framleiðslu á grænu vetni og metanóli. Áætlað er að ársframleiðsla verksmiðjunnar geti orðið allt að 17.000 tonn af grænu metanóli og miðast mat á umhverfisáhrifum við það magn. Helstu mannvirki fyrirhugaðrar verksmiðju eru rafgreiningarstöð, CO₂ gashreinsistöð, metanólframleiðslustöð, og starfsmannahús.

Framkvæmdasvæði

Framkvæmdasvæði verksmiðjunnar er innan Auðlindagarðs HS Orku sem er við hlið Reykjanesvirkjunar. Fyrirtæki sem nú þegar eru hluti Auðlindagarðsins eru meðal annars HS Orka, HS Veitur, Bláa Lónið og Stolt Sea Farm Iceland. Samkvæmt *Svæðisskipulagi Suðurnesja* miðar Auðlindagarðurinn að því að auka nýtingu vistvænnar orku. Garðurinn er, sem fyrr segir, á svæði sem er í eigu HS Orku.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er á skilgreindu iðnaðarsvæði I5 Orkuvinnslusvæði á Reykjanesi/auðlindagarður og er 260 ha skv. *Aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2020-2035*. Innan svæðisins er land mikið raskað vegna Reykjanesvirkjunar. Á svæðinu eru vegir og slóðar, lagnir og mannvirki. Iðnaðarsvæðið er í um 11 km fjarlægð í hásuður frá byggð í Höfnum og í um það bil sömu fjarlægð í vestur frá byggð í Grindavík. Þéttbýli í Reykjanesbæ er í tæplega 16 km fjarlægð norð-norðaustur frá

iðnaðarsvæðinu.

Framleiðslulýsing

Framleiðsluferlið felst í framleiðslu á metanóli úr vetni (H_2) og koldíoxíði (CO_2). Vetnið er fengið með rafgreiningu vatns og koldíoxíðið er unnið úr afgasi Reykjanesvirkjunar.

Ferlið kallast á ensku power-to-liquid (PtL eða PtX) og felst í því að nýta raforku til myndunar metanóls. Vetni og koldíoxíð er látið hvarfast saman til þess að mynda metanól (CH_3OH). Til rafgreiningar er nýtt rafmagn frá Reykjanesvirkjun. Í afgasinu sem inniheldur koldíoxíð eru einnig önnur gös og því þarf að hreinsa gasið áður en mögulegt er að nýta það. Aðföng sem þarf til framleiðslunnar eru raforka, gas ríkt af CO_2 og vatn. Frálagsstraumar ferlisins eru heitt vatn, súrefni, brennisteinn, vetni, CO_2 og CO_2 snautt gas. Af þeim eru nýtanlegar afurðir varmi, súrefni, brennisteinn, CO_2 og vetni sem nýta má á innlendum markaði, sérstaklega innan Auðlindagarðsins. Lokaafurð ferlisins er metanól.

Valkostir

Í umhverfismatsskýrslu er lagður fram aðalvalkostur fyrir tilhögun framkvæmdar metanólverksmiðju, sem felst í því að reisa 28 MW verksmiðju, við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi, fyrir ferli til framleiðslu á grænu metanóli og nýta til framleiðslunnar aðföng frá Reykjanesvirkjun. Áætlað er að ársframleiðsla verksmiðjunnar geti orðið allt að 17.000 tonn af metanóli. Ekki komu til skoðunar aðrir kostir. Núllkostur felur í sér að ekki verði ráðist í framkvæmdir vegna metanólverksmiðju á Reykjanesi.

Helstu umhverfisáhrif

Vatn

Vatnsnotkun er innan nýtingarleyfis HS Orku. Vatn verður afhent til verksmiðjunnar frá HS Orku og kemur úr ferskvatnsholum þeirra undan Sýrfelli. Samkvæmt nýtingarleyfi gefnu út af Orkustofnun árið 2013 hefur HS Orka heimild til nýtingar á allt að 200 L/s af ferskvatni úr ferskvatnsholum í Sýrfelli í landi Staðar. Verksmiðjan mun þurfa um 6,46 L/s en með endurnýtingu vatns innan ferlisins verður vatnspörfin aðeins 6,10 L/s. Nordur PTX er að leita leiða til minnka vatnsnotkun svo hugsanlegt er að ferskvatns notkun verði nokkuð minni.

Áhrifa á vatn mun gæta á rekstrartíma. Afgangsvatn verður losað frá framleiðsluferlinu og er það vatn sem situr eftir við hreinsun á ferskvatni en í því eru engin viðbætt efni. Styrkur steinefna er hærri því rúmmál vatnsins hefur minnkað. Eimað vatn er nýtt í rafgreiningu en þar er engum aukaefnum bætt við vatnið. Afgangsvatn eða vatn sem hugsanlega gæti lekið er að mestu hreint vatn. Því verður því veitt til yfirborðs þar sem það rennur aftur ofan í berggrunninn.

Vatni sem inniheldur brennistein verður veitt til sjávar en um það er nánar fjallað í kafla 10.2.

Umhverfisáhrif á vatn vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru metin **óveruleg**. Áhrifin verða **staðbundin** og einskorðast við ferskvatn í landi Staðar.

Sjór

Frárennsli frá verksmiðjunni vegna gashreinsunar mun renna til sjávar í bunustokk með affalli Reykjanesvirkunar við Kistu. Mögulegra áhrifa á efnafræðilegt og vistfræðilegt ástand vatnshlots 104-1383-C, Þorlákshöfn að Höfnum á rekstrartíma gætir vegna affalls gashreinsunar sem er saltur, basískur vatnsstraumur (svipað og sýrustig sjávar), 25-40°C, með gruggi vegna smárra brennisteinsagna, á bilinu 10-50 μm að þvermáli. Straumurinn gæti innihaldið snefilmagn af þungmálmum úr afgasi virkjunarinnar og svipar til efnasamsetningar sjávar að brennisteininum frátöldum.

Fyrirliggjandi gögn benda til að frárennslið komi ekki til með að rýra efnafræðilegt eða vistfræðilegt ástand vatnshlotsins sem mögulegur viðtaki er í, Þorlákshöfn að Höfnum. Búist er við að aukið álag á vatnshlotið verði smávægilegt miðað við núverandi álag.

Nokkur **óvissa** er um áhrif frárennslis á efnafræði sjávar og lífríki. Áhrifin eru metin **nokkuð neikvæð** miðað við fyrirbyggjandi þekkingu og gögn. Áhrifin eru **varanleg** þar sem þeirra gætt á rekstrartíma en líklegt þykir að í báðum tilfellum fari lífríki og efnafræðilegt ástand sjávar og nærliggjandi fjöru í fyrria horf verði starfsemi hætt og því eru áhrifin metin **afturkræf**.

Lífríki

Ekki var gerð sérstök athugun á gróðri né fuglalífi á iðnaðarlóðinni í tengslum við mat á umhverfisáhrifum vegna fyrirhugaðra framkvæmda heldur stuðst við upplýsingar sem til eru frá svæðinu og nágrenni þess.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er innan Auðlindagarðs HS Orku. Svæðið hefur orðið fyrir talsverðu raski vegna Reykjanesvirkjunar og annarra umsvifa á svæðinu. Land sem ekki hefur orðið fyrir raski einkennist helst af gisinni mosaþekju. Eyðihraunavist er ríkjandi vistgerð á svæðinu en einnig er þar að finna mosahraunavist í minna mæli. Við framkvæmdir á iðnaðarlóðinni verður rask á landi og þar af leiðandi verða bein áhrif á gróður sem fer undir bygginguna. Eyðimelavist þekur langmestan hluta af framkvæmdasvæðinu og hefur lágt verndargildi en er þó á lista Bernarsamningsins yfir vistgerðir sem þarfnast verndar. Hluti lóðar er þegar raskaður eftir framkvæmdir tengdar Reykjanesvirkjun.

Samkvæmt skilgreiningu á eyðimelavist og mosahraunvist er fuglalíf í vistgerðunum ýmist almennt talið strjált og fábreytt eða rýrt. Áhrifin á fugla felast annars vegar í búsvæðatapi undir framkvæmdina á iðnaðarlóðinni og óbeinum áhrifum í formi búsvæðaskerðingar vegna návígis við byggingar. Vegna nálægðar framkvæmdasvæðis við mannvirki Reykjanesvirkjunar og vegna fyrri röskunar á landinu má ætla að búsvæðin sem tapast við framkvæmdina séu nokkuð rýr og að fuglategundir sem finnast á svæðinu séu ekki jafn næmar fyrir þessum áhrifum. Einnig má búast við að fuglalíf verði fyrir tímabundinni truflun á meðan framkvæmdum stendur.

Ekki er talið að frárennslis frá verksmiðjunni hafi áhrif á fugla í fjöru og á sjó við frárennslisop umfram það sem þegar er mögulega orðið. Aukning á frárennslis er hlutfallslega lítil.

Umhverfisáhrif á lífríki vegna fyrirhugaðra framkvæmda munu einskorðast að mestu við svæðið sem fer undir framkvæmdir og verður raskað og eru því talin **staðbundin**. Fuglalíf utan framkvæmdasvæðis getur orðið fyrir neikvæðum áhrifum; áhrifin munu einskorðast að mestu við framkvæmdatímenn og verður sá hluti áhrifanna því tímabundinn. Röskun gróðurþekju og búsvæðamissir undir mannvirki eru metin **varanleg** þar sem áhrifa mun gæta á meðan mannvirkin standa. Framkvæmdin er ekki talin líkleg til að breyta heildar einkennum gróðurs á svæðinu. Áhrif framkvæmda á lífríki eru því metin **óveruleg**.

Jarðmyndanir

Reykjanesið er þakið nútímahraunum sem runnu eftir seinustu ísöld. Hraunbreiðurnar á Reykjanesinu eru áberandi í landslaginu þar sem sjást víða úfnir hraunflákar og hraunmyndanir. Setmyndun er lítil á svæðinu og er svæðið víða gróðursnautt, sem verður til þess að hraunið er einkennandi fyrir yfirborð lands á svæðinu.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er á víðáttumesta hrauni Reykjanes sem nefnist Tjaldstaðagjárahraun. Framkvæmdasvæðið er við Reykjanesvirkjun, sem er á nútímahrauni sem nefnist Eldra-Stampahraun og rann fyrir um 1900 árum úr gígaröðinni Eldri Stampagígaröðin, frá Stampareininni. Gígaröðin er mjög slitrótt, enda er hún að hluta til kaffærð af Yngra Stampahrauninu. Eldra Stampahraun og Tjaldstaðagjárahraun teljast til nútíma eldhrauna og samkvæmt 3. grein, 61. greinar í lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd njóta þau sérstakrar verndar. Iðnaðarlóðin er á skilgreindu háhitasvæði með jarðhitagufu.

Fyrirhugað framkvæmd við byggingu verksmiðjunnar er staðsett innan iðnaðarsvæðis, í svokölluðum Auðlindagarði við Reykjanesvirkjun þar sem jarðminjum hefur verið raskað. Samkvæmt samþykktu skipulagi Auðlindagarðs við Reykjanesvirkjun þá mun hrauni á svæðinu verða raskað enn frekar. Því hefur dregið úr verndargildi hrauns á lóðinni.

Umhverfisáhrif á jarðmyndanir vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru metin verða **nokkuð neikvæð** innan framkvæmdasvæðisins. Þessi áhrif eru **áfturkræf** en **staðbundin** og ná eingöngu til lítils hluta hraunsins.

Ásýnd lands og landslag

Verksmiðjan mun hafa áhrif á ásýnd lands þar sem hún sést frá fjölförnum stöðum á Reykjanesinu, þ.á.m. vinsælum gönguleiðum og kennileitum. Áhrifin eru ekki stórvægileg þar sem fyrirhuguð verksmiðja er á iðnaðarsvæði og í miklu návígi við Reykjanesvirkjun og tilheyrandi mannvirki hennar.

Áhrif framkvæmdar á ásýnd lands eru **staðbundin** og í heild metin **nokkuð neikvæð**. Áhrifin eru **afturkræf** þar sem búast má við að ásýnd lands færi aftur í fyrra horf ef mannvirkin yrðu fjarlægð.

Ferðamennska og útivist

Reykjanesið er vinsæll áfangastaður ferðmanna sem koma þangað til að njóta útivistar og sérstaks landslags sem mótað er af eldvirkni og jarðhita. Skoðað var að hvaða leyti fyrirhuguð verksmiðja og mannvirki og umsvif tengd henni gætu haft áhrif á ferða- og útivistarfólk í nágrenni við þau.

Á framkvæmdatíma gætir áhrifa vegna mögulegrar truflunar sökum aukinnar umferðar og hávaða í tengslum við mannvirkjagerð og er vægi áhrifa þá metið **nokkuð neikvætt**.

Á rekstrartíma verða áhrifin aðallega sjónræn vegna mannvirkjanna. Þar sem verksmiðjan er á skilgreindu iðnaðarsvæði og í návígi við Reykjanesvirkjun er breyting á sjónrænum áhrifum ekki metin stórvægileg. Umhverfið í kring einkennist af lögnum, byggingum og háspennustrengjum. Fyrirhuguð verksmiðja mun því falla vel að umhverfinu líkt og það er í dag. Á rekstrartíma eru áhrif á ferðamennsku og útivist vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar því metin **óveruleg**.

Efnahættur

Rekstur verksmiðjunnar fellur undir reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna, vegna vetnis, súrefnis og metanóls sem flokkast undir hættuleg efni. Helstu efnahættur starfseminnar koma til vegna eld- og sprengihættu. Nordur PTX hefur unnið að aðgerðum til að lágmarka skaða og koma í veg fyrir slys. Þ.á.m. munu vera til staðar skilgreindir öryggisferlar sem munu sjálfkrafa færa kerfið í öruggt horf á ný ef neyðarástand kemur upp. Skynjarkerfi og neyðarbjalla verður til staðar til að nema gasleka inn í byggingum og hefst þá loftræsing sjálfvirk. Strangar reglur eru varðandi þjálfun starfsmanna í heilbrigði og öryggi á vinnustað.

Efni líkt og fljótandi metanól, sem flokkast sem hættulegur farmur, má einungis flytja á vegi með tilteknum skilyrðum samkvæmt reglugerð nr. 1077/2010 um flutning á hættulegum farmi á landi.

Umhverfisáhrif vegna hættu á mögulegum leka efnis eru metin **nokkuð neikvæð** fyrir nærumhverfi framkvæmdasvæðisins. Áhrifin eru **bein** en **tímabundin** og metin **afturkræf** en ef rekstri er hætt mun yfirvofandi hætta hverfa.

Náttúruvá

Vegna gosvirkni síðustu ár hefur verið hægt að skoða fyrirboða eldgosa í Reykjaneskerfinu, sem hafa ekki verið skilgreindir að öðru leyti en að búast mætti við aukinni skjálftavirkni, þenslu og breytingum á jarðhitavirkni áður en gos yrði. Þekktur fyrirboði um eldgos síðustu ár hefur verið að þensla mælist á svæðinu sem bendir til að kvika byrji að fylla í kvikuhólfið sem veldur jarðskjálftum. Helsti fyrirboðinn um nýjar sprunguopnanir hefur verið fall í styrk óróa á jörðu eftir tímabil aukinnar skjálftavirkni, mælt með skjálftamælum á svæðinu. Samgöngur gætu truflast vegna gjóskufalls, hrauns og færslu misgengja. Einnig geta leiðslur og rafmagnslínur rofnað vegna færslu misgengja.

Samkvæmt jarðskjálftahröðunarkorti eru um 10% líkur á að lárétt hröðun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði verði 0,20 g á 50 árum.

Flókið er að spá fyrir um hvað gerist ef hraun rennur yfir lóð verksmiðjunnar. Þó er ljóst að ef enginn fyrirvari er á hraunrennsli er lítið hægt að gera. Rekstraraðili kemur verksmiðjunni í öruggt ástand ef möguleiki er á án þess að stofna fólki í hættu. Líklegast er að kvikni í metanólinu en það ætti ekki að hafa nein aukin umhverfisáhrif þegar glóandi hraun hefur runnið yfir svæðið. Öll mannvirki eru hönnuð og byggð til þess að standast jarðskjálfta á þeim skala sem algengt er á Íslandi samkvæmt byggingarreglugerð. Næmi verksmiðjunnar fyrir náttúruhamförum er ekki mikið með tilliti til hönnunnar og staðsetningar.

Umhverfisáhrif vegna náttúruváru eru metin verða **óveruleg** fyrir nærumhverfi framkvæmdasvæðisins en þó er nokkur **óvissa** um næmni verksmiðjunnar fyrir náttúruvá þar sem erfitt er að áætla hvar og hvernig náttúruvá mun hafa áhrif á rekstur. Áhrifin talin munu vera **bein** og **tímabundin**.

Loftgæði

Áhrifa á loftgæði mun einungis gæta á rekstartíma. Afgas frá Reykjanesvirkjun mun vera fangað og hreinsað og koldíoxíð nýtt til framleiðslu. Í gashreinsunarferlinu er brennisteinsvetni (H_2S), gasi sem skerðir loftgæði, umbreytt í hreinan brennistein á föstu formi í vökvalausn. Við reglubundinn rekstur mun losun H_2S því nánast hætta frá virkjuninni.

Umhverfisáhrif á loftgæði vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru metin verða **talsvert jákvæð** fyrir nærumhverfi Reykjanesvirkjunar. Áhrifin eru **bein** og **varanleg** en ef rekstri verksmiðjunnar verður hætt mun H_2S aftur vera losað út í andrúmsloft við Reykjanesvirkjun líkt og gert er í dag, og eru áhrifin því **afturkræf**.

Loftslag

Við mat á umhverfisáhrifum á loftslag er losun gróðurhúsalofttegundarinnar koldíoxíðs (CO_2) út í andrúmsloftið skoðuð. Markmiðið er að halda losun gróðurhúsalofttegunda í lágmarki.

Meðaltal losunar gróðurhúsalofttegundarinnar CO_2 frá Reykjanesvirkjun síðustu 10 ár (2014-2023) var 25.327 tonn. Í dag er þessu hleypt beint til andrúmslofts. Losun frá jarðvarmavirkjunum er hluti af losun á beinni ábyrgð íslenska ríkisins.

Við framleiðslu á rafeldsneyti er mikilvægt að raforkugjafinn sé umhverfisvænn þar sem framleiðslan er orkufrek. Í framleiðslu Nordur PTX er raforka nýtt frá Reykjanesvirkjun. Kolefnisspor Reykjanesvirkjunar er 17 g CO_2/kWh , stærsti hluti kolefnissporsins er tilkomin vegna beinnar losunnar CO_2 til andrúmslofts. Þar sem metanólverksmiðjan mun fanga nánast allt CO_2 frá virkjuninni mun kolefnisspor raforkunnar lækka töluvert. Við notkun metanóls er metanólið brennt (líkt og jarðefnaeldsneyti) og þá losnar það koltvíoxíð sem fangað var aftur til andrúmslofts. Með þessu móti má því segja að koltvíoxíðið hafi verið fengið að láni fyrir orkuflutning. Áhrifa á loftslag mun aðeins gæta á rekstartíma.

Umhverfisáhrif á loftslag vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru metin verða **talsvert jákvæð** fyrir umhverfið. Áhrifin eru **bein** og **varanleg** og þó rekstri verksmiðjunnar verði hætt mun það koldíoxíð sem fangað hefur verið alltaf hafa dregið úr beinni losun. Einnig mun það metanól sem hefur verið notað hafa dregið úr notkun jarðefnaeldsneytis.

Samfélag

Framkvæmdin mun hafa bein og óbein áhrif á byggingartíma þar sem hún mun skapa störf fyrir aðila sem koma að framkvæmd sem og mun hún þá tímabundið valda auknum umsvifum í verslun og þjónustu á svæðinu. Gert er ráð fyrir að er að mest verði 100 starfsmenn við vinnu á byggingartíma, sem er áætlaður u.þ.b. 24 mánuðir. Á sama tíma er þá að vænta óbeinna áhrifa á aðrar starfsgreinar vegna aukinna umsvifa á svæðinu.

Verksmiðjan mun ekki hafa mikil áhrif á atvinnulíf á rekstartíma þar sem verksmiðjan verður að mestu sjálfvirk; áætluð mannaflapörf er þá 2-4 stöðugildi. Þó er verksmiðjan á rekstartíma einnig

atvinnuskapandi fyrir aðila í flutningaþjónustu sem keyra afurðina á sölustaði innanlands og/eða til útskipunar. Nokkuð neikvæðra áhrifa er að vænta á nærliggjandi samfélag vegna aukinnar umferðar. Hins vegar hefur framkvæmdin á bæði framkvæmdatíma og rekstrartíma jákvæð áhrif á efnahag svæðisins, í mismiklum mæli, ekki síst vegna gjalda og skattgreiðslna sem greidd verða til sveitarfélaganna í kring.

Í heild eru áhrif verksmiðjunnar á samfélag á framkvæmdatíma metin **talsvert jákvæð** og **tímabundin**. Á rekstrartíma eru áhrif metin **nokkuð jákvæð** og **varanleg**.

Núllkostur

Núllkostur felur í sér að ekki verði ráðist í framkvæmdir vegna vetnis og metanólverksmiðju. Engar framkvæmdir verða á svæðinu og engin vinnsla. Ástand helst því óbreytt og umhverfisáhrif verða engin; hvorki jákvæð né neikvæð.

Heildarniðurstaða

Vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar Nordur PTX Reykjanes eru áhrif á sjó metin nokkuð neikvæð sem og áhrif á ásýnd lands og landslag. Áhrif eru metin óveruleg á lífríki. Samkvæmt mati mun fyrirhuguð verksmiðja hafa nokkuð neikvæð áhrif á ferðamennsku og útivist á framkvæmdatíma. Áhrif á vatn og náttúruvá eru metin óveruleg, þó er nokkur óvissa varðandi næmni verksmiðjunnar fyrir náttúruvá. Áhrif vegna efnahætta eru talin vera nokkuð neikvæð. Áhrif á loftgæði og loftslag almennt eru metin talsvert jákvæð á rekstrartíma. Áhrif á samfélag á framkvæmdatíma eru metin talsvert jákvæð, en nokkuð jákvæð á rekstrartíma. Samlegðaráhrif með fyrirhugaðri metangasverksmiðju sama framkvæmdaraðila eru metin á bilinu talsvert neikvæð til talsvert jákvæð.

Á heildina litið eru áhrif fyrirhugaðrar metanólverksmiðju á umhverfisþætti metin nokkuð neikvæð til talsvert jákvæð.

Samráð og kynning

Í júlí 2024, áður en matsáætlun var skilað til Skipulagsstofnunar, var Reykjanesbæ kynnt um fyrirhugaða framkvæmd. Matsáætlun var svo skilað til Skipulagsstofnunar þann 24. júlí 2024 og var í kynningu samkvæmt reglubundnum tíma í 4 vikur, til 22. ágúst 2024. Haft hefur verið samráð við HS Orku frá upphafi verkefnisins.

Matsáætlun var einnig send til Hafrannsóknarstofnunar, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, HS veitna, Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar (brunavarnarsvið), Minjastofnunar Íslands, Náttúrufræðistofnunar Íslands, Orkustofnunar, Reykjanesbæjar, Umhverfisstofnunar, Veðurstofu Íslands og Vinnueftirlitsins til umsagnar.

Við lok kynningartímabilsins bárust umsagnir frá ofangreindum aðilum, að undanskildum HS Veitum, Minjastofnun Íslands, og Orkustofnun.

EFNISYFIRLIT

Orðskýringar	iii
Samantekt	iv
Efnisyfirlit	x
Myndaskrá	xiii
Töfluskrá	xiv
1 Inngangur	1
1.1 Markmið framkvæmdar	2
1.2 Leyfi og reglugerðir	3
2 Mat á umhverfisáhrifum	4
2.1 Matskylda	4
2.2 Umhverfismatsferli og tímaáætlun	4
2.2.1 Matsáætlun	5
2.2.2 Frávik frá matsáætlun	6
2.2.3 Umhverfismatsskýrsla	6
3 Framkvæmdaaðili	7
4 Staðhættir og umhverfi	7
5 Skipulag, eignarhald og landnotkun	10
5.1 Eignarhald	10
5.2 Svæðisskipulag	10
5.3 Aðalskipulag	10
5.4 Deiliskipulag	11
6 Framkvæmdakostir	13
6.1 Aðalvalkostur	13
6.2 Aðrir kostir sem komu til skoðunar	13
6.3 Núllkostur	13
7 Framkvæmdalýsing	14
7.1 Framkvæmdasvæði	14
7.2 Framkvæmdatími og mannaflapörf	14
7.3 Helstu mannvirki	14
7.4 Græn metanframleiðsla	16
8 Framleiðsluferli	19
8.1 Rafgreining	22
8.2 Gashreinsun	22
8.3 Metanól myndun	23
8.4 Efna- og orkujafnvægi/straumar framleiðslu	24
9 Mat á umhverfisáhrifum	25
9.1 Aðferðafræði	25
9.1.1 Einkenni og vægi áhrifa	25
9.1.2 Viðmið	27
9.2 Áhrifasvæði og áhrifabættir framkvæmda	27
10 Umhverfisáhrif	29
10.1 Vatn	29
10.1.1 Grunnástand	29
10.1.2 Viðmið umhverfisáhrifa	29
10.1.3 Umhverfisáhrif	30
10.1.4 Mótvægisaðgerðir	30

10.1.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	30
10.1.6	Niðurstöður	31
10.2	Sjór.....	31
10.2.1	Grunnástand	31
10.2.2	Viðmið umhverfisáhrifa	32
10.2.3	Umhverfisáhrif.....	32
10.2.4	Mótvægisaðgerðir	33
10.2.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	33
10.2.6	Niðurstöður	33
10.3	Lífríki	33
10.3.1	Grunnástand	33
10.3.2	Viðmið umhverfisáhrifa	35
10.3.3	Umhverfisáhrif.....	36
10.3.4	Mótvægisaðgerðir	36
10.3.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	37
10.3.6	Niðurstöður	37
10.4	Jarðmyndanir.....	37
10.4.1	Grunnástand	37
10.4.2	Viðmið umhverfisáhrifa	38
10.4.3	Umhverfisáhrif.....	38
10.4.4	Mótvægisaðgerðir	39
10.4.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	39
10.4.6	Niðurstöður	39
10.5	Ásýnd lands og landslag.....	39
10.5.1	Grunnástand	39
10.5.2	Viðmið umhverfisáhrifa	40
10.5.3	Umhverfisáhrif.....	40
10.5.4	Mótvægisaðgerðir	52
10.5.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	52
10.5.6	Niðurstöður	55
10.6	Ferðamennska og útivist	55
10.6.1	Grunnástand	55
10.6.2	Viðmið umhverfisáhrifa	57
10.6.3	Umhverfisáhrif.....	57
10.6.4	Mótvægisaðgerðir	58
10.6.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	58
10.6.6	Niðurstöður	58
10.7	Efnahættur	58
10.7.1	Grunnástand	58
10.7.2	Viðmið umhverfisáhrifa	58
10.7.3	Umhverfisáhrif.....	58
10.7.4	Mótvægisaðgerðir	59
10.7.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	60
10.7.6	Niðurstöður	60
10.8	Náttúruvá	60
10.8.1	Grunnástand	60
10.8.2	Viðmið umhverfisáhrifa	61
10.8.3	Umhverfisáhrif.....	61
10.8.4	Mótvægisaðgerðir	62
10.8.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	62
10.8.6	Niðurstöður	62
10.9	Loftgæði.....	62

10.9.1	Grunnástand.....	62
10.9.2	Viðmið umhverfisáhrifa.....	62
10.9.3	Umhverfisáhrif.....	63
10.9.4	Mótvægisaðgerðir	63
10.9.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	63
10.9.6	Niðurstöður	63
10.10	Loftslag	63
10.10.1	Grunnástand.....	63
10.10.2	Viðmið umhverfisáhrifa.....	63
10.10.3	Umhverfisáhrif.....	64
10.10.4	Mótvægisaðgerðir	64
10.10.5	Samlegð með verksmiðju á Reykjanesi	64
10.10.6	Niðurstöður	64
10.11	Samfélag	65
10.11.1	Grunnástand.....	65
10.11.2	Viðmið umhverfisáhrifa.....	66
10.11.3	Umhverfisáhrif.....	66
10.11.4	Mótvægisaðgerðir	67
10.11.5	Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi	67
10.11.6	Niðurstöður	67
11	Samráð og kynning	67
12	Niðurstaða og heildaráhrif	68
12.1	Umhverfisáhrif.....	68
12.2	Mótvægisaðgerðir	69
12.3	Heildarniðurstaða	71
13	Heimildaskrá.....	72
Viðaukar	75	

MYNDASKRÁ

Mynd 1.1	Yfirlitskort af svæðinu á Reykjanesi.	2
Mynd 2.1	Áfangar í umhverfismati.	4
Mynd 4.1	Vistgerðir á framkvæmdasvæðinu. Framkvæmdasvæðið er innan rauða hringsins á myndinni.	8
Mynd 4.2	Mynd tekin frá fyrirhugaðri lóð í átt að Reykjanesvirkjun.	8
Mynd 4.3	Mosalagt og lítt gróið hraun og jarðvegur á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.	9
Mynd 4.4	Lítt gróinn jarðvegur á framkvæmdasvæði.	9
Mynd 4.5	Horft frá fyrirhuguðu framkvæmdasvæði að vegi (Lónsbraut) og afleggjara að svæðinu.	10
Mynd 5.1	Hluti af þéttbýlisupprætti Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2020-2035, sem sýnir orkuvinnslusvæði á Reykjanesi, fyrirhuguð framkvæmd verður innan svæðis I5.	11
Mynd 5.2	Núverandi lóðaskipting samkvæmt deiliskipulagi á iðnaðar og orkuvinnslusvæði Reykjanesvirkjunar.	12
Mynd 5.3	Fyrirhugaðar lóðir Auðlindagarðs HS Orku – græni kassinn sýnir staðsetningu metanól verksmiðju og rauði kassinn sýnir áformaða staðsetningu metangasverksmiðju Norður PTX Reykjanes.	12
Mynd 7.1	Framkvæmdasvæði hægra megin við hlið Reykjanesvirkjunar á mynd, innan rauða hringsins.	14
Mynd 7.2	Einfaldað þrívíddarlíkan af fyrirhugaðri verksmiðju.	15
Mynd 7.3	Yfirlitsmynd yfir helstu mannvirki verksmiðjunnar.	16
Mynd 7.4	Einfaldað líkan af fyrirhugaðri verksmiðju, séð frá hlið, hæstu súlurnar sem þarna sjást eru 24 m eimingarsúlur.	16
Mynd 7.5	Yfirlitsmynd. báðar verksmiðjur hlið við hlið á sömu lóð – metanverksmiðja gráleit til hægri.	17
Mynd 7.6	Þvívíddarmódel - báðar verksmiðjur hlið við hlið. Metanverksmiðjan er gráleit til hægri.	18
Mynd 8.1	Einföld skýringarmynd af framleiðsluferli fyrirhugaðrar verksmiðju.	19
Mynd 8.2	Einfaldað flæðirit.	21
Mynd 9.1	Yfirlitskort sem sýnir áhrifasvæði framkvæmda við verksmiðju Nordur ptx.	27
Mynd 10.1	Bunustokkur við Reykjanesvirkjun. Horft út í sjávarmál (vinstri) og horft með stökk til Reykjanesvirkjunar (hægri).	31
Mynd 10.2	Vistgerðir á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði skv. vistgerðakorti NÍ.	34
Mynd 10.3	Framkvæmdasvæðið er merkt inn á myndina með rauðum hring. Ljósbleiki liturinn táknar sögulegt hraun frá 9.-13. öld, bleiki liturinn táknar hraun frá 8.-9. öld og blái liturinn táknar dyngjuhraun við lok síðustu ísaldar (>13.000 ár). Rauðir blettir eru gjallgígaraðir sem mynduðu laus jarðlög [26].	38
Mynd 10.4	Horft frá Gunnuhver, vinsælum ferðamannastað á Reykjanesi, í átt að fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Reykjanesvirkjun.	40
Mynd 10.5	Kort sem sýnir hvar myndir voru teknar til að sýna ásýndarbreytingar vegna fyrirhugaðra mannvirkja. Ljósmyndastaðirnir eru merktir með bókstöfum og sýnt er í hvaða átt myndin var tekin.	42
Mynd 10.6	Staður A. Horft í átt að verksmiðju frá mótum lagnaleiðar og gönguleiðar (100 gíga leiðin).	43
Mynd 10.7	Staður B. Horft í átt að framkvæmdasvæði frá þjóðvegi.	44
Mynd 10.8	Staður C. Frá gönguleið (100 gíga leiðin) norðvestan við Reykjanesvirkjun.	45
Mynd 10.9	Staður D. Horft frá Gunnuhver í átt að Reykjanesvirkjun og fyrirhugaðri verksmiðju.	46

Mynd 10.10	Staður E. Horft frá Reykjanesvita í átt að Reykjanesvirkjun og fyrirhugaðri verksmiðju.....	47
Mynd 10.11	Staður F. Horft frá stað undir Valahnúk í átt að Reykjanesvirkjun og fyrirhuguðu framkvæmdasvæði.	48
Mynd 10.12	Staður G. Horft frá Stömpum í átt að Reykjanesvirkjun og fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Reykjanesviti ber við himin í fjarska.....	49
Mynd 10.13	Staður H. Frá Brú milli heimsálfa í átt að framkvæmdasvæði.	50
Mynd 10.14	Staður I. Frá þjóðvegi ofan við Brú milli heimsálfa.	51
Mynd 10.15	Staður D. Horft frá Gunnuhver í átt að Reykjanesvirkjun. Ásýnd eins og hún er í dag..	52
Mynd 10.16	Staður D. Horft frá Gunnuhver í átt að Reykjanesvirkjun. Ásýnd eins og yrði með fyrirhugaðri metanólverksmiðju.	53
Mynd 10.17	Staður D. Horft frá Gunnuhver í átt að Reykjanesvirkjun. Ásýnd eins og yrði með báðum verksmiðjum.	53
Mynd 10.18	Staður E. Horft frá Reykjanesvita í átt að Reykjanesvirkjun. Ásýnd eins og hún er í dag..	54
Mynd 10.19	Staður E. Horft frá Reykjanesvita í átt að Reykjanesvirkjun. Ásýnd eins og yrði með fyrirhugaðri metanólverksmiðju.	54
Mynd 10.20	Staður E. Horft frá Reykjanesvita í átt að Reykjanesvirkjun. Ásýnd eins og hún yrði með báðum verksmiðjum.	55
Mynd 10.21	Gulu hringirnir sýna Áherslusvæði uppbyggingar ferðamannasegla í Reykjanes Geopark [31].	56
Mynd 10.22	Vinsælir ferðamannastaðir á Reykjanesi.....	57
Mynd 10.23	Mesta líklega lárétta hröðun vegna jarðskjálfta, 10% líkur eru á þessari hröðun á 50 árum (Staðlaráð Íslands, 2011).....	61
Mynd 10.24	Heildar íbúafjöldi sveitarfélaga á Suðurnesjum, 1. janúar síðastliðin 20 ár (Hagstofa Íslands, 2024).	65
Mynd 10.25	Fjöldi atvinnulausra á Suðurnesjum og hlutfall atvinnulausra þar og á landinu öllu síðastliðin 20 ár (ársmeðaltal) [42].	66

TÖFLUSKRÁ

Tafla 2.1	Tímaáætlun umhverfismats.	4
Tafla 2.2	Aðilar sem unnu mat á umhverfisáhrifum.	5
Tafla 8.1	Samsetning afgass Reykjanesvirkjunar HS Orku á Reykjanesi.	23
Tafla 8.2	Straumar framleiðslunnar, upplýsingar og magn.	24
Tafla 9.1	Hugtök sem lýsa einkennum áhrifa og skýring á þeim.	25
Tafla 9.2	Hugtök sem lýsa vægi áhrifa og skýring á þeim.	26
Tafla 9.3	Helstu áhrifaþættir og þeir umhverfisþættir sem þeir hafa áhrif á.	28
Tafla 10.1	Fuglategundir sem skráðar voru á svæðinu í fuglaathugun Ní árið 2008.....	35
Tafla 12.1	Samantekt heildaráhrifa fyrirhugaðrar metanólverksmiðju	68
Tafla 12.2	Mótvægisaðgerðir.....	69

1 INNGANGUR

Fyrirtækið Nordur PTX Reykjanes (hér eftir nefnt Nordur PTX) áformar að byggja og reka verksmiðju á Reykjanesi við Reykjanesvirkjun, yfirlitskort af svæðinu má sjá á mynd 1.1. Reykjanesvirkjun er í eigu HS Orku en hún framleiðir endurnýjanlega orku úr jarðvarma. Gott aðgengi er að koldíoxíð gasi (CO₂) frá útblæstri Reykjanesvirkjunar. Nordur PTX Reykjanes ehf. er íslenskt dótturfyrirtæki svissneska fyrirtækisins Swiss Green Gas International (SGGI) Ltd en svissneska fyrirtækið stóð að þróun verkefnisins á frumstigum og var matsáætlun gefin út í nafni SGGI. Íslenska fyrirtækið Nordur PTX Reykjanes mun sjá um rekstur og framkvæmd. Að þróun verkefnisins kom annað íslenskt dótturfélag SGGI, Nordur Renewables Iceland.

Nordur PTX hefur áður lokið umhverfismati fyrir metangasverksmiðju á sama svæði. Áformað er að verksmiðjurnar verði reistar hlið við hlið og innan sömu lóðar. Þær munu að einhverju leyti nýta sömu innviði, svo sem bílastæði, starfsmannahús og stjórnstöð.

Í þessari verksmiðju verður vetni (H₂) framleitt með rafgreiningu en vetnið, ásamt koldíoxíði frá jarðvarmavirkjun HS Orku á Reykjanesi, Reykjanesvirkjun, verður nýtt til þess að framleiða grænt metanól. Nauðsynlegt er að hreinsa afgang frá virkjuninni til að einangra koldíoxíð. Verksmiðjan mun nýta rafmagn, vatn og gas frá HS Orku í framleiðsluna en skila varma til baka til HS Orku. Framleiðsluferlið er þekkt á ensku sem „Power to Liquid“ (PtL). Áætluð orkuþörf verksmiðjunnar er 28 MWe.

Aðalafurð verksmiðjunnar, metanól, verður flutt í gámum til kaupanda, annað hvort með bílum eða með gámaskipum. Íslensk skilyrði henta sérstaklega vel til framleiðslu á metanóli úr grænu vetni, þar sem endurnýjanlegir orkugjafar eins og jarðvarmi eru nýttir fyrir rafgreiningu. Hluta þess vetnis sem framleitt verður með rafgreiningu í verksmiðjunni verður hægt að nýta sem hráefni af öðrum aðilum í Auðlindagarðinum.

Framkvæmdin er háð lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. Þessi umhverfissmatsskýrsla er liður í matsferlinu en í henni er framkvæmt umhverfismat á fyrirhugaðri framkvæmd. Efni umhverfismatsskýrslu er skilgreint í 15. gr. reglugerðar nr. 1381/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana. Verkís hf. vann mat á umhverfisáhrifum í samstarfi við Swiss Green Gas International Ltd. og Nordur Renewables Iceland ehf.



MYND 1.1 YFIRLITSKORT AF SVÆÐINU Á REYKJANESI.

1.1 MARKMIÐ FRAMKVÆMDAR

Aðalmarkmið verkefnisins er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda, þá helst CO₂, með framleiðslu metanóls úr vetni sem framleitt er með grænni raforku í stað jarðefnaeldsneytis. Önnur markmið eru að útvega íslenskum markaði grænt eldsneyti fyrir sjávarútveg og samgöngugeirann sem og fyrir Evrópumarkað.

Forsendur verkefnisins eru gott framboð og samkeppnishæft verð á endurnýjanlegri raforku á Íslandi ásamt góðu aðgengi að koldíoxíði og vatni sem eru helstu aðföng framleiðslunnar.

1.2 LEYFI OG REGLUGERÐIR

Fyrirhugaðar framkvæmdir og rekstur metanólverksmiðju Nordur PTX eru háð eftirfarandi leyfum:

- Framkvæmdaleyfi frá sveitarfélaginu Reykjanesbæ samkvæmt skipulagslögum nr. 123/2010.
- Byggingarleyfi byggingarfulltrúa Sveitarfélagsins Reykjanesbæjar, samkvæmt lögum um mannvirki nr. 160/2010.
- Starfsleyfi sem Umhverfisstofnun veitir samkvæmt lögum nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit.
- Starfsleyfi sem Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja veitir samkvæmt lögum nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit. Einnig leyfi vegna aðstöðu fyrir verktaka og starfsmenn á framkvæmdatíma.
- Leyfi Minjastofnunar Íslands, ef minjar finnast við framkvæmd, samkvæmt lögum nr. 80/2012, um menningarminjar.

Rekstur verksmiðjunnar mun einnig falla undir reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegna hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna. Einnig þarf að tilkynna reksturinn til Vinnueftirlits vegna geymslu á metanóli. Metanól sem flokkast sem hættulegur farmur, má einungis flytja á vegi með tilteknum skilyrðum samkvæmt reglugerð nr. 1077/2010 um flutning á hættulegum farmi á landi.

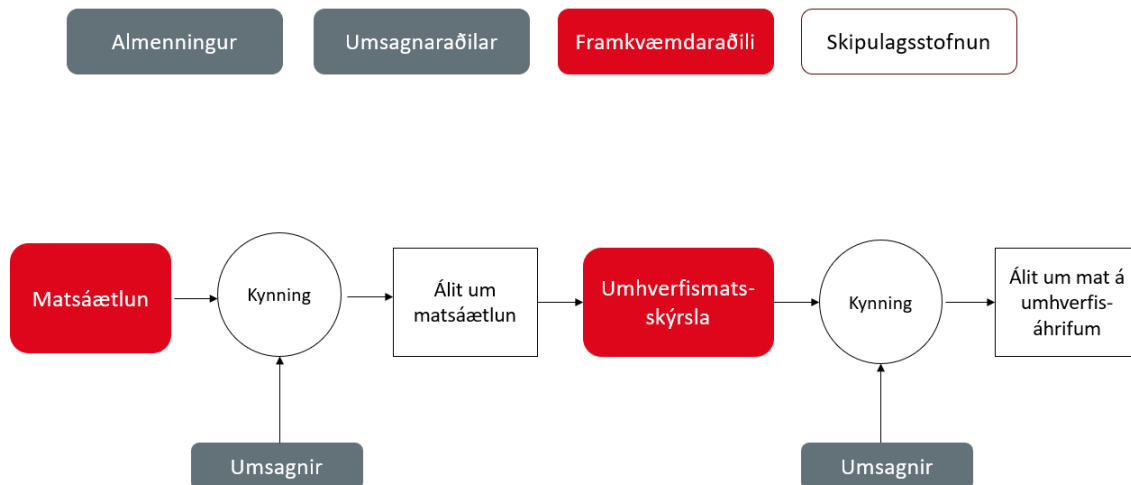
2 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

2.1 MATSKYLDA

Líkt og áður hefur komið fram áformar Nordur PTX að framleiða metanól með efnaferli. Slíkt flokkast sem lífrænt hráefni. Samkvæmt 1. viðauka við lög nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana, lið 6.01 (i), eru efnaverksmiðjur sem framleiða lífrænt hráefni ávallt háðar mati á umhverfisáhrifum. Slíkar framkvæmdir eru því matsskyldar og fylgja málsmeðferð samkvæmt 5. kafla reglugerðar nr. 1381/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana.

2.2 UMHVERFISMATSFERLI OG TÍMAÁÆTLUN

Ferli umhverfismats var samkvæmt reglugerð um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 1381/2021. Lögin gera ráð fyrir að unnin sé umhverfismatsskýrsla á grundvelli matsáætlunar. Skipulagsstofnun gefur svo álit sitt um umhverfismat framkvæmdarinnar, byggt á umhverfismatsskýrslu framkvæmdaraðila. Sjá má áfanga í umhverfismatsferli á mynd 2.1.



MYND 2.1 ÁFANGAR Í UMHVERFISMATI.

Tafla 2.1 sýnir tímaætlun umhverfismatsferlisins fyrir metanól framleiðslu á Reykjanesi.

TAFLA 2.1 TÍMAÁÆTLUN UMHVERFISMATS.

ÁFANGI	DAGSETNING
Matsáætlun skilað til Skipulagsstofnunar	24. júlí 2024
Álit Skipulagsstofnunar um matsáætlun	26. september 2024
Umhverfismatsskýrslu skilað til Skipulagsstofnunar	11. desember 2024
Álit Skipulagsstofnunar	Janúar/febrúar 2025



Umhverfismatsskýrsla þessi var unnin af Verkís hf. fyrir hönd framkvæmdaaðila, Nordur PTX. Tafla 2.2 sýnir aðila sem unnu mat á umhverfisáhrifum og sérfræðipækkingu þeirra.

Tafla 2.2 Aðilar sem unnu mat á umhverfisáhrifum.

Aðili	Sérfræðipækking	Fyrirtæki	Hlutverk/vinna við kafla
Arnór Þórir Sigfússon	Dýravistfræðingur Ph.D. og sérfræðingur í mati á umhverfisáhrifum	Verkís	Verkefnisstjóri
Anna Ingvarsdóttir	Efnaverkræðingur	Verkís	Umsjón skýrslu, loftgæði, loftslag, ferðamennska og útivist, ásýnd og landslag, vatn, framkvæmdalýsing.
Katrín Blöndal	Efnaverkræðingur Ph.D.	Verkís	Framkvæmdalýsing, framleiðsluferli, sjór, samfélag, efnahættur, ásýnd og landslag.
Erla Bryndís Kristjánsdóttir	Landslagsarkitekt	Verkís	Skipulag
Freyr Ingólfsson	Efnaverkræðingur	Verkís	Framkvæmdalýsing og framleiðsluferli
Erna Ósk Arnardóttir	Jarðfræðingur M.Sc.	Verkís	Jarðmyndanir og náttúruvá
Sigurlaug Sigurðardóttir	Umhverfis- og auðlindafræðingur	Verkís	Lífriki
Áki Thoroddsen	Landfræðingur B.Sc.	Verkís	Kortagerð
Péter Farkas	Byggingarverkfræðingur	Verkís	Myndvinnsla
Sigmar A. Steingrímsson	Sjávarlífsfræðingur Ph.D.	Verkís	Innri rýni

2.2.1 Matsáætlun

Þann 24. júlí 2024 var matsáætlun send til Skipulagsstofnunar. Var hún kynnt í Skipulagsgátt. Kynningartími matsáætlunar var frá 24. júlí 2024 til 22. ágúst 2024. Skipulagsstofnun leitaði einnig umsagna eftirfarandi aðila:

- Hafrannsóknarstofnun
- Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja
- HS Orka
- HS Veitur
- Húsnæðis- og mannvirkjastofnun (brunavarnarsvið)
- Minjastofnun Íslands
- Náttúrufræðistofnun Íslands
- Orkustofnun
- Reykjanesbær

- Umhverfisstofnun
- Veðurstofa Íslands
- Vinnueftirlitið

Álit Skipulagsstofnunar um matsáætlun var birt 26. september 2024. Skipulagsstofnun tekur fram að í umhverfismatsskýrslu þurfi að meta áhrif fyrirhugaðrar starfsemi á vatn og vatnshlot, bæði m.t.t grunnvatns vegna notkunar og strandsjávarhlot vegna losunar efna í frárennsli frá starfseminni. Sérstaklega skal gera grein fyrir áhrifum á magnstöðu grunnvatns og efnafræðilegt ástand vegna fráveitu, þar á meðal ef fyrirhugað er að losa brennistein í fráveitu eftir að hann hefur verið hreinsaður úr afgangi frá Reykjanesvirkjun. Gera á grein fyrir hversu mikið hraun skerðist vegna mannvirkjagerðar og hvaða áhrif framkvæmdirnar muni hafa á verndarsvæði.

Í umhverfismatsskýrslu skal gera grein fyrir birgðahaldi hættulegra efna, þ.e. vetnis og metanóls, og þar með hvort starfsemin falli undir reglugerð nr. 1050/2017 um varnir gegna hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna. Bent er á nauðsyn þess að gera grein fyrir því hvaða áhrif starfsemin hefur á hönnun mannvirkja sem og þær takmarkanir eða kvaðir sem lagðar eru á hana, einkum með hliðsjón af brunahönnun, eldvörnum, ráðstöfunum vegna stórslysa og flutningi á afurðum. Gera þurfi grein fyrir því hvort og þá hvernig reglugerð nr. 1050/2017 hafi áhrif á starfsemina. Einnig eigi að gera grein fyrir næmi starfseminnar fyrir hættu á náttúruhamförum vegna staðsetningar hennar.

2.2.2 Frávik frá matsáætlun

Í kafla 6 í matsáætlun var fjallað um framkvæmdarkosti. Minnst var á að fjallað yrði um mismunandi kosti við flutning á lokaafurð og kosti við förgun eða endurnýtingu aukaafurða. Vikið er frá þessu þar sem þessir mismunandi kostir eða möguleikar eru ekki umtalsverðir og hafa ekki í för með sér breytingu á umhverfisáhrifum að utan skilinni losun á brennisteini. Frekari umfjöllun um þessa mismunandi nýtingarmöguleika má þó finna í kafla 8 þar sem fjallað er um framleiðsluferlið.

2.2.3 Umhverfismatsskýrsla

Umhverfismatsskýrsla vegna metanólframleiðslu á Reykjanesi byggir á matsáætlun, áliti Skipulagsstofnunar og svörum framkvæmdaaðila við athugasemdum sem bárust. Við kortagerð var notaður kortagrunnur frá ESRI. Ljósmyndir í skýrslunni eru frá Verkís. Unnið var ásýndarmat fyrir Reykjanes vegna umhverfismatsins.

3 FRAMKVÆMDAAÐILI

Nordur PTX Reykjanes er íslenskt dótturfyrirtæki í 100% eigu Swiss Green Gas International Ltd. (SGGI), sem er hlutafélag sem stofnað var af lykilaðilum í svissneska orkuiðnaðinum. Stærstu hluthafar SGGI eru Axpo Holding AG, sem er stærsta raforkufyrirtæki í Sviss, og Holdigaz SA, sem er stór aðili í gasiðnaði í Sviss. Helsta markmið SGGI er að efla þekkingu á sviði endurnýjanlegrar orku og koma verkefnum í þeim geira í framkvæmd. Fyrirtækið skuldbindur sig til að sameina nýsköpunar-, tækni- og framsýni í verkefnum sínum og sýna frumkvæði í tengslum við framleiðslu á endurnýjanlegum orkugjöfum.

Nordur PTX Reykjanes var stofnað sem íslenskt dótturfélag SGGI og mun sjá um framkvæmd og rekstur verksmiðjunnar. Öll leyfi munu því vera í nafni Nordur PTX Reykjanes.

Að verkefninu kom einnig annað íslenskt dótturfélag SGGI, fyrirtækið Nordur Renewables Iceland en það var stofnað til að greiða fyrir og auka samvinnu milli Íslands og Sviss í tengslum við orkuskiptin og endurnýjanlega orku.

Líkt og fram kom í inngangi hefur Nordur PTX Reykjanes einnig áform um metangasverksmiðju innan sömu lóðar og fyrirhuguð metanól verksmiðja. Farið hefur fram umhverfismat fyrir framleiðslu á metani og vetni úr endurnýjanlegri orku á Reykjanesi og lauk því umhverfismatsferli í lok árs 2023.

4 STAÐHÆTTIR OG UMHVERFI

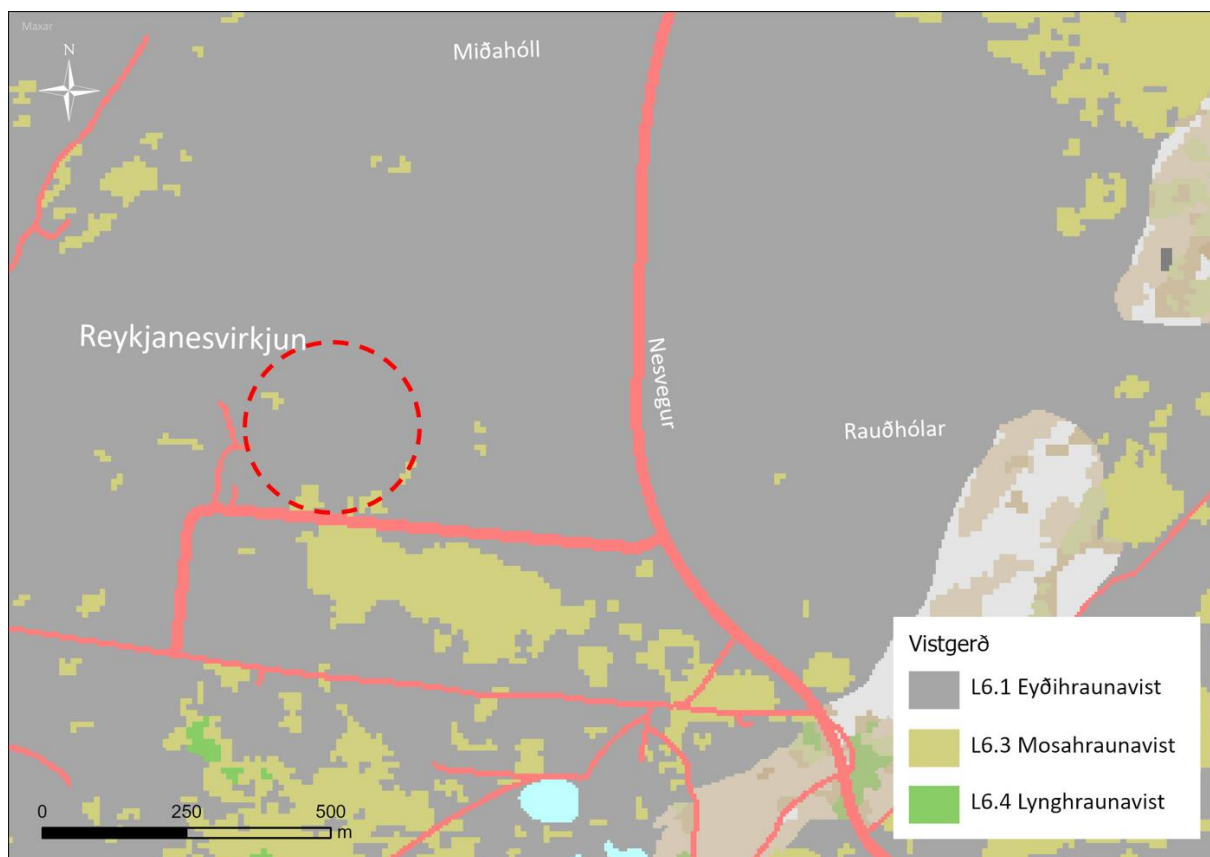
Fyrirhugað framkvæmdasvæði er á skilgreindu iðnaðarsvæði 15 Orkuvinnslusvæði á Reykjanesi/auðlindagarður og er 260 ha skv. *Aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2020-2035*. Innan svæðisins er land mikið raskað vegna Reykjanesvirkjunar. Á svæðinu eru vegir og slóðar, lagnir og mannvirki. Iðnaðarsvæðið er í um 11 km fjarlægð í hásuður frá byggð í Höfnum og í um það bil sömu fjarlægð í vestur frá byggð í Grindavík. Þéttbýli í Reykjanesbæ er í tæplega 16 km fjarlægð norð-norðaustur frá iðnaðarsvæðinu.

Landslagið á Reykjanesi einkennist af merkjum jarðmyndunum og sjávarströnd. Gróðurfar á svæðinu ber merki um jarðhita en þar er gosaska, sandur eða hraun, grasflákar, melar og ógróíð land, lítilsháttar mólendi og mosavaxin svæði. Sunnan iðnaðarsvæðisins er Gunnuhver þar sem finna má sjaldgjæfar plöntutegundir sem geta aðeins lifað í nánd hvera.

Reykjanes er nokkuð vinsælt ferðamannasvæði og stígar og slóðar liggja um svæðið. Þar eru nokkrir vinsælir áfangastaðir, bæði meðal ferðamanna og Íslendinga. Á Suðvesturodda Reykjanes stendur Reykjanesviti og rétt þar austan við er Gunnuhver.

Vistgerðir á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði eru eyðihraunavist, mosahraunavist en einnig ber á lynghraunavist á leiðinni líkt og sjá má á mynd 4.1. Eyðihraunavist einkennist af lítt grónum, gropnum hraunum frá nútíma. Gróðurþekja er breytileg en að jafnaði mjög lítil. Vistgerðin er fremur fátæk af tegundum æðplantna og mosa en frekar rík af fléttutegundum. Eyðihraunavist er lítt útbreidd en hefur lágt verndargildi. Mosahraunavist einkennist af mosagrónum, gropnum hraunum frá nútíma. Mosi er algjörlega ríkjandi í gróðurþekju en það einkennir vistgerðina. Líkt og eyðihraunavistin er hún lítt útbreidd en hefur þó miðlungsverndargildi en hún finnst einkum á Reykjaneskaganum. Lynghraunavist er fátæk af mosum en miðlungi rík af tegundum æðplantna, einkum lyngtegunda, og mjög rík af fléttum. Eins og mosahraunavist hefur lynghraunavist miðlungs verndargildi.

Á mynd 7.1 má sjá yfirlitskort af fyrirhugaðri lóð á Reykjanesi. Mynd 4.2 til mynd 4.5 sýna aðstæður á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Nokkur þoka er á myndunum en sjá má byggingar og háspennulínur í bakgrunni lóðar.



MYND 4.1 VISTGERÐIR Á FRAMKVÆMDASVÆÐINU. FRAMKVÆMDASVÆÐIÐ ER INNAN RAUÐA HRINGSINS Á MYNDinni.



MYND 4.2 MYND TEKIN FRÁ FYRIRHUGADRI LÖÐ Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN.



MYND 4.3 MOSALAGT OG LÍTT GRÓIÐ HRAUN OG JARÐVEGUR Á FYRIRHUGUÐU FRAMKVÆMDASVÆÐI.



MYND 4.4 LÍTT GRÓINN JARÐVEGUR Á FRAMKVÆMDASVÆÐI.



MYND 4.5 HORFT FRÁ FYRIRHUGUÐU FRAMKVÆMDASVÆÐI AÐ VEGI (LÓNSBRAUT) OG AFLEGGJARA AÐ SVÆÐINU.

5 SKIPULAG, EIGNARHALD OG LANDNOTKUN

5.1 EIGNARHALD

Framkvæmdasvæðið er alfarið í eigu HS Orku.

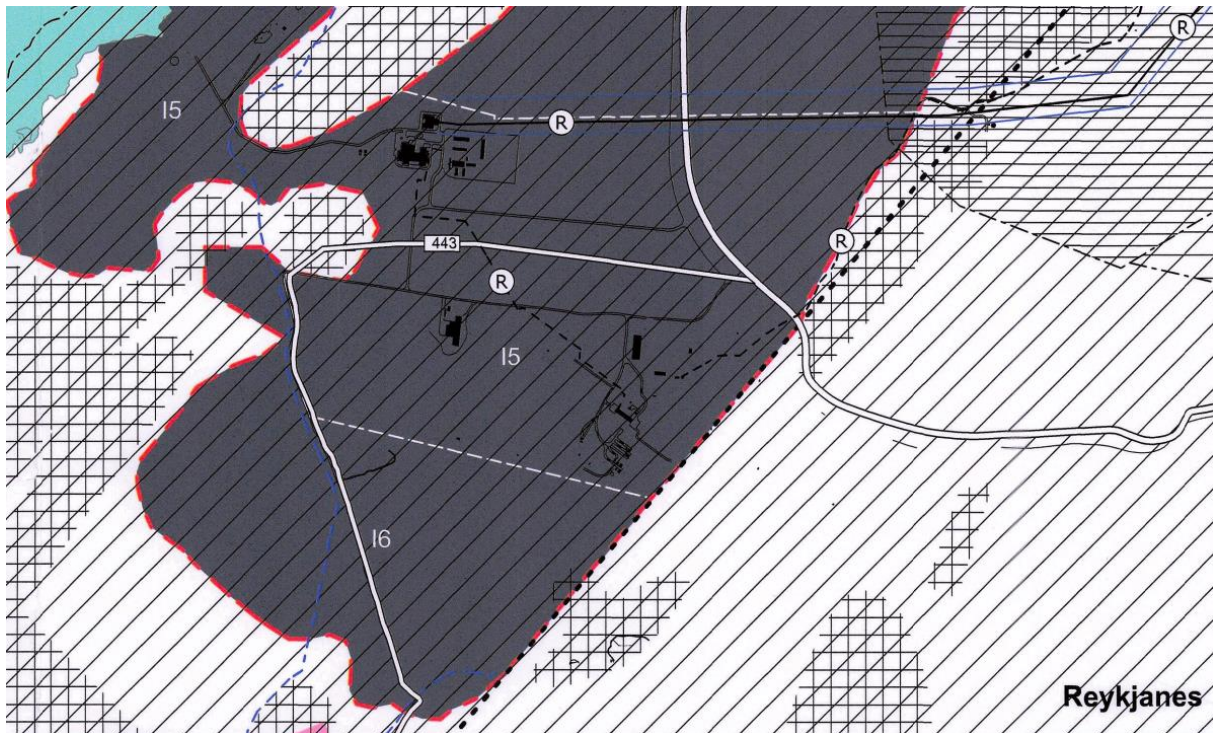
5.2 SVÆÐISSKIPULAG

Samkvæmt *Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024* [1] er framkvæmdasvæði fyrirhugaðrar verksmiðju innan svæðis sem áformað hefur verið í nýtingu jarðhita og á svæði sem ráðgert er að nýta fyrir iðnað. Framkvæmdin er því í samræmi við svæðisskipulag, miðað við fyrirliggjandi gögn.

5.3 AÐALSKIPULAG

Framkvæmdasvæðið er staðsett í sveitarfélaginu Reykjanesbær. Þar er í gildi *Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2020-2035* [2]. Samkvæmt aðalskipulagi er svæðið, þar sem áætlað er að reisa fyrirhuguð mannvirki, skilgreint sem iðnaðarsvæði I5 Orkuvinnsla/auðlindagarður. Með breytingu á aðalskipulaginu, sem tók gildi 21. nóvember 2023, var stærð svæðis I5 aukin í 260 ha (mynd 5.1). Um svæðið segir í aðalskipulagi (með síðari breytingu):

„Svæðið er 260 ha að stærð og hafa verið byggðir um 35.000 m². Þar er jarðhitavirkjun, fiskeldi og önnur starfsemi. Fyrst og fremst er gert ráð fyrir starfsemi sem tengist orkuvinnslu og/eða sem stuðlar að betri nýtingu orkunnar svo sem matvælaframleiðslu, líftækniþyrirtæki, framleiðslufyrirtæki og önnur starfsemi sem nýtir efnis- og orkustrauma sem kunna að verða til við framleiðslu á svæðinu. Áhersla er á að á svæðinu verði starfsemi sem nýtir neðanjarðarstrauma og sjó á svæðinu. Á svæðinu er tengivirkið Reykjanes.“



MYND 5.1 HLUTI AF ÞÉTTBÝLISUPPDRETTI AÐALSKIPULAGS REYKJANESBÆJAR 2020-2035, SEM SÝNIR ORKUVINNSLUSVÆÐI Á REYKJANESI, FYRIRHUGUÐ FRAMKVÆMD VERÐUR INNAN SVÆÐIS 15.

Innan svæðis 15 er leyfilegt byggingarmagn allt að 408.000 m² skv. gildandi aðalskipulagi, en þar kemur fram að þegar hafi um 35.000 m² verið byggðir innan svæðisins.

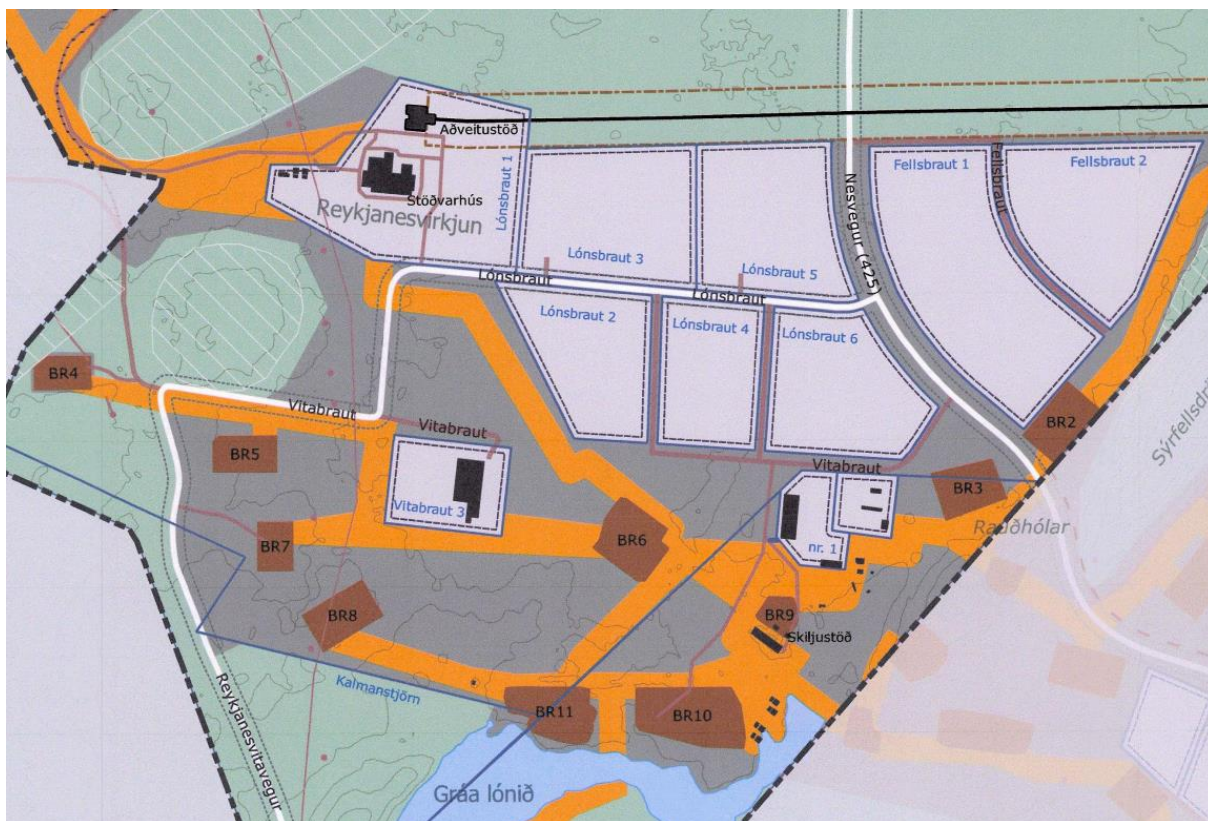
Fyrirhuguð framkvæmd samræmist stefnu skipulagsins hvað varðar nýtingu svæðisins. Fyrirhuguð uppbygging rúmast innan ónotaðs leyfilegs byggingarmagns svo fremi sem þeim heimildum hafi ekki þegar verið ráðstafað til annarrar uppbyggingar innan svæðis 15.

5.4 DEILISKIPULAG

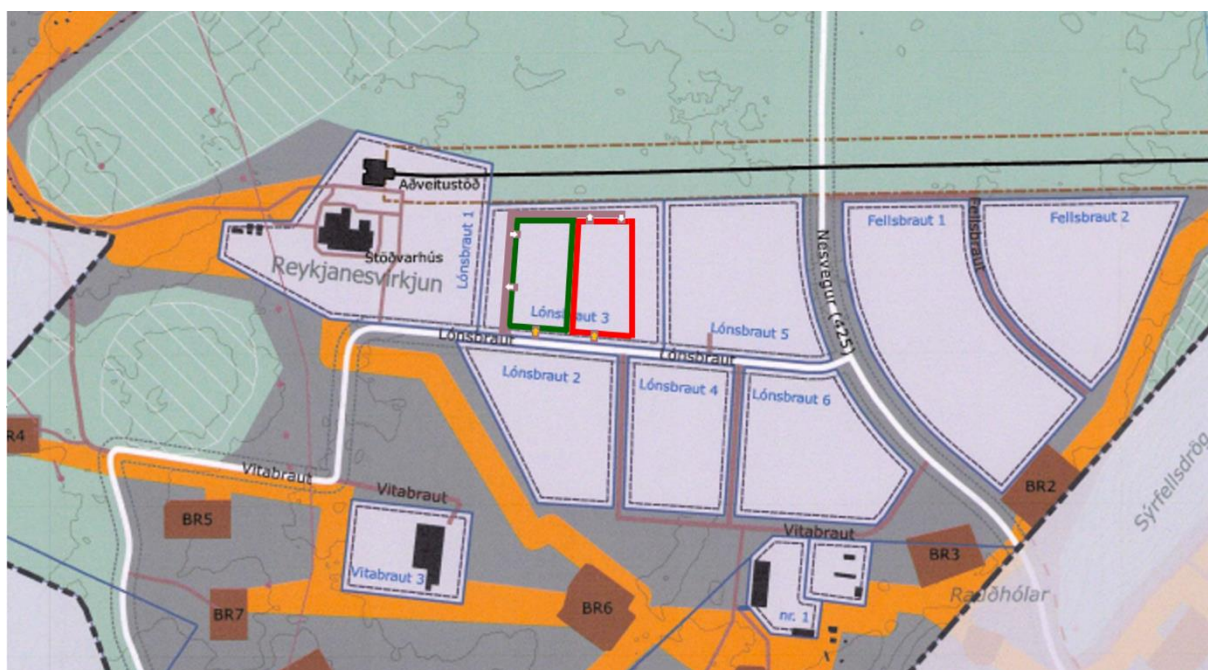
Á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði er í gildi *Deiliskipulag Reykjavírvirkjunar* sem tók gildi 15. nóvember 2023 (mynd 5.2). Almenn stefna deiliskipulagsins er að auk kjarnastarfsemi Reykjavírvirkjunar sé gert ráð fyrir uppbyggingu og þróun fyrirtækja sem nýta afgangstrauma frá orkuverinu og annarrar starfsemi til fjölbreyttrar framleiðslu innan Auðlindagarðsins. Einnig kemur fram að vöruþróunarmöguleikar séu m.a. á sviði rafeldsneytis.

Fyrirhuguð framkvæmd er á lóðinni Lónsbraut 3 innan Auðlindagarðsins (mynd 5.3). Lóðin er 6,8 ha að stærð og þar er heimilt að byggja allt að 20.000 m² skv. deiliskipulaginu. Í skilmálum lóðarinnar segir að miða skuli við að hæð bygginga verði ekki umfram 14 m, en einstök mannvirki, s.s. tankar geti orðið allt að 25 m.

Fyrirhuguð framkvæmd fellur að stefnu deiliskipulagsins hvað varðar starfsemi. Hæðir mannvirkja eru innan þeirra marka sem deiliskipulagið setur, miðað við núverandi hönnun, og byggingarmagn er vel innan þeirra marka sem deiliskipulagið setur fyrir Lónsbraut 3. Framkvæmdin er því í samræmi við gildandi deiliskipulag.



MYND 5.2 NÚVERANDI LÓÐASKIPTING SAMKVÆMT DEILISKIPULAGI Á ÞDNAÐAR OG ORKUVINNSLUSVÆÐI REYKJANESVIRKJUNAR.



MYND 5.3 FYRIRHUGAÐAR LÓÐIR AUÐLINDAGARÐS HS ORKU – GRÆNI KASSINN SÝNIR STAÐSETNINGU METANÓL VERKSMÍÐJU OG RAUÐI KASSINN SÝNIR ÁFORMAÐA STAÐSETNINGU METANGASVERKSMÍÐJU NORDUR PTX REYKJANES.

6 FRAMKVÆMDAKOSTIR

Markmið framkvæmdarinnar er að draga úr losun CO₂, auka framboð endurnýjanlegrar orku á íslenskum og evrópskum markaði. Framleiðslan mun nýta afurðir frá HS Orku, það er raforku, afgang og vatn.

6.1 AÐALVALKOSTUR

Aðalvalkostur felst í því að reisa 28 MW verksmiðju, við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi, fyrir ferli til framleiðslu á grænu metanóli og nýta til framleiðslunnar aðföng frá Reykjanesvirkjun. Áætlað er að ársframleiðsla verksmiðjunnar geti orðið allt að 17.000 tonn af metanóli.

6.2 AÐRIR KOSTIR SEM KOMU TIL SKOÐUNAR

Ráðandi þáttur í ákvörðunarferlinu er magn af CO₂ sem er í boði á svæðinu. Leitast er eftir að nýta allt magn af CO₂ sem er til staðar. Það magn stýrir svo hve mikið metanól er hægt að framleiða og þar af leiðandi hve mikið vetni þarf að framleiða. Staðsetningin réðst af samstarfi við HS Orku en Auðlindagarðurinn er staðsettur við hlið Reykjanesvirkjunar og miðar að því að nýta afurðir frá virkjuninni.

Upphafleg hönnun verksmiðjunnar byggði á tækni sem olli því að eimingarsúla (þar sem metanól er aðskilið frá vatni) var um 40 m á hæð. Sú tækni hefur minni stofnkostnað í för með sér. Hæðin á eimingarsúlunni er þó er yfir leyfðri hámarkshæð einstakra mannvirkja í deiliskipulagi og myndi kalla á skipulagsbreytingu. Í kjölfar endurskoðunnar voru breytingar gerðar á framleiðsluferlinu svo að mögulegt væri að lækka þessa súlu svo hæðin væri í samræmi við gildandi deiliskipulag. Minni hæð fylgir einnig mun minni sjónræn áhrif.

Ekki voru raunhæfir valkostir í tengslum við áfangaskiptingu eða minna framleiðslumagn.

6.3 NÚLLKOSTUR

Núllkostur felur í sér að ekki verði ráðist í framkvæmdir vegna metanólverksmiðju á Reykjanesi. Engar framkvæmdir verða á svæðinu og engin vinnsla. Umhverfisáhrif vegna þessa verða því engin, hvorki jákvæð né neikvæð.

Framkvæmdin felst í því að reisa 28 MW verksmiðju, við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi, fyrir framleiðslu á grænu metanóli. Áætlað er að ársframleiðsla verksmiðjunnar geti orðið allt að 17.000 tonn af metanóli og miðast mat á umhverfisáhrifum við það magn.

7 FRAMKVÆMDALÝSING

7.1 FRAMKVÆMDASVÆÐI

Framkvæmdasvæði verksmiðjunnar er innan Auðlindagarðs HS Orku sem er við hlið Reykjanesvirkjunar, mynd 7.1. Fyrirtæki sem nú þegar eru hluti Auðlindagarðsins eru meðal annars HS Orka, HS Veitur, Bláa Lónið og Stolt Sea Farm Iceland. Garðurinn er, sem fyrr segir, á svæði sem er í eigu HS Orku og er innan skilgreinds iðnaðarsvæðis IS samkvæmt aðalskipulagi.



MYND 7.1 FRAMKVÆMDASVÆÐI HÆGRA MEGIN VIÐ HLIÐ REYKJANESVIRKJUNAR Á MYND, INNAN RAUÐA HRINGSINS.

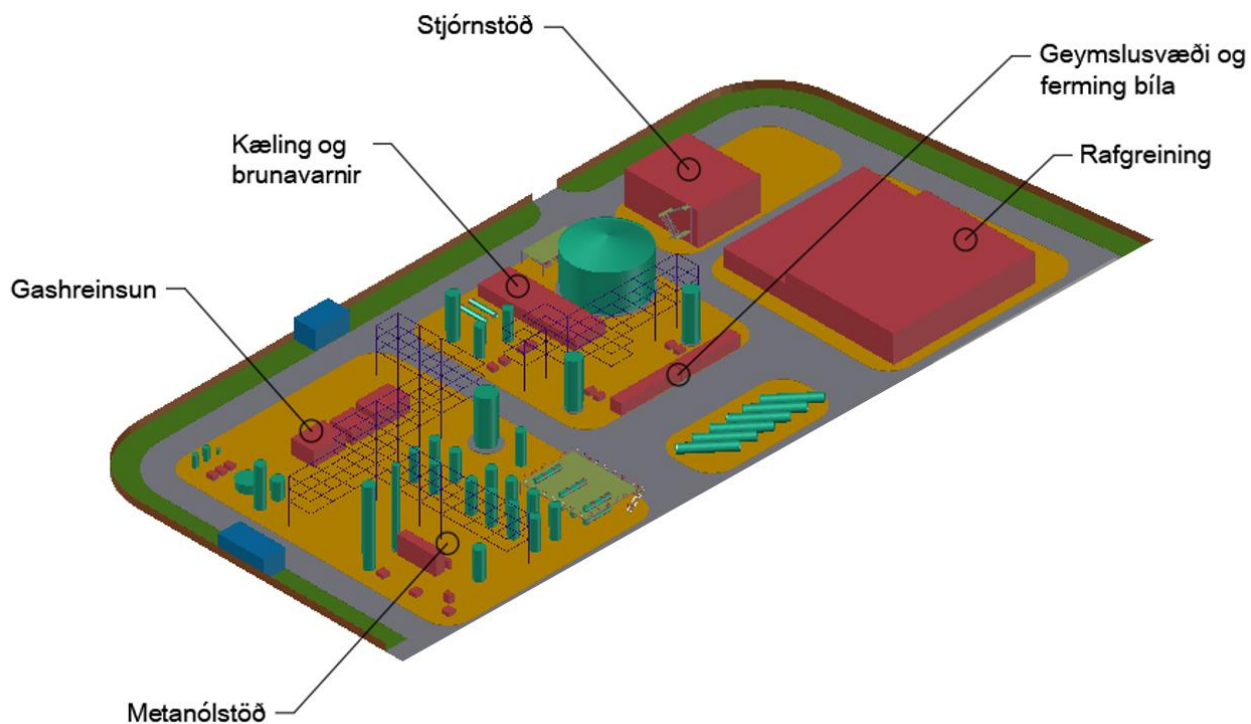
7.2 FRAMKVÆMDATÍMI OG MANNAFLAPÖRF

Áætlaður framkvæmdatími er um það bil 24 mánuðir. Áætlað er að mest verði 100 starfsmenn við vinnu á byggingartíma. Verksmiðjan verður að mestu leyti sjálfvirk í rekstri. Að staðaldri vinna einn til tveir starfsmenn í verksmiðjunni og búið er við að fimm til tíu stöðugildi þurfi til að manna reksturinn.

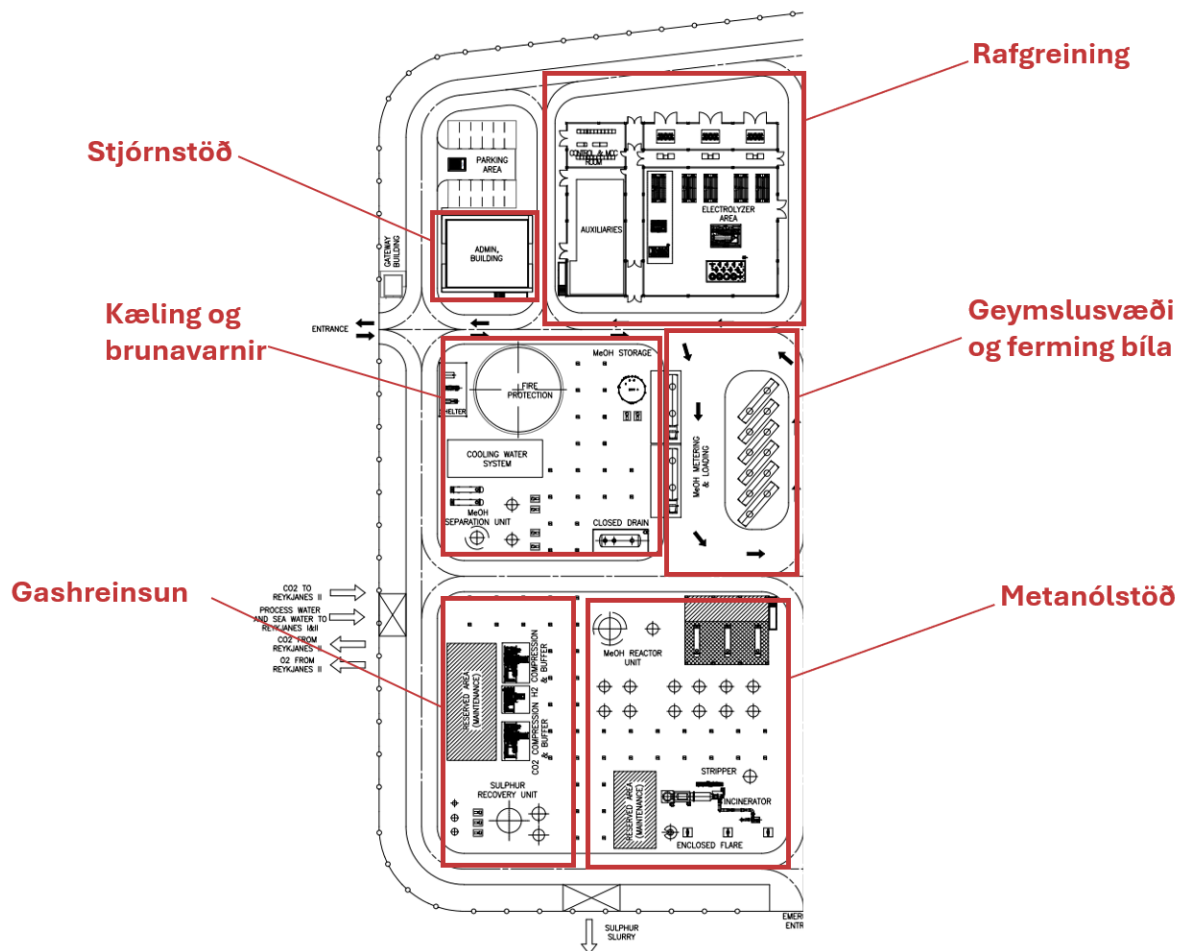
7.3 HELSTU MANNVIRKI

Framkvæmdir á svæðinu felast helst í byggingu mannvirka sem þörf er á vegna framleiðslunnar. Eins og áður segir eru helstu mannvirki rafgreiningarstöð, CO₂ hreinsistöð og metanólstöð (mynd 7.2 & mynd 7.3). Hæstu mannvirki verða eimingsúlur, um 24 metrar og hæsti toppur bygginga verður 14 metrar, sjá verksmiðju frá hlið á mynd 7.4.

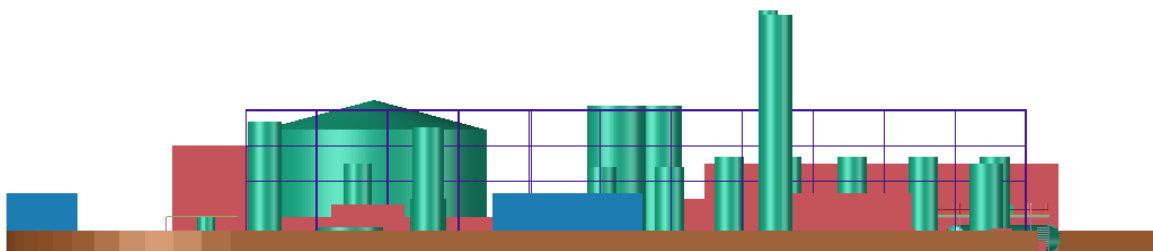
Verksmiðjueiningar, byggingarhlutar og búnaður verða að mestu forsmíðuð annars staðar og flutt til samsetningar á framkvæmdarstað.



MYND 7.2 EINFALDAÐ ÞRÍVÍDDARLÍKAN AF FYRIRHUGAÐRI VERKSMIDJU.



MYND 7.3 YFIRLITSMYND YFIR HELSTU MANNVIRKI VERKSMÍÐJUNNAR.

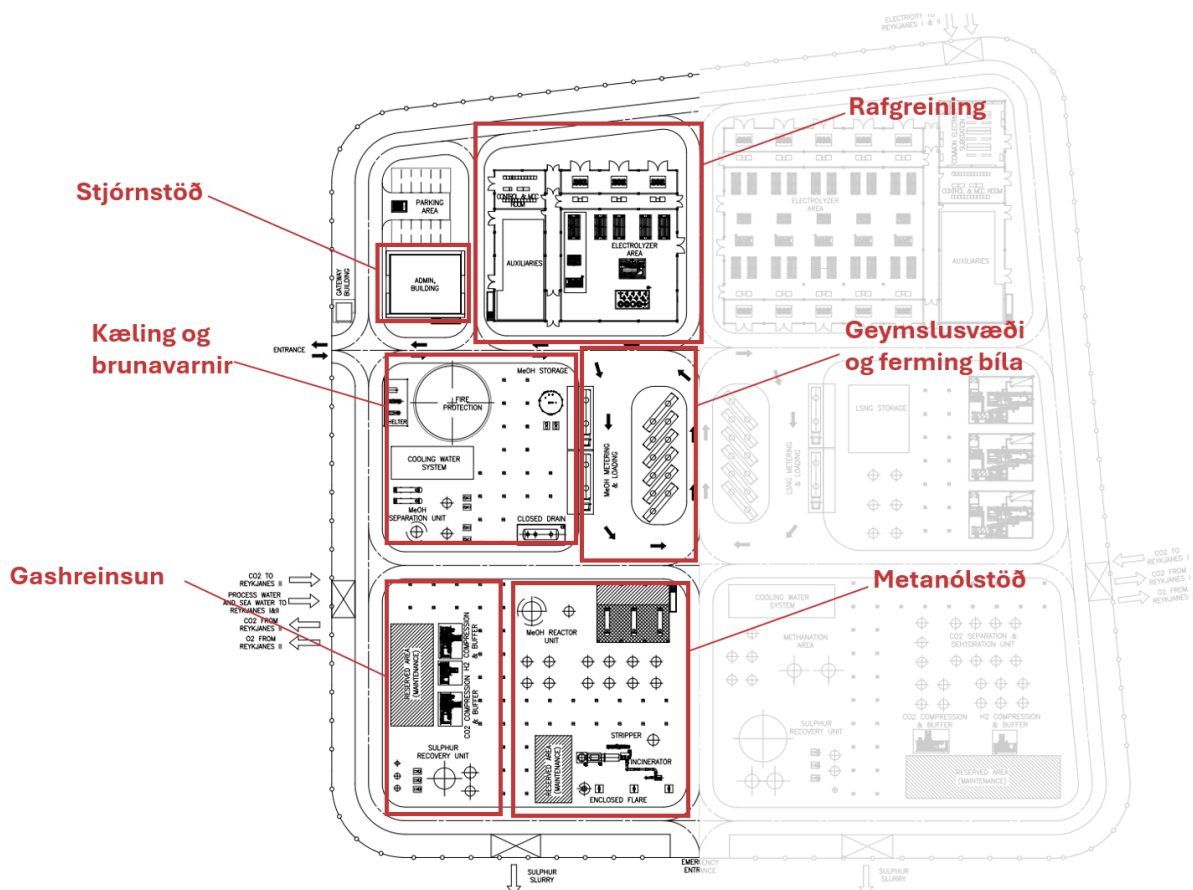


MYND 7.4 EINFALDAÐ LÍKAN AF FYRIRHUGAÐRI VERKSMÍÐJU, SÉÐ FRÁ HLÍÐ, HÆSTU SÚLURNAR SEM ÞARNA SJÁST ERU 24 M EIMINGARSÚLUR

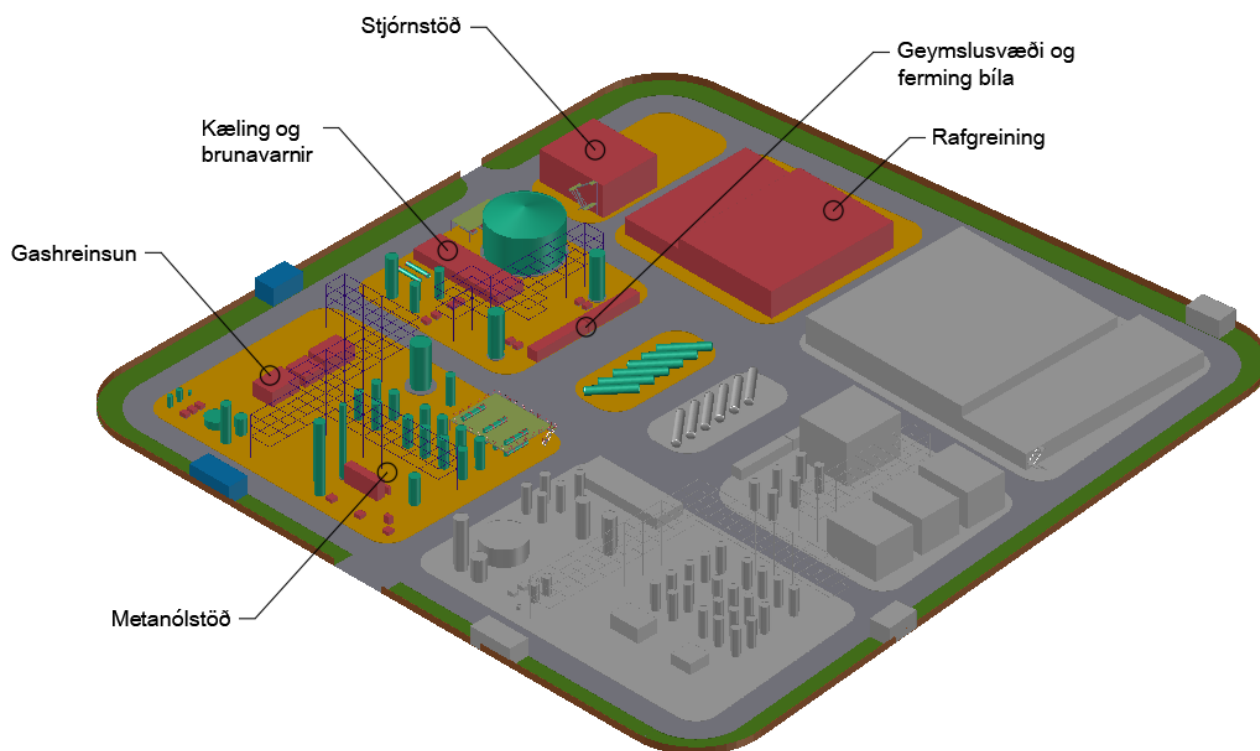
7.4 GRÆN METANFRAMLEIÐSLA

Líkt og fram hefur komið hefur farið fram umhverfismat fyrir fyrirhugað metangasverksmiðju. Í umhverfismatsskýrslu frá 2023 [3] segir “Framkvæmdin felst í því að reisa 56 MW verksmiðju, við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi, fyrir ferli til framleiðslu á grænu vetni og metani. Einnig þarf að leggja gaslagn frá jarðvarmavirkjuninni í Svartsengi að verksmiðjunni og setja þar upp þrýstibúnað og mögulega einnig gashreinsistöð í Svartsengi (auka valkostur). Áætlað er að ársframleiðsla verksmiðjunnar geti orðið allt að 14.000 tonn af grænu vökvagerðu metangasi (e. liquid synthetic green gas, LSGG) og miðast mat á umhverfisáhrifum við það magn. Helstu mannvirki fyrirhugaðrar metangasverksmiðju eru rafgreiningarstöð, CO₂ gashreinsistöð, metanframleiðslustöð,

gasþjöppunarstöð, starfsmannahús og gaslögn.” Hér verður aðeins fjallað um verksmiðjuna sjálfa sem staðsetja á á lóð við hlið Reykjanesvirkjunar líkt og fyrirhugaða metanólverksmiðju. Áformað er að samnýta einhver mannvirki fyrir verksmiðjurnar. Vert er þó að taka fram að á þessu stigi er ekki ljóst hvor verksmiðjan mun raungerast á undan. Myndirnar (mynd 7.5 & mynd 7.6) hér fyrir neðan sýna hvernig verksmiðjurnar tvær munu koma til með að líta út saman.



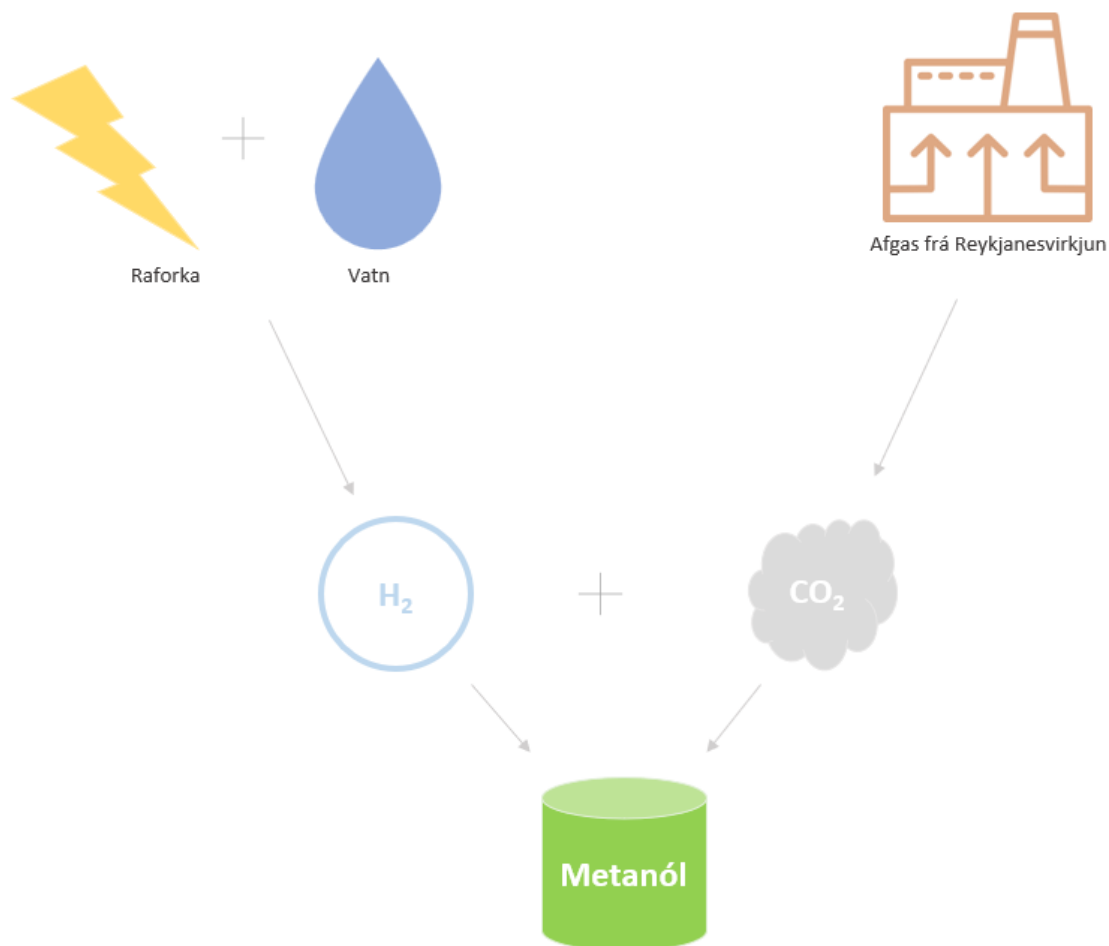
MYND 7.5 YFIRLITSMYND. BÁÐAR VERKSMIÐJUR HLÍÐ VIÐ HLÍÐ Á SÖMU LÓÐ – METANVERKSMIÐJA GRÁLEIT TIL HÆGRI.



MYND 7.6 ÞVÍVÍDDARMÓDEL - BÁÐAR VERKSMÍÐJUR HLIÐ VIÐ HLIÐ. METANVERKSMÍÐJAN ER GRÁLEIT TIL HÆGRI.

8 FRAMLEIÐSLUFERLI

Framleiðsluferlið felst í framleiðslu á grænu metanóli. Metanólið verður framleitt úr vetni (H_2) og koldíoxíði (CO_2). Vetnið er fengið með rafgreiningu vatns og koldíoxíðið er unnið úr afgasi Reykjanesvirkjunar á Reykjanesi. Mynd 8.1 sýnir á einfaldan hátt hvernig aðföng eru nýtt til framleiðslunnar.

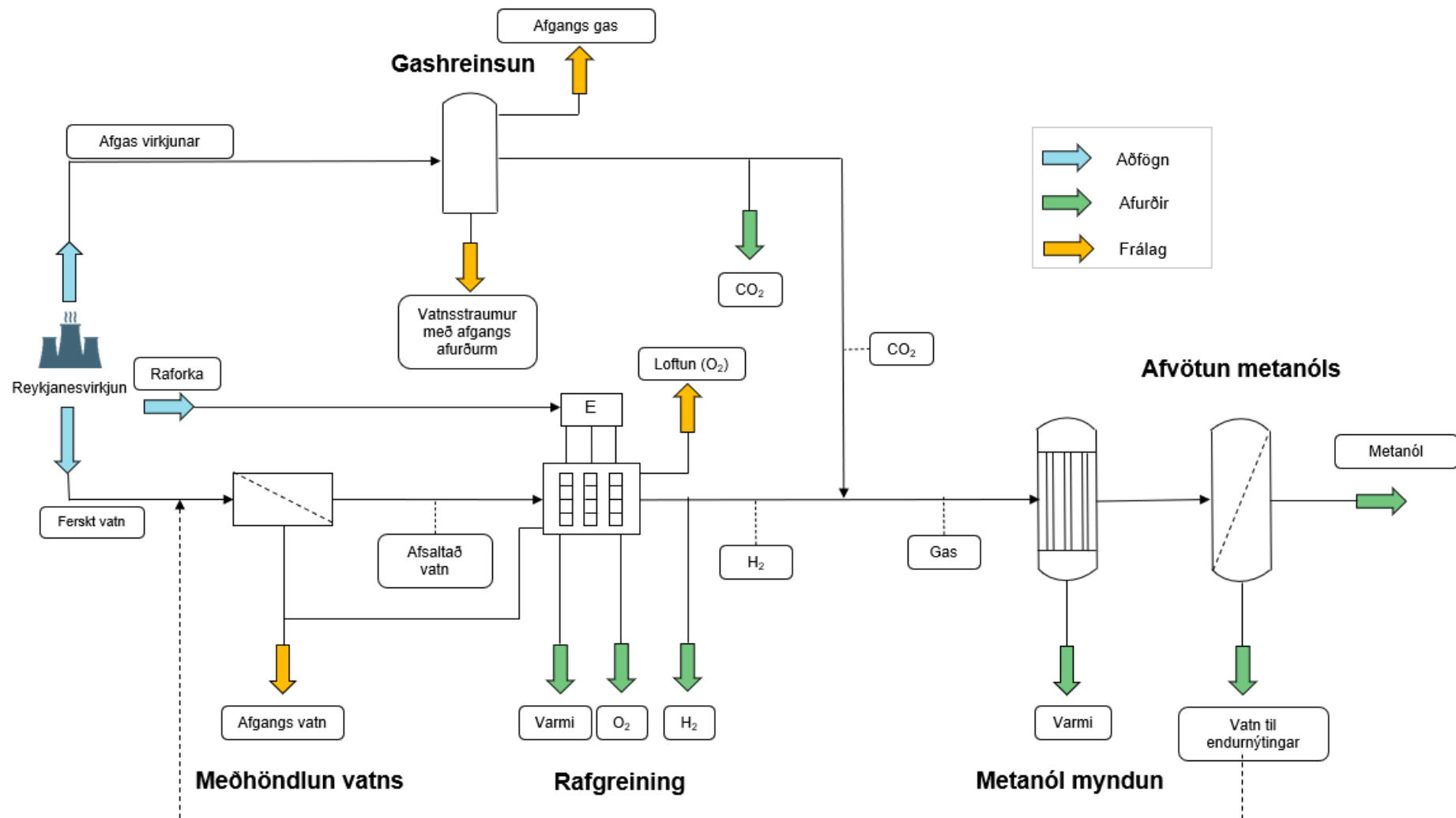


MYND 8.1 EINFÖLD SKÝRINGARMYND AF FRAMLEIÐSLUFERLI FYRIRHUGAÐRAR VERKSMÍÐJU.

Ferlið kallast á ensku power-to-liquid (PtL) og felst í því að nýta 28 MW raforku til myndunar metanóls. Fyrirhugað framleiðsluferli er sýnt með einfölduðu flæðiriti á mynd 8.2, nákvæmara flæðirit má sjá í viðauka 1. Vetni (H_2) og koldíoxíð (CO_2) er látið hvarfast saman til þess að mynda metanól (CH_3OH). Vetnið er fengið með rafgreiningu vatns og til rafgreiningar er nýtt rafmagn frá Reykjanesvirkjun. Koldíoxíðið er fengið úr afgasi virkjunarinnar. Í afgasinu eru önnur gös en koldíoxíð og því þarf að hreinsa afgasið áður en mögulegt er að nýta það. Helstu mannvirki verksmiðjunnar eru rafgreiningarstöð, CO_2 hreinsistöð og metanólstöð. Aðföng sem þarf til framleiðslunnar eru raforka, gas sem er ríkt af CO_2 og vatn. Vatni er skipt milli framleiðslustiga en ferlamynd sem sýnir hvernig skipting vatns er í eðlilegum rekstri með endurnýtingu má sjá í viðauka 2 og einnig hvernig vatni er skipt við gangsetningu í viðauka 3.

Lokaafurð ferlisins er metanól. Lokaafurðin verður flutt frá verksmiðju með tankbílum, u.þ.b. tveir bílar á dag. Þar sem ekki er enn ljóst hverjir notendur verða mun metanólið annað hvort verða flutt með bílum á áfangastað innanlands og/eða með bílum að höfn til útflutnings. Nýtanlegar aukaafurðir eru heitur sjór, súrefni, CO_2 , vetni og hugsanlega brennisteinn sem nýta má á innlendum markaði,

sérstaklega innan Auðlindagarðsins. Heitur sjór er afhentur til fiskeldisfyrirtækja á svæðinu. Það sama gildir um súrefni en einnig má losa það til andrúmslofts ef þörf og eftirspurn eftir því er ekki næg. Sömu kostir eru í boði fyrir CO₂ en mögulegt er að selja það til fyrirkæja innan Auðlindagarðsins eða gróðurhúsa en annars losa út til andrúmslofts. Brennisteinninn verður losaður um bunustokk til sjávar nema kaupendur (t.d. til að nýta sem áburð) finnist en þá er mögulegt að sía hann frá vatninu og selja á föstu formi; nánar er sagt frá þessu í kafla 10.2 um sjó.

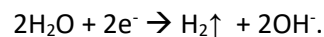


MYND 8.2 EINFALDAD FLÆÐIRIT

8.1 RAFGREINING

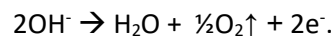
Virkjunin mun innihalda rafgreiningarbúnað með 25 MW orkuþörf og tanka fyrir vetnisbirgðir sem verða síðan notaðar til framleiðslu á metanóli. Rafmagn frá Reykjanesvirkjun verður nýtt til rafgreiningarinnar, sem verður sett upp í fjórar 6,25 MW einingar.

Vetni (H_2) er framleitt með rafgreiningu vatns og myndast þá einnig súrefni (O_2) sem aukaafurð. Hver rafgreini-eining inniheldur tvö rafskaut, eitt jákvætt og eitt neikvætt, sem eru aðskilin með himnu sem hleypir hýdroxíðjónum (OH^-) í gegn. Notuð er raflausn með u.þ.b. 30% kalíum hýdroxíð (KOH) í vatni. Vetni myndast við neikvæða rafskautið með eftirfarandi efnahvarfi:



Vetnið er aðskilið frá raflausninni með vetnisskilju og hreinsibúnaði, kælt, og þurrkað. Því næst er vetnisstraumurinn hitaður og afoxaður í DeOxo hvarfklefa (e. reactor) með efnahvata. DeOxo hvarfklefinn umbreytir súrefninu, sem finna má í litlu magni í straumnum, í vatn. Vetnið er svo kælt aftur og vatnið sem myndaðist við afoxunina aðskilið frá og notað aftur í rafgreiningarferlinu. Afurð ferlisins, hreint vetni, er notuð til metanólframleiðslunnar.

Við jákvæða rafskautið í rafgreininum myndast súrefni:



Súrefnið er einnig aðskilið frá raflausninni. Súrefni er verðmæt aukaafurð rafgreiningarinnar og fyrirhugað er að það verði nýtt í annarri starfsemi innan Auðlindagarðs HS Orku.

Ferskvatn til framleiðslunnar er afhent til rekstraraðila frá HS Orku. Í eðlilegum rekstri fer hluti ferskvatnsins, 1,52 L/s, ásamt endurnýttu vatni frá öðrum framleiðsluferlum (0,36 L/s) er afsaltað með þess til gerðum búnaði áður en það er notað til vetnisframleiðslunnar. Við meðhöndlun vatns fellur til afgangsvatn sem er möguleiki að endurvinnna að hluta til í ferlinu. Næst eru 1,39 L/s af afsöltuðu vatni notaðir til rafgreiningar. Afgangsvatn frá framleiðslunni verður um 0,49 L/s og stór hluti af því er vegna rafgreiningarinnar.

Byggingar tengdar rafgreiningunni verða að hámarki um 14 metra háar.

8.2 GASHREINSUN

Koldíoxíð (CO_2) úr afgasi Reykjanesvirkjunar verður nýtt í framleiðslu verksmiðjunnar. Afgasið inniheldur að mestu koldíoxíð (um 83% rúmmáls) en einnig önnur gös, þá helst brennisteinsvetni (H_2S), nitur (N_2), og vetni (H_2), en í minna mæli súrefni (O_2), metan (CH_4), og önnur gös; tafla 8.1 sýnir samsetningu afgassins. Nauðsynlegt er að hreinsa gasið til að hægt sé að nýta koldíoxíðið í framleiðslu, þar sem brennisteinsvetni og önnur óhreinindi geta haft hamlandi áhrif á efnahvatann sem notaður er til metanól framleiðslunnar. Stærsti hluti ferskvatnsins sem afhent er til rekstraraðila frá HS Orku fer í gashreinsunina, eða um 4,58 L/s. Þessi vatnsstraumur er nýttur til að hreinsa H_2S úr gasinu og er svo sendur í bunustokk með brennisteini á föstu formi, sjá nánar í kafla 10.2 varðandi frárennsli til sjávar.

TAFLA 8.1 SAMSETNING AFGASS REYKJANESVIRKJUNAR HS ORKU Á REYKJANESI.

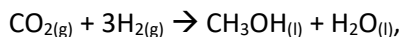
GASTEGUND	MAGN (% RÚMMÁLS)
Koldíoxíð (CO ₂)	82 – 86
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	8 - 12
Vetni (H ₂)	1 - 2
Nitur (N ₂)	2 - 5
Súrefni (O ₂)	0 - 1
Metan (CH ₄)	0 - 1
Annað (Ar, CO)	0 - 1

Fyrst fer gasið frá Reykjanesvirkjun í vinnslu til að fjarlægja brennisteinsvetnið. Til þess er notuð gashreinsistöð með vítissóðalausn (NaOH) sem skilur brennisteinsvetnið að mestu úr gasinu. Vökvinn með brennisteininum er settur í lífhvarfatank þar sem örverur umbreyta brennisteinsvetninu í hreinar brennisteinsagnir með hjálp súrefnis úr andrúmslofti. Ferlið er hannað þannig að vítissóðalausnin er endurheimt að miklu leyti og nýtist aftur í ferlinu. Hliðarafurð ferlisins er saltur vatnsstraumur með brennisteinsögnunum ásamt uppleystu súlfati og karbónati.

Eftir að brennisteinsvetnið er að mestu fjarlægt er gasið, sem inniheldur þá um 200 ppmv af H₂S, þjappað í 100 bar og styrkur brennisteinsvetnis lækkaður niður í 0,2 ppmv. Því er náð með að þjappa gasinu í fjórum þrepum með brennisteinsgildru. Eftir fyrsta, þriðja og fjórða þjöppunarþrepið er CO₂ gasið kælt og þéttivökvinn skilinn frá. Á milli annars og þriðja þreps er þjappaða gasið hitað upp í 300°C með rafmagnshitara og gasið leitt í gegnum brennisteinsgildru, sem inniheldur áseygt efni, sinkoxíð, sem sár frá brennisteinsvetnið. Gasið er að lokum kælt áður en það fer inn í þriðja þjöppunarþrepið.

8.3 METANÓL MYNDUN

Vetnið sem er framleitt með rafgreiningunni, og koldíoxíðið sem unnið er úr afgasi Reykjanesvirkjunar eru látin hvarfast saman til að mynda metanól. Fyrst er þjöppuðum H₂ og CO₂ straumum blandað saman og gösin forhituð upp í u.þ.b. 130°C með nýtingu varma frá heitum gasstraumi sem er á leið út úr metanól hvarfklefanum. Gösin eru svo hituð meira, upp í u.þ.b. 220°C, með varmaskiptum við gufu. Til að hreinsa gösin alveg af O₂ eru þau send í DeOxo hvarfklefa. Afoxaði gasstraumurinn fer svo í metanól hvarfklefann þar sem gösin hvarfast saman í viðurvist efnahvata. Myndun metanóls er lýst með eftirfarandi efnajöfnu:



Afurð þessa ferlis er því metanól og vatn. Ferlið er útvermið og er það kælt með gufukælingu til að halda jöfnu hitastigi. Óhvarfað CO₂ og H₂ úr ferlinu er aðskilið frá metanólinu og sett í gegnum þéttibúnað áður en gasið endurnýtt til metanól myndunar. Metanólið er aðskilið frá vatninu með eimingu. Við það fæst afurðin, 95% hreint metanól, sem er sett í geymslu fyrir flutning.

8.4 EFNA- OG ORKUJAFNVÆGI/STRAUMAR FRAMLEIÐSLU

Tafla 8.2 sýnir helstu strauma framleiðslunnar, þá strauma sem sýndir eru á mynd 8.2, upplýsingar um þá og magn á ári sem þarf fyrir fulla framleiðslu.

TAFLA 8.2 STRAUMAR FRAMLEIÐSLUNNAR, UPPLÝSINGAR OG MAGN.

Aðföng	Upplýsingar	Magn
Ferskt vatn	Afhent frá HS Orku úr ferskvatnsholum þeirra undan Sýrfelli	193.000 m ³ /ár (6,10 L/s) með endurnýtingu, í eðlilegum rekstri 204.100 m ³ /ár (6.46 L/s) án endurnýtingar (þegar endurnýting er ekki möguleg, við gangsetningu)
Raforka	Afhent frá Reykjanesvirkjun HS Orku, verksmiðjan verður beintengd virkjuninni	28 MWe
Afgas	Afgas frá Reykjanesvirkjun HS Orku. Þessu gasi er núna hleypt beint út í andrúmsloftið. Úr þessu gasi væri unnið CO ₂ fyrir framleiðslu verksmiðjunnar.	30.000 til 35.000 tonn á ári. Framleiðslan þarf að lágmarki um 26.600 tonn af hreinu CO ₂ á ári fyrir fulla framleiðslu.
Afurðir	Upplýsingar	Magn
Koldíoxíð (CO ₂)	Möguleg aukaafurð, ef eftirspurn verður í Auðlindagarði eða sölumöguleikar skapast innanlands.	Magn stýrist af eftirspurn. Allt CO ₂ verður nýtt í framleiðslu ef ekki er þörf á því annarsstaðar.
Varmi frá rafgreiningu og metanmyndun	Aukaafurð, afhent til HS Orku í formi heits vatns.	17 GWh _{th} /ár
Súrefni (O ₂)	Aukaafurð, fyrirhugað að nýta í Auðlindagarði. T.d. í fiskeldi á svæðinu.	28.300 tonn/ár
Vetni (H ₂)	Aukaafurð, mögulegt ef þörf er á í Auðlindagarði eða til sölu innanlands.	Magn stýrist af eftirspurn. Allt H ₂ verður nýtt í framleiðslu ef ekki er þörf á því annarsstaðar.
Endurnýtanlegt vatn	Vatnið er nýtt aftur í ferlinu til rafgreiningar	11.300 m ³ /ár (0,36 L/s)
Metanól	Aðal afurð ferlisins	Um 17.000 tonn á ári
Frálag	Upplýsingar	Magn
Afgangs vatn	Vatn sem kemur til vegna afsöltunar á fersku vatni. Þetta vatn inniheldur sölt og steinefni sem eru að finna í fersku vatni en í hærra hlutfalli.	15.400 m ³ /ári (0,49 L/s) með endurnýtingu, í eðlilegum rekstri 26.700 m ³ /ári (0,85 L/s) án endurnýtingar (við gangsetningu)
Vatnsstraumur með afgangsfurðum	Vatnsstraumur með afurðum úr gashreinsun	145.000 m ³ /ári (4,58 L/s)
Afgangs gas	Afgangsgasi (CO ₂ snautt) er hleypt út í andrúmsloftið. Þetta er gas sem nú er hleypt út í andrúmsloftið beint frá virkjunum HS Orku.	3.400 – 8.400 tonn á ári

9 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

9.1 AÐFERÐAFRÆÐI

Umhverfismatsskýrsla þessi er unnin samkvæmt lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021 og reglugerð um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 1381/2021. Við umhverfismat þessarar framkvæmdar var einnig stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda og leiðbeiningar um flokkun umhverfispáttá, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa frá 2005 [4]. Leiðbeiningarnar eru aðgengilegar á vef Skipulagsstofnunar.

Í umhverfismatsskýrslu er fjallað um heildaráhrif á umhverfi á framkvæmda- og rekstrartíma í samræmi við matsáætlun og álit Skipulagsstofnunar um matsáætlun frá 20. febrúar 2023. Sett eru fram viðmið er varða viðkomandi umhverfispátt sem liggja til grundvallar mati á umfangi og eðli umhverfisáhrifa.

9.1.1 Einkenni og vægi áhrifa

Við mat á mögulegum áhrifum vegna framkvæmda og reksturs metanólverksmiðjunnar er stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar varðandi einkenni (tafla 9.1) og vægi umhverfisáhrifa (tafla 9.2).

TAFLA 9.1 HUGTÖK SEM LÝSA EINKENNUM ÁHRIFA OG SKÝRING Á ÞEIM.

EINKENNI ÁHRIFA	SKÝRING
Bein áhrif	Bein afleiðing framkvæmdar á tiltekinn umhverfispátt. Áhrifin geta komið fram í tiltekinni fjarlægð í tíma og/eða rúmi og verið afleiðing samspils mismunandi þátta sem má þó rekja til framkvæmdarinnar.
Óbein áhrif	Afleidd áhrif á umhverfispátt sem ekki verða rakin beint til framkvæmdar.
Tímabundin áhrif	Áhrifin vara í nokkrar vikur, mánuði eða ár.
Varanleg áhrif	Áhrif til frambúðar á tiltekinn umhverfispátt, sem miðast við æviskeið mannsins og komandi kynslóðir.
Afturkræf áhrif	Áhrifanna hættir að gæta eftir tiltekinn tíma og raunhæft er að gera ráð fyrir að hægt verði að færa í sama eða svipað horf og áður en kom til framkvæmda. Miðast við æviskeið mannsins en afturkræf áhrif geta einnig verið háð því að ummerki séu fjarlægð innan ákveðins tíma.
Óafturkræf áhrif	Varanleg breyting eða tjón vegna framkvæmdar sem ekki er raunhæft að afturkalla.
Samlegðaráhrif	Bæði samvirk og sammögnuð áhrif. Áhrif mismunandi þátta framkvæmdar sem hafa samanlagt tiltekin umhverfisáhrif eða sem jafnvel magnast upp yfir tiltekið tímabil. Þetta getur einnig varðað áhrif sem fleiri en ein framkvæmd hafa samanlagt eða sammagnað á tiltekinn umhverfispátt eða tiltekið svæði.
Umtalsverð áhrif	Veruleg óafturkræf umhverfisáhrif eða veruleg spjöll á umhverfinu sem ekki er hægt að fyrirbyggja eða bæta úr með mótvægisáðgerðum.

TAFLA 9.2 HUGTÖK SEM LÝSA VÆGI ÁHRIFA OG SKÝRING Á ÆM.

VÆGI ÁHRIFA	SKÝRING
Verulega jákvæð	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði. - Breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmd er oftast varanleg. - Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. - Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsvert jákvæð	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. - Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. - Áhrifin gera verið varanleg. - Áhrif geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. - Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð jákvæð*	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt eru minni háttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. - Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin - Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. - Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Óveruleg	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt eru lítil og taka til lítils afmarkaðs svæðis. - Verndargildi umhverfispáttar er óverulegt. - Áhrif á fólk eru óveruleg. - Áhrif staðbundin og yfirleitt afturkræf. - Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð neikvæð*	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt eru minni háttar með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. - Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. - Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. - Áhrif geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Talsvert neikvæð	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. - Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum. - Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. - Áhrif geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. - Áhrif geta verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Verulega neikvæð	- Áhrif framkvæmdar á umhverfispátt skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks. - Breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræf. - Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. - Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Óvissa	- Ekki er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfispætti, meðal annars vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. - Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknum eða markvissri vöktun.

*Einkunn hefur verið bætt við vægiseinkunnir í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar

9.1.2 Viðmið

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmdar þarf að setja fram þau viðmið sem lögð eru til grundvallar mati á einkennum vægi áhrifa. Viðmið geta verið af ýmsum toga eins og lagalegur grunnur, stefna stjórnvalda og alþjóðlegir samningar. Einnig geta viðmið verið almenn, svo sem eðli framkvæmdar og umfang svo og staðsetning hennar.

9.2 ÁHRIFASVÆÐI OG ÁHRIFABÆTTIR FRAMKVÆMDA

Bein áhrif vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar verða á lóð innan Auðlindagarðs við Reykjanesvirkjun HS Orku. Einnig gætir beinna áhrifa utan framkvæmdasvæða vegna ásýndar. Beinna og óbeinna áhrifa vegna framkvæmdar gætir í nærliggjandi sveitarfélögum. Áhrifasvæði má sjá á mynd 9.1. Bein áhrif gætu orðið á vegum sem liggja frá framkvæmdasvæði en aukinn akstur mun verða á rekstartíma vegna flutninga á afurð til kaupanda.



MYND 9.1 YFIRLITSKORT SEM SÝNIR ÁHRIFASVÆÐI FRAMKVÆMDA VIÐ VERKSMIÐJU NORDUR PTX.

Helstu áhrifabættir vegna framkvæmda eru eftirfarandi:

- Verksmiðjubyggingar (umfang og hæð)
- Framleiðsluferli
 - Rafgreining
 - CO₂ hreinsistöð
 - Metanólstöð
- Athafnasvæði verktaka á framkvæmdatíma (tímabundin aðstaða)
- Bílastæði og geymsluplan
- Starfsemi á rekstartíma (afgas, loftgæði, frárennsli, hávaði, aukaafurðir, frálagsstraumar, aukin umferð, hættuleg efni)

9.3 sýnir framkvæmda- og áhrifaþætti framkvæmda og hvaða umhverfiþættir eru taldir verða fyrir áhrifum á framkvæmda- og rekstrartíma.

TAFLA 9.3 HELSTU ÁHRIFAÞÆTTIR OG ÞEIR UMHVERFISÞÆTTIR SEM ÞEIR Hafa ÁHRIF Á.

FRAMKVÆMDAÞÁTTUR	ÁHRIFAÞÁTTUR	TÍMI ÁHRIFA	UMHVERFISÞÁTTUR
Mannvirki	Byggingar, plön	Framkvæmdatími, Rekstrartími	Vatn, lífríki, hljóðvist, ásýnd lands og landslag, jarðmyndanir, ferðamennska og útivist, efnahættur, samfélag
Framleiðsluferli	Rafgreining, CO ₂ hreinsistöð, metanólstöð	Rekstrartími	Vatn, loftgæði, hljóðvist, hættur, loftslag, sjór
Flutningar	Umferð	Rekstrartími	Samfélag, efnahættur, loftslag

Ekki verður lagt mat á áhrif á menningarminjar þar sem ekki er vitað um neinar minjar innan áhrifasvæðis. Ef minjar finnast við framkvæmdir verða framkvæmdir tafarlaust stöðvaðar og Minjastofnun gert viðvart.

10 UMHVERFISÁHRIF

Í þessum kafla verða umhverfisáhrif fyrirhugaðrar framkvæmdar metin fyrir metanólverksmiðju Nordur PTX. Umhverfisþættir koma fram í eftirfarandi röð: Vatn, sjór, lífríki, jarðmyndanir, ásynd og landslag, ferðamennska og útivist, efnahættur, náttúruvá, loftgæði, loftslag og samfélag. Samlegðaráhrif með metangasverksmiðju eru skoðuð innan hvers umhverfisþáttar fyrir sig.

10.1 VATN

10.1.1 Grunnástand

Ekki fundust miklar upplýsingar um grunnvatn á framkvæmdasvæðinu og er hér því einkum fjallað um grunnvatn á Stað, á milli Grindavíkur og Reykjanesvirkjunar, þaðan sem fyrirhuguð verksmiðja mun sækja ferskvatn. Ætla má að grunnvatn svæðanna sé um margt líkt.

Berggrunnur svæðanna er mjög lekur, sem verður til þess að engir lækir eða ár eru á yfirborði, heldur rennur allt vatn til sjávar sem grunnvatn. Punn ferskvatnslinsa flýtur ofan á saltvatni og er um 50 m þykk um miðjan skagann, en þynnri út við ströndina. Flóð og fjara hafa talsverð áhrif á vatnsbúskapinn og gætir sjávarfalla langt inn á Reykjanesið. Neðst í ferskvatnslaginu á sér stað blöndun á milli saltvatns og ferskvatns, sem virðist að einhverju leyti vera drifin áfram af sjávarföllum. Við ströndina eykst selta ferskvatnslagsins og er yfir 10‰ [5]. Þegar vatni er dælt upp úr grunnvatnslinsunni verður það til þess að linsan þynnist. Vatn virðist einkum renna eftir kargalögum undir yfirborðinu á Reykjanesi sem eru mjög lek. Sprungureinar með stefnuna SV-NA auka einnig lekt svæðisins. Talsverður breytileiki getur þó verið á lektinni [6].

Yfirborðsvatn á lóðum Auðlindagarðs HS Orku er lítið sem ekkert en svæðið er utan vatnsverndarsvæða samkvæmt svæðisskipulagi. Á Reykjanesinu utanverðu er ferskvatnslinsa sem flýtur ofan á jarðsjó og rennur gegnum hraunið til sjávar. Grunnvatn er almennt lágt á Suðurnesjum, yfirleitt um 1 til 1,5 m ofan við sjávarborð; nærri sjó gætir sjávarfalla og hefur sveiflan mælst yfir 1 m. Grunnvatn rennur almennt stystu leið til sjávar undir hrauninu eða eftir sprungum í því.

Samkvæmt nýtingarleyfi gefnu út af Orkustofnun 2013 hefur HS Orka heimild til nýtingar á allt að 200 L/s af ferskvatni úr ferskvatnsholum í Sýrfelli í landi Staðar. Í umsókn HS Orku um nýtingarleyfi segir að nýtingarform ferskvatns sé meðal annars gert ráð fyrir frekari fjölgun iðnfyrirtækja og aukinni vatnsnotkun á skipulögðum iðnaðarsvæðum Reykjanesbæjar (sbr. Auðlindagarður) [7]. Vatn til verksmiðju Nordur PTX verður afhent frá HS Orku og kemur úr ferskvatnsholum þeirra undan Sýrfelli. HS Orka afhendir öllum framkvæmdaraðilum á svæðinu ferskvatn úr þessum holum. Samkvæmt upplýsingum frá HS Orku var meðalnýting ársins 2023 53,4 L/s en notkun milli mánaða sveiflaðist um allt að 40 L/s. Samkvæmt nýtingarleyfi ber HS Orku að vakta ástand grunnvatns. Nýjasta vöktunarskýrslan, fyrir árið 2023 [8], sýnir að grunnvatnshæð í Sýrfelli hefur haldist nokkuð stöðug síðustu ár. Yfirborðsvatn frá lóð virkjunarinnar er fangað í olíugildrum og frárennsli frá starfsmannaaðstöðu er leitt í rotþró og hreinsað samkvæmt skilyrðum leyfa frá Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja. Sama mun gilda um fyrirhugaða verksmiðju.

10.1.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á vatn eru eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011
- Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998.
- Lög um rannsóknir og nýtingu á auðlindum í jörðu nr. 57/1998.
- Nýtingarleyfi HS Orku fyrir nýtingu á grunnvatni og jarðsjó við Vitabraut í Reykjanesbæ. Númer leyfis OS-2013-L003-01.

10.1.3 Umhverfisáhrif

Áhrifa starfsemi Nordur PTX á vatn mun gæta á rekstrartíma. Vatn til starfseminnar verður fengið úr ferskvatnsholum HS Orku og kemur það úr vatnslindum í Sýrfelli og því ekki um framkvæmd til vatnsöflunar að ræða sem metin verður. Í álit Skipulagstofunnar um matsáætlun kom fram að meta þurfi áhrif fyrirhugaðarar starfsemi á vatn og vatnshlot. Vatnspörf til metanólframleiðslunnar rúmast innan leyfis HS Orku til nýtingar ferskvatns á svæðinu. Verksmiðjan mun þurfa um 6,46 L/s við gangsetningu en með endurnýtingu vatns innan ferlisins verður vatnspörfin aðeins 6,10 L/s í eðlilegum rekstri. Þessi vatnspörf er aðeins um 11% af meðalvatnsnotkun á svæðinu. Ljóst er því að vatnsnotkun vegna fyrirhugaðarar verksmiðju mun hafa hverfandi áhrif á magnstöðu grunnvatns sér í lagi vegna þess að mánaðarleg sveiflu í vatnsnotkun HS Orku á svæðinu er allt að 40 L/s sem er vel yfir fyrirhugaðri vatnsnotkun verksmiðjunnar. Framkvæmdaraðili hefur ekki stjórn á sveiflum í vatnsnotkun en ferskvatnsholurnar eru sem fyrr segir í eigu HS Orku. Þess vegna telur framkvæmdaaðili ekki nægar forsendur til þess að meta áhrif á grunnvatn. Nordur PTX er einnig að skoða möguleika til þess að draga enn frekar úr ferskvatnsnotkun, til dæmis með því að nýta þéttivatn frá Reykjanesvirkjun. Orkustofnun skilaði ekki inn umsögn vegna matsáætlunar fyrirhugaðarar metanólverksmiðju. Hins vegar skilaði Orkustofnun umsögn um matsáætlun og umhverfismatsskýrslu vegna fyrirhugaðarar metanframleiðslu árið 2023. Líkt og fram hefur komið er metanólframleiðlsan sambærileg metanframleiðslunni hvað varðar aðföng og frágang. Í umsögn sinni um matsáætlun metangasframleiðslu [9] segir að „fyrirhuguð vatnsnotkun er því í samræmi við þegar útgerið leyfi og meðan vatnstaka rúmast innan þess sem leyfið kveður á um gerir Orkustofnun ekki athugasemdir þar um.“ Einnig segir í umsögn um umhverfismatsskýrslu [10] „þar sem áformuð nýting ferskvatns frá vatnsveitu Reykjanesvirkjunar frá Sýrfelli er innan marka nýtingarleyfis [.....] telur stofnunin ekki ástæður til athugasemda við umfjöllun þar um í matsskýrslu.“ Samkvæmt nýtingarleyfi ber HS Orku að vakta ástand grunnvatns á nýtingarsvæðinu og senda til Orkustofnunar. Því eru til vöktunarskýrslur og upplýsingar um stöðu grunnvatns á svæðinu a.m.k. aftur til ársins 2013 sem sýna að grunnvatnshæð hefur haldist stöðug undanfarin ár. Vöktun skal halda áfram og því auðvelt að sjá áhrif eftir að fyrirhuguð metanólverksmiðja yrði gangsett.

Afgangsvatn frá metanólvinnslunni, sem situr eftir við hreinsun á ferskvatni, verður losað frá framleiðsluferlinu en í vatninu verða engin viðbætt efni. Styrkur steinefna er hærri því rúmmál vatnsins hefur minnkað. Eimað vatn er nýtt í rafgreiningu en þar er engum aukaeftum bætt við vatnið. Afgangsvatn eða vatn sem hugsanlega gæti lekið er hreint vatn. Því verður það losað á yfirborð þar sem það rennur aftur ofan í berggrunninn.

Vatn sem inniheldur brennistein verður veitt til sjávar en um það er nánar fjallað í kafla 10.2.

10.1.4 Mótþægisáðgerðir

Mótþægisáðgerðir felast að mestu leyti í góðri nýtingu á vatni. Ferskvatn verður endurnýtt í ferlinu eins og mögulegt er. Með endurnýtingu má minnka vatnsnotkun um 0,4 L/s. Einnig eru til skoðunar aðferðir til þess að minnka ferskvatnsnotkun enn frekar, til dæmis með því að nota þéttivatn frá Reykjanesvirkjun.

Settar verða olúgildrur þar sem mögulegt er að olía blandist við vatn í framleiðsluferlinu.

10.1.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Helstu samlegðaráhrif á vatn sem yrðu ef báðar verksmiðjur verða í rekstri á sama tíma er aukin vatnsnotkun. Vatnspörf metangasverksmiðju er áætluð 7,4 L/s en 4,6 L/s með endurnýtingu vatns í eðlilegum rekstri. Samanlögð vatnspörf beggja verksmiðja er því í mesta lagi áætluð 13,9 L/s. Þar sem meðalvatnsnotkun á svæðinu er 53,4 L/s væri meðalvatnsnotkun með verksmiðjunum báðum 67 L/s sem er þó verulega undir heimilaðri nýtingu skv. nýtingarleyfi og undir mestu notkun innan ársins 2023 skv. gögnum frá HS Orku. Samlegðaráhrif fyrir verksmiðjurnar tvær eru metin **óveruleg**.

Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

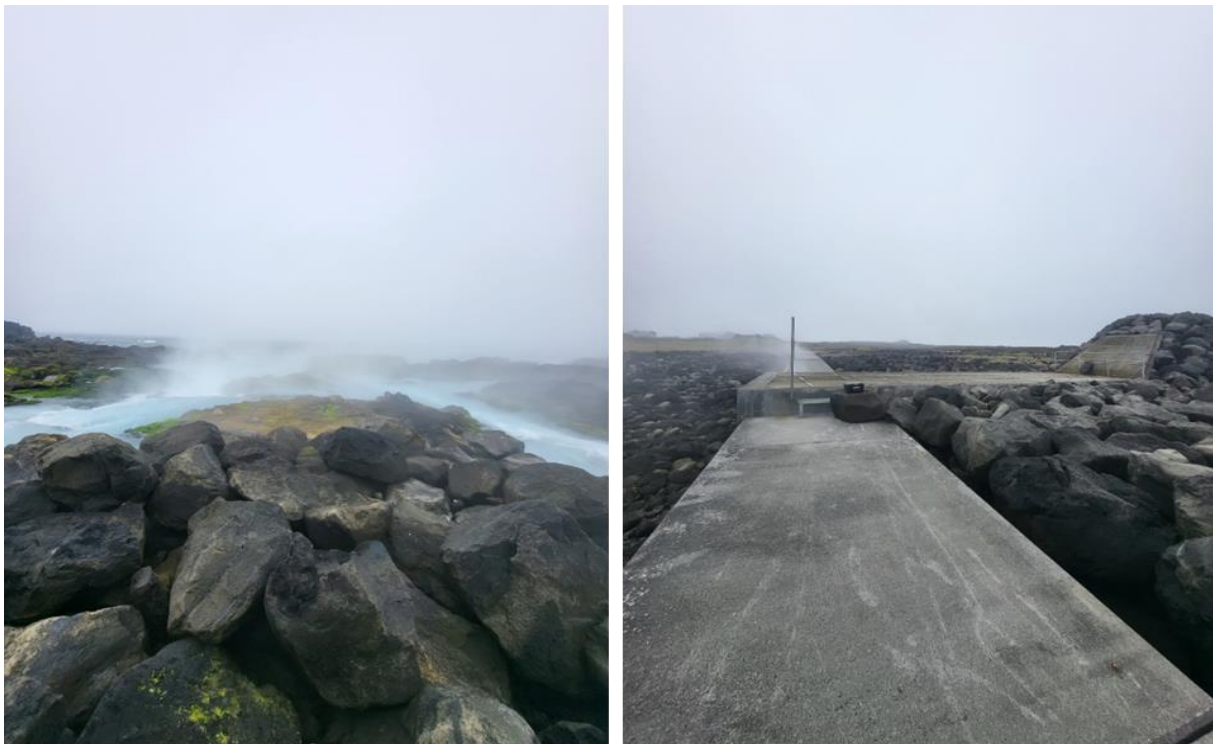
10.1.6 Niðurstöður

Vatnsnotkun í framleiðslunni bætist við það sem nú er notað í Auðlindagarði HS Orku. Heildarnotkunin á svæðinu verður innan marka vatnsvinnslu sem HS Orka hefur leyfi til að nýta. Umhverfisáhrif á vatn vegna fyrirhugaðrar metanólverksmiðju eru metin **óveruleg**. Áhrifin verða **staðbundin** og einskorðast við ferskvatn í landi Staðar.

10.2 SJÓR

10.2.1 Grunnástand

Frárennsli frá verksmiðjunni vegna gashreinsunar mun renna til sjávar. Frárennslið fer um bunustokk með affalli Reykjanesvirkjunar og í sjó við Kistu, sjá mynd 10.1. Um er að ræða strandsjávarvatnshlot 104-1383-C, Þorlákshöfn að Höfnum. Vatnshlotið, sem er 243,6 km² að flatarmáli, liggur að strönd opinni fyrir brimöldu og straumum. Hlotið er 4-7°C heitt, selta >30 psu¹ og munur á hæð sjávarborðs milli flóðs og fjöru er á bilinu 1-5 m [11] [12]. Umhverfismarkmið eru að efnafræðilegt og vistfræðilegt ástand vatnshlotsins sé gott. Vatnshlotið er ekki metið í hættu, þ.e. það er ekki undir umtalsverðu álagi og gert er ráð fyrir að umhverfismarkmið náist [12]. Vistfræðilegt ástand vatnshlotsins er óflokkað og efnafræðilegt ástand óþekkt. Í vatnshlotinu er staðbundið álag vegna losunar frá iðnaði, m.a. útrás frá jarðvarmavirkjun HS Orku í Svartsengi og fiskeldi Matorku að Húsatóftum í Arfadalsvík og affall við Kistu frá Reykjanesvirkjun og fiskeldi, Stolt Sea farm, sem er með sömu útrás affalls og Reykjanesvirkjun. Þar að auki er staðbundin mengun í vatnshlotinu vegna annars landeldis með losun í sjó þ.e. Samherja fiskeldis, Matorku (2 stöðvar), Tilraunaeldisstöð Hafrannsóknarstofnunar, Benchmark genetics (3 stöðvar), og Sæbyli ehf.



MYND 10.1 BUNUSTOKKUR VIÐ REYKJANESVIRKJUN. HORFT ÚT Í SJÁVARMÁL (VINSTRI) OG HORFT MEÐ STOKK TIL REYKJANESVIRKJUNAR (HÆGRI).

¹ Seltueining (e. practical salinity unit), 1 psu = 0,1%

Lífríki fjörunnar við útrás affallsvatnsins frá Reykjanesvirkjun hefur verið vaktað frá árinu 2013, til að meta áhrif snefil- og næringarefna í affallsvatninu. Næst útrásinni er mikið um klóþang, krækling og sjóarkræðu. Dreifing affallsvatns, metin út frá hitamynd, gefur til kynna að sjórinn leiti fyrst og fremst norður með ströndinni [13]. Mælingar á þangsýnum 2022 [14] sýndu staðbundna aukningu blýs (Pb) og sinks (Zn) vegna affallsins. Áhrifin voru rekjanleg fyrir blý í að minnsta kosti 80 m norður af útrásinni og 500 m norður af útrásinni fyrir sink miðað við viðmiðunarstöð sem er 700 m sunnan við útrás. Einnig mældist aukinn styrkur kísils í sjónum í nálægð við útrásina líkt og fyrri rannsóknir hafa sýnt. Mikið magn kísils er einkennandi fyrir jarðhitavökva en einnig inniheldur vökvinn mikið af öðrum uppleystum efnum, þ.á.m. sink og blý. Mikið brim er á svæðinu, sem og í fjörum á sunnanverðum Reykjanesskaga heilt yfir, sem veldur hraðri blöndun og mildar áhrif á lífríki.

Síðasta athugun vegna vöktunar var gerð árið 2023 og inniheldur hún úttekt á lífríki þar sem tegundir botnþörungna og botnfastra fjöruðýra eru kannaðar og þekja þeirra metin [15]. Ekki var greinanlegur munur á þekju botnfastra þörungna eða tegundasamsetningu á hverju hæðabili milli ára og því benda niðurstöður ekki til þess að affallsvatn hafi haft áhrif á þessa þætti frá því að vöktun hófst árið 2013. Niðurstöðurnar benda til að áhrif affallsvatnsins séu nú óveruleg, nema hvað varðar styrk efna að einhverju leyti í innan við 80 m (blý) og 500 m (sink) fjarlægð norður frá útrásinni.

10.2.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Reglugerð nr. 550/2018 um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnareftirlit.

Reglugerð nr. 535/2011 um flokkun vatnshlota, eiginleika þeirra, álagsgreiningu og vöktun.

Lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála.

Lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir.

Lög nr. 55/2003 um meðhöndlun úrgangs.

Lög nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda.

10.2.3 Umhverfisáhrif

Mögulega mun gæta áhrifa á rekstrartíma verksmiðju Nordur PTX vegna affalls gashreinsunar sem er salt, basískt vatn (svipað sýrustigi sjávar), 25–40°C heitt og með gruggi vegna smárra brennisteinsagna, á bilinu 10–50 µm að þvermáli. Straumurinn gæti innihaldið snefilmagn af þungmálmum úr afgasi virkjunarinnar sem svipar til efnasamsetningar sjávar að brennisteininum frátöldum. Brennisteinninn kemur til vegna umbreytingar brennisteinsdíoxíðs (H₂S) úr afgasi Reykjanesvirkjunar.

Til stendur að losa strauminn um bunustokk út í sjó við Kistu, með affalli frá Reykjanesvirkjun, ekki í fráveitu. Sjá bunustokk á mynd 10.1. Frárennsli gashreinsunar, um 16,5 m³/klst (4,6 L/s), mun blandast frárennsli Reykjanesvirkjunar og fiskeldis Stolt Sea Farm, 30–100°C heitu affallsvatni sem hefur lægri seltu en sjórinn og er ríkt af kísil, ásamt því að innihalda næringarefnin nítrat og fosfat sem og ýmis snefilefni s.s. arsen, blý og sink. Frárennslið frá gashreinsuninni er mjög lítið miðað við rennslið í bunustokknum (venjulega um 18.000 m³/klst þ.e. 5.000 L/s), svo magn brennisteinsagna þynnist verulega strax í bunustokknum, eða úr um það bil 20–30 g/L í 0,02–0,03 g/L áður en vatnið mætir fjöruborðinu. Að auki er brimasamt í fjörunni svo brennisteinsagnirnar myndu dreifast hratt og berast burt með straumi, þó e.t.v. berist eitthvað af efninu aftur á land með brimi. Líklegt er að brennisteinsagnirnar myndu ekki sökkva til botns vegna smæðar og öldugangs; þó gæti það fræðilega séð gerst við þyrpingu smærri agna og þ.a.l. aukna þyngd.

Líklegt er að framkvæmd eða rekstur fyrirhugaðrar verksmiðju rýri ekki ástand vatnshlotsins. Samkvæmt lögum nr. 36/2011 skal vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand vatnshlota haldast mjög gott eða gott. Ekki eru til staðar viðmiðunargildi fyrir hreinan brennistein í sjó og ekki virðist vera ástæða til að ætla að brennisteinsagnir í frárennslinu séu skaðlegar lífríki eða efnafræði sjávar. Einnig þynnist frárennslið verulega út á leið sinni til sjávar. Brennisteinn á hreinu formi (S⁰) leysist ekki upp í vatni og er því að mestu óvirkt nema með milligöngu örvera sem geta oxað hann í súlfat (SO₄²⁻) og/eða myndað

óstöðugt súlfít (SO_3^{2-}). Vegna óhvarfgirni og þynningar, er líklegt að brennisteinsagnirnar hafi hverfandi áhrif, hvort sem er á dýr sem gætu mögulega innbyrt efnið, eða á þörungum.

10.2.4 Mótvægisaðgerðir

Þar sem ekki liggja fyrir fordæmi um losun brennisteins til sjávar er nauðsynlegt að fylgjast með áhrifum þess á gæði vatnshlots. Stefnt er að vöktun til að leggja nákvæmara mat á áhrif losunarinnar á vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand vatnshlotsins Þorlákshafnar að Höfnum og mögulega nærliggjandi vatnshlots einnig (Þorlákshöfn að Svörtuloftum, 104-1393-C). Vöktunaráætlun verður útfærð fyrir útgáfu starfsleyfis en framkvæmdaraðili áformar að hafa samráð við sérfræðinga við útfærslu vöktunar. Möguleiki er á að viðbót við núverandi vöktun feli í sér skoðun á skeldýrum, t.d. kræklingum, sem henta vel til að vakta mengun sjávar þar sem þeir sía ýmis snefilefni úr sjónum.

Gashreinsunarferlið verður hannað með þann möguleika að bæta við búnaði til að sía út brennisteinsagnirnar að mestu síðar meir, svo hægt verði að koma brennisteininum í farveg til nýtingar í iðnaði ef tækifæri gefst til þess, í stað þess að hann sé losaður til sjávar. Líkur eru á að Nordur PTX finni notanda áður en rekstur verksmiðjunnar hefst og er þá komið í veg fyrir megnið eða hluta af losun brennisteins til sjávar.

10.2.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **nokkuð neikvæð** á sjó. Báðar framkvæmdirnar munu koma til með að losa svipað magn frárennslis á rekstrartíma og því yrði styrkur brennisteins og annarra efna í bunustokknum hærri en fyrir einungis metanólverksmiðjuna. Magn frárennslis verksmiðjanna miðað við frárennslis frá Reykjanesvirkjun yrði enn mjög lítið, en nokkur **óvissa** er um áhrif frárennslisins á efnafræði og lífríki sjávar vegna brennisteinsagna.

Ekki er gert ráð fyrir sértækum mótvægisaðgerðum vegna samlegðaráhrifa utan þeirra sem lýst hefur verið í kaflanum á undan.

10.2.6 Niðurstöður

Rúmmál affallsvatns frá metanólvinnslunni er lítið miðað við frárennslis frá orkuvinnslu á Reykjanesi. Fyrirliggjandi gögn benda til að frárennslid komi ekki til með að rýra efnafræðilegt eða vistfræðilegt ástand strandsvæðis Þorlákshafnar að Höfnum, umfram það sem núverandi starfsemi á orkuvinnslusvæði hefur gert. Aukið álag á vatnshlotið verður líklega óverulegt miðað við núverandi álag.

Nokkur **óvissa** er um áhrif frárennslis á efnafræði sjávar og lífríki. Miðað við fyrirliggjandi þekkingu og gögn eru áhrifin metin **nokkuð neikvæð**. Áhrifin eru **varanleg** þar sem þeirra gætir á rekstrartíma en líklegt þykir að í báðum tilfellum fari lífríki og efnafræðilegt ástand sjávar og nærliggjandi fjöru í fyrra horf verði starfsemi hætt og því eru áhrifin metin **afturkræf**.

10.3 LÍFRÍKI

10.3.1 Grunnástand

Ekki var gerð sérstök athugun á gróðri og fuglalífi á framkvæmdasvæðinu í tengslum við mat á umhverfisáhrifum vegna fyrirhugaðra framkvæmda heldur stuðst við upplýsingar um lífríki á framkvæmdasvæðinu og nágrenni þess.

Gróður

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er innan Auðlindagarðs HS Orku við Reykjanesvirkjun. Hluti svæðisins hefur orðið fyrir raski vegna Reykjanesvirkjunar og annarra umsvifa á svæðinu. Samkvæmt vistgerðarkorti Náttúrufræðistofnunar Íslands (NÍ) er eyðihraunavist ríkjandi vistgerð á

iðnaðarsvæðinu en einnig er þar að finna mosahraunavist í minna mæli mynd 10.2. [16] Sömu vistgerðir eru einnig ráðandi í næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið. Samkvæmt vistgerðaflokkun NÍ er eyðihraunavist lýst sem lítt gróin og yfirleitt hallalítil hraun með að jafnaði mjög lítilli gróðurþekju sem þó getur verið breytileg. Gróður er lágvaxinn frumherjagróður þar sem æðplöntur, mosar og fléttur hafa áþekka þekju. Mosahraunavist einkennist af mjög lágvaxinni en að meðaltali mikilli gróðurþekju þar sem mosi er algjörlega ríkjandi [17].

Eyðihraunavist, er lítt útbreidd en hún finnst í 18% landsreita, hefur lágt verndargildi en er á lista Bernarsamningsins yfir vistgerðir sem þarfnast verndar. Mosahraunvist er einnig lítt útbreidd en hún finnst í 14% landsreita, einkum á ungum hraunum um sunnan- og vestanvert landið, verndargildi hennar er skilgreint miðlungs [17].

Gróðurkortlagning var unnin á svæðinu af NÍ sumarið 2008. Samkvæmt henni var gróðurfar fábreytt víðast hvar umhverfis iðnaðarsvæðið. Þó benti samanburður við eldri gróðurkortlagningu frá 2001 til kynna að landið væri hægt og rólega að gróa upp. Víðsvegar umhverfis Reykjanesvirkjun var melgresi að breiðast út, þar á meðal á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Aðrar ríkjandi tegundir á nærliggjandi svæðum voru krækilyng, einir og túnvingull og aðrar áberandi tegundir voru blávingull, blóðberg, kattartunga, geldingahnappur, móasef, holurt og fléttan grábreyskingur. Lúpínu var sáð á nokkra staði sunnan við Reykjanesvirkjun og var hún augljóslega byrjuð að breiðast út í gróðurúttektinni árið 2008. Lúpína er skilgreind sem ágeng tegund sem hefur tilhneigingu til að valda miklum breytingum á gróðurfari og þar með vistgerð svæðis [18].



MYND 10.2 VISTGERÐIR Á FYRIRHUGUÐU FRAMKVÆMDARSVÆÐI SKV. VISTGERÐAKORTI NÍ.

Fuglalíf

Samkvæmt skilgreiningu á eyðimelavist og mosahraunvist er fuglalíf í vistgerðunum ýmist almennt talið strjált og fábreytt eða rýrt. Helstu fuglategundir sem finna má í vistunum eru heiðlóa, spói, steindepill og snjótittlingur [17].

Náttúrufræðistofnun framkvæmdi fuglaathugun í kringum virkjunarsvæðið árið 2008, þá var töluvert um kríu og sílamáf á svæðinu. Varpfjöldi kría taldist 267 pör, sem dreifð voru um allt hvera- og virkjunarsvæðið, en þó öll utan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis Reykjanesvirkjunar. Reyndist þetta vera brot af því sem áður hafði verið. Árið 1998 var fjöldi kríuhreiðra áætlaður 8.261 par og árið 1987 10.500, var varpið þá meðal stærstu kríuvarpa landsins [19] [20]. Ní leiddi að því líkum að helst mætti skýra þessa miklu hnignun kríuvarpsins með breytingum á fæðuskilyrðum, en sandsísbrestur hafði verið á varptíma sunnan- og vestanlands síðan 2005, sem einnig varð sumarið 2008. Einmitt vegna hraðrar hnignunar kríuvarpa á Suður- og Vesturlandi hefur krían verið skráð í *nokkurri hættu* (VU), auk þess er hún á lista Bernarsamningsins og telst sem ábyrgðartegund Íslands. Í athugun sem fram fór 2. júní 2023 vegna annarra framkvæmda á svæðinu, sást ekkert kríuvarp á iðnaðarlóðinni. Kríur verpa sunnar á nesinu, nær Reykjanesvita.

Fjöldi sílamáfs var áætlaður 500-600 varppör og var hluti af þeim skráður innan fyrirhugaðs framkvæmdasvæðis Reykjanesvirkjunar [18]. Samkvæmt Ní eru ekki til nægar upplýsingar um stöðu sílamáfastofnsins á Íslandi til að meta valista stöðu hans, en talningar hafa sýnt fram á töluverða fækkun á Reykjanesinu. Í fuglaathugunum árið 2008 fundust einnig fjórar vaðfuglategundir á virkjunarsvæðinu, jaðrakan, heiðlóa, tjaldur og stelkur. Tafla 10.1 sýnir válistastöðu tegundanna sem fundust í rannsókninni, auk þess hvort þær séu á lista Bernarsamningsins yfir forgangstegund fugla sem þarfnast verndar og hvort þær séu ábyrgðartegundir, þar sem >20% af Evrópustofni nýtir Ísland til varps. Ekki varð heldur vart við sílamáfsvarp á iðnaðarlóðinni í vettvangsferðinni 2. júní 2023. Aðeins sást tjaldspar sem var varplegt. Ekkert sílamáfsvarp sést heldur á loftmynd. Þannig hefur varp kríu og sílamáfa horfið síðan Náttúrufræðistofnun var við fuglaathuganir þar 2008. [3]

TAFLA 10.1 FUGLATEGUNDIR SEM SKRÁÐAR VORU Á SVÆÐINU Í FUGLAATHUGUN NÍ ÁRIÐ 2008.

Fuglategund	Latneskt heiti	Válisti*	Bernarsamningur	Ábyrgðartegund
Kríá	<i>Sterna paradisaea</i>	VU	x	x
Sílamáfur	<i>Larus fuscus</i>	DD		
Jaðrakan	<i>Limosa limosa</i>	LC		x
Tjaldur	<i>Haematopus ostralegus</i>	VU		
Heiðlóa	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC	x	x
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>	NT		x

*Válistaflokkun Náttúrufræðistofnunar, VU táknar tegund nokkurri hættu, NT táknar tegund í yfirvofandi hættu, LC táknar ekki í hættu og DD gögn vantar.

Nokkrir vinsælir fuglaskoðunarstaðir eru í nágrenni við fyrirhugað framkvæmdasvæði. Til að mynda inná vefsíðu Visit Reykjanes eru tilgreindir Hafnaberg - lágt fuglabjargið með fjölmörgum tegundum bjargfugla og fuglabjargið Valahnjúkur, en þar verpa aðallega fýlar og ritur [21].

Hvergi í næsta nágrenni við framkvæmdasvæðið eru skilgreind alþjóðlega mikilvæg fuglasvæði né Ramsarsvæði [16]. Hluti af nærliggjandi fjörum eru á B-hluta náttúruminjaskrár, Öngulbrjótsnef. Svæðið er tilnefnt til verndunar vegna fjöruvistgerðar sem skilgreind er sem klóþangsfjara, rík af skjólsælum glufum og skorningum sem veita lífverum skjól. Eina ógnin sem Ní hefur skilgreint gagnvart lífríki Öngulbrjótsnefs er affalsvatn frá Reykjanesvirkjun og hugsanleg mengun frá iðnaði er tilgreind sem ógn fyrir náttúruverndarsvæðið [22].

10.3.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á lífríki eru eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Lög nr. 64/1994 um vernd, friðun og veiðar á villtum fuglum og villtum spendýrum.
- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.

- Bernarsamningur um vernd villtra dýra, plantna og vistgerða í Evrópu.
- Reglugerð nr. 252/1996 um friðun tiltekinna villtra fuglategunda.
- Ramsarsamningurinn um votlendi sem hefur alþjóðlegt verndargildi, einkum fyrir fugla.
- Samningur um líffræðilega fjölbreytni, sem öðlaðist gildi á Íslandi 1994.
- Náttúruuminjaskrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruuminjar.
- Válistar Náttúrufræðistofnunar Íslands yfir fugla og plöntur.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage 2016. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Nr. 55. 295 s.
- Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. 2016. *Vistgerðir á Íslandi*. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54. 299 s

10.3.3 Umhverfisáhrif

Gróður

Fyrirhugaðar framkvæmdir innan iðnaðarlóðar munu valda beinu raski á gróðri á landi sem fer undir mannvirki. Eyðimelavist sem þekur langmestan hluta af iðnaðarsvæðinu hefur lágt verndargildi en er þó á lista Bernarsamningsins yfir vistgerðir sem þarfnast verndar. Vistin er lítt útbreidd en er nokkuð algeng á Reykjaneskaganum. Hluti lóðar er þegar raskaður eftir framkvæmdir tengdar Reykjanesvirkjun.

Raskaður jarðvegur er viðkvæmur fyrir ágengum plöntum og því gæti hætta á innkomu lúpínu aukist á framkvæmdasvæðinu sem dreifst gæti svo út fyrir framkvæmdasvæðið.

Fuglar

Áhrifin á fugla felast annars vegar í búsvæðatapi undir framkvæmdina á iðnaðarlóðinni og óbeinum áhrifum í formi búsvæðaskerðingar vegna návígis við byggingar. Þekkt er að návígi við mannvirki og hljóðmengun dragi almennt úr búsvæðagæðum. Erfitt er að ákvarða hversu langt óbeinu áhrifin ná frá framkvæmdasvæðinu, en það getur verið mjög tegundabundið. Vegna nálægðar framkvæmdasvæðis við mannvirki Reykjanesvirkjunar og vegna fyrri röskunar á landinu má ætla að búsvæðin sem skerðast við iðnaðarlóðina séu nokkuð rýr og að fuglategundir sem næmar eru fyrir slíkum áhrifum séu óalgengar. Einnig má búast við að fuglalíf verði fyrir tímabundinni truflun á meðan framkvæmdum stendur. Ólíklegt er að affallsvatn frá metanólvinnslunni muni hafa áhrif á fuglalíf við frárennslisútrás í sjó umfram það sem þegar er mögulega orðið vegna þess hve lítið affallið verður í samanburði við núverandi frárennslismagn, sjá kafla 10.2 um áhrif á sjó.

Framkvæmdasvæðið er lítið og á skertu búsvæði eins og lýst hefur verið hér að ofan og má því ætla að fjöldi mófuglaóðala sem hverfur sé lítill. Varp kríu og sílamáfs virðist þegar horfið af framkvæmdasvæðinu og er líklegt að það geti verið vegna ætisskorts við suðurströndina undanfarin ár en einnig gæti ágangur refa leitt til tilflutnings á varpi þessara tegunda. Framkvæmdasvæðið verður að öllum líkindum afgirt og umferð manna um það lítil þannig að mögulega koma þessar tegundir aftur ef þær finna vernd þar fyrir refum. Það verður því að teljast ólíklegt að búsvæðatap og búsvæðaskerðing í kjölfar fyrirhugaðra framkvæmda muni leiða til áhrifa á stofnstærð fugla á svæðisvísu og á landsvísu.

10.3.4 Mótvægisáðgerðir

Framkvæmdasvæðið mun verða vel afmarkað til að lágmarka rask á gróðri og búsvæða.

Ef vart verður við ágengar tegundir á svæðunum skal ráðast í viðeigandi ráðstafanir til að uppræta þær og hindra frekari útbreiðslu þeirra.

Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna fuglalífs.

10.3.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **óveruleg** á fuglalíf og gróður. Báðar framkvæmdirnar verða staðsettar innan iðnaðarlóðar þar sem gróður er að hluta til raskaður og búsvæði fugla skert vegna nálægðar við Reykjanesvirkjun. Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

10.3.6 Niðurstöður

Umhverfisáhrif á lífríki vegna fyrirhugaðra framkvæmda munu einskorðast að mestu við svæðið sem fer undir framkvæmdir og verður raskað og eru því metin **staðbundin**. Röskun gróðurþekju og búsvæðamissir fugla undir mannvirki verða **varanleg** þar sem áhrifanna mun gæta á meðan mannvirkin standa. Reikna má með að áhrif á fuglalíf muni tímabundið ná til stærra svæðis vegna truflunar við uppbyggingu á framkvæmdatíma. Ólíklegt er að affallsvatn frá metanólvinnslunni muni hafa áhrif á fuglalíf við frárennslisútrás í sjó í ljósi þess hve hlutfallslega lítið affallið verður í samanburði við núverandi frárennslismagn. Ef starfsemi verður hætt og mannvirki rífin, ætti að vera hægt að endurheimta náttúrulegar vistgerðir svæðisins með viðeigandi aðgerðum og í kjölfarið endurheimta búsvæði fugla, því eru áhrifin metin **afturkræf**.

Framkvæmdin er ekki talin líkleg til að breyta heildar einkennum gróðurs á svæðinu né hafa áhrif á stofnstærð fugla á svæðisvísu og á landsvísu. Áhrif framkvæmda á lífríki eru því talin **óveruleg**.

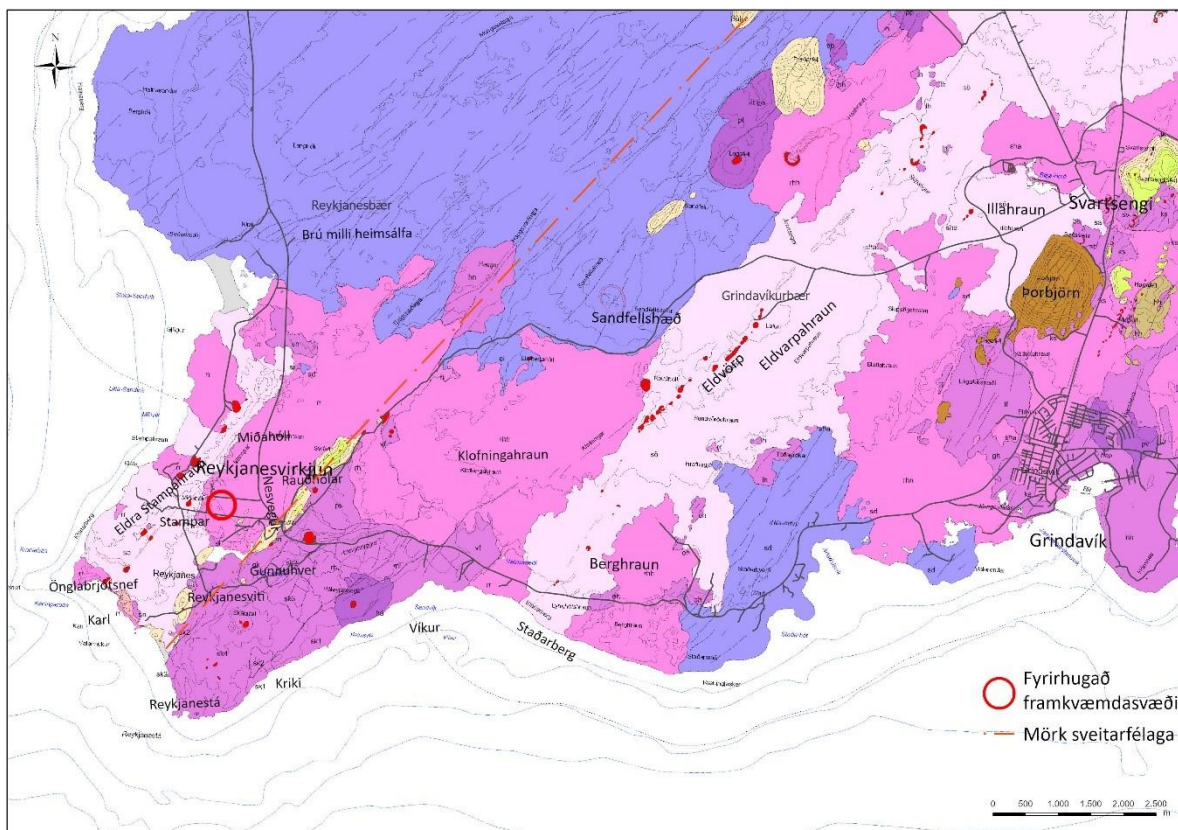
10.4 JARÐMYNDANIR

10.4.1 Grunnástand

Reykjanesið er þakið nútímahraunum sem runnu eftir seinustu ísöld. Á Reykjanestánni eru sprungukerfi frá nútíma áberandi og mikið er um klepra- og gjallgíga. Á Reykjanestánni gengur eldstöðvakerfið Reykjanes á land. Það er 45 km langt og 5-15 km breitt og liggur í suðvestur-norðaustur stefnu. Talsverður jarðhiti er í kerfinu. Syðstu 9 km eru undir sjó. Engin megineldstöð er á kerfinu en á því eru tvær sprungureynar, Stamparein og Sýrfellsrein. Kerfið er einkum virkt í gliðnunarlotum. Á nútíma hafa orðið fleiri en 15 eldgos á kerfinu, um 10 eldgos í Sýrfellsreininni en um 4 eldgos á Stampareininni. Gos á landi einkennast af hraunflæði með karga á milli hraunlaga en gos í sjó eru surtseysk sprengigos með mikilli öskumyndun [23].

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er innan Auðlindagarðs HS Orku sem er við hlið Reykjanesvirkjunar. Framkvæmdasvæðið er á víðáttumesta hrauni Reykjaness sem nefnist Tjaldstaðagjárhraun. Upptök hraunsins eru á um 1 km langri gígaröð sem liggur í framhaldi af Stampagígaröðinni til norðausturs. Vísbendingar eru um að Tjaldstaðagjárhraun og Eldra Stampahraun sem Reykjanesvirkjun stendur á, hafi runnið á sama gosskeiði því á milli hraunlaganna er einungis að finna foksand og engan jarðveg. Út frá kolefnisaldursgreiningum er dregin sú ályktun að Eldra Stampahraunið hafi runnið fyrir um 1.800 – 1.900 árum [24].

Stampagígaröðin er mjög slitrótt, enda er hún að hluta til kaffærð af Yngra Stampahrauninu. Í gosinu átti sér stað talsverð gjóskuframleiðsla samhliða hraunrennslinu og finnst aska frá gosinu á vestanverðum Reykjanesskaga sem öskulag sem nefnist R-3. Talið er að gjóskulagið hafi verið allt að 3 m þykkt rétt við upptök gossins, áður en gjóskulagið var rofið niður [25].



MYND 10.3 FRAMKVÆMDASVÆÐIÐ ER MERKT INN Á MYNDINA MEÐ RAUÐUM HRING. LJÓSBLEIKI LITURINN TÁKNAR SÖGULEGT HRAUN FRÁ 9.-13. ÖLD, BLEIKI LITURINN TÁKNAR HRAUN FRÁ 8.-9. ÖLD OG BLÁI LITURINN TÁKNAR DYNGJUHRAUN VIÐ LOK SÍÐUSTU ÍSALDAR (>13.000 ÁR). RAUÐIR BLETTIR ERU GJALLGÍGARÆÐIR SEM MYNDUÐU LAUS JARÐLÖG [26].

10.4.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á jarðmyndanir eru eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd, 3. grein, 61. grein.
- Náttúruuminjaskrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar.
- Hverfisvernd í aðalskipulagi sveitarfélaga.
- Velferð til framtíðar. Sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Áherslur 2010-2013.

10.4.3 Umhverfisáhrif

Hraunbreiðurnar á Reykjanesinu eru áberandi í landslaginu þar sem sjást þá úfnir hraunflákar og hraunmyndanir víða. Setmyndun er lítil á svæðinu og er svæðið víða gróðursnautt, sem verður til þess að hraunið er einkennandi fyrir yfirborð lands á svæðinu.

Eldra Stampahraun og Tjaldstaðagjárahraun teljast til nútíma eldhrauna og samkvæmt 3. grein, 61. greinar í lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd njóta þau sérstakrar verndar. Iðnaðarlóð við Reykjanesvirkjun er á skilgreindu háhitasvæði með jarðhitagufu. Fyrirhuguð framkvæmd varðar framangreind náttúrufyrirbæri.

Fyrirhuguð framkvæmd við byggingu verksmiðjunnar er staðsett innan iðnaðarsvæðis, í svokölluðum Auðlindagarði við Reykjanesvirkjun þar sem jarðminjum hefur verið raskað. Samkvæmt samþykktu skipulagi Auðlindagarðs við Reykjanesvirkjun þá mun hrauni á svæðinu verða raskað enn frekar. Því hefur dregið úr verndargildi hrauns á lóðinni. Lóðin er 6,8 ha og að stærð og það er því mesta flatarmál hrauns sem raska þarf vegna framkvæmdarinnar, flatarmál verksmiðjunnar er hins vegar um 2 ha svo áætlað er að röskun á hrauni verði um 3 ha.

10.4.4 Mótvægisáðgerðir

Framkvæmdasvæðin munu verða vel afmörkuð til að tryggja að jarðmyndunum verði ekki raskað utan við framkvæmdasvæðin. Ekki er talin vera þörf á sérstökum aðgerðum til að draga úr áhrifum framkvæmdarinnar á jarðmyndanir að öðru leyti.

10.4.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **óveruleg** á jarðmyndanir. Báðar framkvæmdirnar verða staðsettar innan iðnaðarlóðar þar sem hrauni er raskað vegna nálægðar við Reykjanesvirkjun.

Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

10.4.6 Niðurstöður

Verndarmarkmið fyrir jarðminjar samkvæmt náttúruverndarlögum er m.a. að stuðla að vernd jarðfræðilegrar fjölbreytni landsins. Stefna skuli að því að varðveita skipulega heildarmynd af jarðfræðilegum ferlum og fyrirbærum sem gefa samfellt yfirlit um jarðsögu landsins, en einnig að vernda jarðmyndanir sem eru sérstakar eða einstakar á lands- eða heimsvísu. Vegna fyrri framkvæmda á virkjunarlóðum er verndargildi jarðmyndana metið lítið. Manngert umhverfi svæðisins ber því ekki lengur yfirbragð óspilltra jarðmyndana.

Umhverfisáhrif á jarðmyndanir vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar eru metin **nokkuð neikvæð** innan framkvæmdasvæðisins. Þessi áhrif eru **óafturkræf**. Áhrifin vegna byggingaframkvæmda eru **staðbundin** og ná eingöngu til lítils hluta þess hrauns sem um ræðir.

10.5 ÁSÝND LANDS OG LANDSLAG

10.5.1 Grunnástand

Fyrirhugað framkvæmdasvæði verksmiðjunnar er í Auðlindagarðinum á Reykjanesi, nærri Reykjanesvirkjun. Staðhátum, umhverfi og landslagi er lýst í kafla 4 og kemur þar fram að lóð verksmiðjunnar sé á skilgreindu iðnaðarsvæði. Í þessum kafla er fjallað um áhrif framkvæmdarinnar á ásýnd lands, þar á meðal frá sjónarhorni helstu ferðamannastaða á Reykjanesinu sem eru í návígi við fyrirhugaða verksmiðju.

VSÓ Ráðgjöf gerði greiningu á landslagi á Reykjanesi fyrir stækkun Reykjanesvirkjunar árið 2009 [27]. Í greiningunni kemur fram að landslagsgerðir á Reykjanesi eru brunalandslag, háhitalandslag, grónir hryggir, strönd/fjara, og mannvirki jarðhitavinnslu. Brunalandslag er svæði sem einkennist af hrauni, hellum og gígum, en á Reykjanesi eru einkenni þess lítt gróið, hrjóstrugt, dökkt hraun líkt og er nú á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og í nágrenni þess að hluta, ásamt gígaröðinni Stömpum. Stampar eru gígar nálægt þjóðveginum og tilheyra gígaröð vegna gossprungu sem liggur inn í land á vestanverðu Reykjanesi. Háhitalandslag er á svæði Gunnuhver sem er vinsæll ferðamannastaður á Reykjanesi, sjá mynd 10.4. Einkenni háhitalandslags eru sterkir litir, hverir og útfellingar. Grónu hryggirnir á Reykjanesi eru móbergshryggir, og sjást þeir vel úr fjarlægð þar sem þá ber við sjóndeildarhringinn. Valahnúkur telst til grónu hryggjanna og er vinsæll útsýnisstaður, en það sama á við um Vatnsfell þar sem Reykjanesviti stendur. Gróið hraun og flatlendi er aðallega austan og sunnan grónu hryggjanna á Reykjanesi, og einkennist landslagsgerðin af mosalögðu hrauni eða flatlendi. Ströndin á Reykjanesi einkennist af stórgrýttri fjöru og miklu brimi sjávar. Mannvirki jarðhitavinnslu eru til staðar vegna Reykjanesvirkjunar og eru þau margs konar. Að undanskilinni virkjuninni sjálfri eru á svæðinu geymslubyggingar, lagnir, slóðar, gufuháfar og borholuhús. Gufustrókar sjást upp úr gufuháfum virkjunarinnar úr fjarlægð. Á mynd 10.4 sést Reykjanesvirkjun frá úsýnispalli við Gunnuhver.

Helstu útsýnisstaðir á Reykjanesi eru Gunnuhver, Reykjanesviti, Valahnúkur og Brú milli heimsálfa, en þetta eru allt fjölfarnir ferðamannastaðir. Einnig eru á Reykjanesi fjölfarnar gönguleiðir, en í návígi við

fyrirhugað framkvæmdasvæði má helst geta 100 gíga leiðarinnar sem liggur frá Valahnúk, að Gunnuhver, út í Stampahraun og að Kerlingabás sem er rétt sunnan við Önglabrjótsnef. Einnig er Prestastígur ekki fjarri, en hann liggur frá Höfnum að Húsatóftum, gegnum Eldvörp.



MYND 10.4 HORFT FRÁ GUNNUHVER, VINSÆLUM FERÐAMANNASTAÐ Á REYKJANESI, Í ÁTT AÐ FYRIRHUGUÐU FRAMKVÆMDASVÆÐI VIÐ REYKJANESVIRKJUN.

10.5.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á ásýnd lands eru eftirfarandi gögn lögð til grundvallar:

- Lög um náttúruvernd nr. 60/2013. Í 69. gr. Segir „Við hönnun vega, virkjana, verksmiðja og annarra mannvirkja skal þess gætt að þau falli sem best að svipmóti lands. Við mat á umhverfisáhrifum og afgreiðslu leyfisumsókna vegna slíkra framkvæmda skal taka afstöðu til þessa atriðis.“
- Almenn viðmið: Mun sjást til mannvirkja frá fjölförnum stöðum?
- Menningarstefna í mannvirkjagerð: Stefna íslenskra stjórnvalda í byggingalist.

10.5.3 Umhverfisáhrif

Mannvirki hafa verið sett inn á ljósmyndir til að sýna breytingar á ásýnd lands. Lögð var áhersla á að taka myndir á fjölförnum ferðamannastöðum, þjóðvegum og gönguleiðum á Reykjanesinu. Tölvuteiknuðum mannvirkjum út frá þrívíddarlíkani af verksmiðju var bætt inn á ljósmyndir til að sýna líklega útkomu þ.e. hvernig mannvirki koma til með að líta út í landslaginu og samlegðaráhrif með mannvirkjunum sem fyrir eru á svæðinu. Tölvuteiknuð mannvirki verksmiðjunnar á myndunum eru grá að lit, en það endurspeglar ekki raunverulegan lit mannvirkjanna.

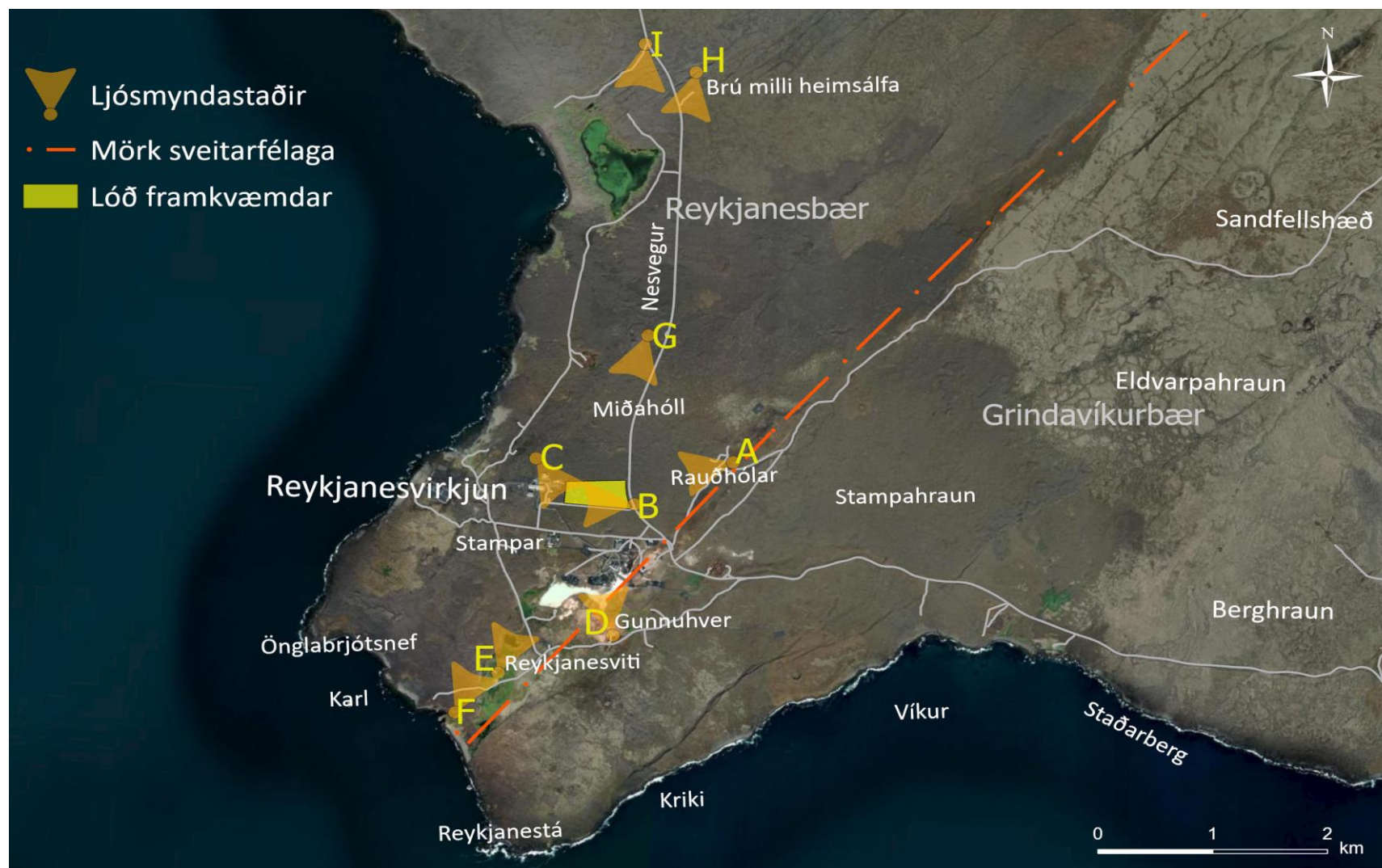
Útlit og yfirborð mannvirkja

Helstu mannvirki fyrirhugaðrar verksmiðju koma fram í kafla 7.3. Hæstu mannvirki verksmiðjunnar

verða eimingarsúlur, með áætlaða hæð um 24 m og hæsti toppur bygginga er áætlaður 14 m. Stærsta mannvirkið að flatarmáli er rafgreiningarstöð, en einnig inniheldur verksmiðjan metanólframleiðslustöð, gashreinsistöð, stjórnstöð og geymslusvæði fyrir afurðina; metanól.

Ásýnd fyrir og eftir framkvæmdir

Yfirlit yfir hvar ljósmyndir voru teknar til að sýna ásýndarbreytingu lands vegna fyrirhugaðra mannvirkja er sýnt á mynd 10.5. Ljósmyndastaðirnir eru merktir með bókstöfum sem notaðir eru í myndatexta eftirfarandi ásýndarmynda á viðeigandi stöðum.



MYND 10.5 KORT SEM SÝNIR HVAR MYNDIR VORU TEKNAR TIL AÐ SÝNA ÁSÝNDARBREYTINGAR VEGNA FYRIRHUGAÐRA MANNVIRKJA. LJÓSMYNDASTAÐIRNIR ERU MERKTIR MEÐ BÓKSTÖFUM OG SÝNT ER Í HVAÐA ÁTT MYNDIN VAR TEKIN.

Mynd 10.6 var tekin nær lóð fyrirhugaðrar verksmiðju, á mótum lagnaleiðar og gönguleiðar er kallast 100 gíga leiðin. Frá þessu sjónarhorni sést verksmiðjan nokkuð vel.



MYND 10.6 STAÐUR A. HORFT Í ÁTT AÐ VERKSMIÐJU FRÁ MÓTUM LAGNALEIÐAR OG GÖNGULEIÐAR (100 GÍGA LEIÐIN).

Á mynd 10.7 sést verksmiðjan frá þjóðvegi austan megin við framkvæmdasvæðið. Frá þessu sjónarhorni sést verksmiðjan nokkuð vel og skyggir að hluta á mannvirki Reykjanesvirkjunar. Verksmiðjan fellur þó að umhverfinu og nærliggjandi mannvirkjum.



MYND 10.7

STAÐUR B. HORFT Í ÁTT AÐ FRAMKVÆMDASVÆÐI FRÁ ÞJÓÐVEGI.

Á mynd 10.8 er horft í átt að fyrirhuguðu framkvæmdasvæði frá gönguleið (100 gíga leiðin), en sjónarhornið er norðvestan við Reykjanesvirkjun. Lítið mun bera á verksmiðjunni en mögulega mun glitta í hana fyrir aftan mannvirki Reykjanesvirkjunar eins og myndin sýnir.



MYND 10.8

STAÐUR C. FRÁ GÖNGULEIÐ (100 GÍGA LEIÐIN) NORÐVESTAN VIÐ REYKJANESVIRKJUN.

Mynd 10.9, mynd 10.10, og mynd 10.11 sýna áætlaða ásýndarbreytingu frá sjónarhorni ferðamanna við Gunnuhver, frá Reykjanesvita og undir Valahnúk. Verksmiðjan mun sjást frá Gunnuhver og Reykjanesvita og brýtur lítillega upp landslagið en stingur ekki í stúf við nærliggjandi umhverfi og mannvirki. Sama á við um sjónarhorn frá Valahnjúk þó minna en frá Gunnuhver og Reykjanesvita þar sem fjarlægð er meiri.



MYND 10.9 STAÐUR D. HORFT FRÁ GUNNUHVER Í ÁTT AD REYKJANESVIRKJUN OG FYRIRHUGADRI VERKSMIÐJU.



MYND 10.10 STAÐUR E. HORFT FRÁ REYKJANESVITA Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN OG FYRIRHUGAÐRI VERKSMIDJU.



MYND 10.11 STAÐUR F. HORFT FRÁ STAÐ UNDIR VALAHNÚK Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN OG FYRIRHUGUÐU FRAMKVÆMDASVÆÐI.

Mynd 10.12 er tekin í átt að framkvæmdasvæði frá Stömpum, gígum nálægt þjóðveginum. Lítið ber á verksmiðjunni frá Stömpum en hægt er að sjá hana í fjarska rétt vestan við Bæjarfell og Reykjanesvita.



MYND 10.12 STAÐUR G. HORFT FRÁ STÖMPUM Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN OG FYRIRHUGUÐU FRAMKVÆMDASVÆÐI. REYKJANESVITI BER VIÐ HIMIN Í FJARSKA.

Mynd 10.13 sýnir sjónarhornið í átt að framkvæmdasvæði frá Brú milli heimsálfa. Nánast ógerningur er fyrir mannsauga að sjá verksmiðjuna úr þessari fjarlægð og ber því ekki á verksmiðjunni frá gestum Brúarinnar séð.



MYND 10.13 STAÐUR H. FRÁ BRÚ MILLI HEIMSÁLFA Í ÁTT AÐ FRAMKVÆMDASVÆÐI.

Mynd 10.14 er tekin frá Þjóðvegi ofan við Brú milli heimsálfa í átt að framkvæmdasvæði. Frá þessu sjónarhorni séð verður fyrirhuguð metanverksmiðja ekki greind frá öðrum mannvirkjum á athafnasvæði Reykjanesvirkjunar, sökum fjarlægðar.



MYND 10.14

STAÐUR I. FRÁ ÞJÓÐVEGI OFAN VIÐ BRÚ MILLI HEIMSÁLFA.

10.5.4 Mótvægisáðgerðir

Helstu áhrifaþættir ásýndar sem taka þarf tillit til eru:

- Landform (núverandi form)
- Gróðurþekja
- Fagurfræðileg sjónarmið

Lögð verður áhersla á að draga úr sýnileika mannvirkja eins og mögulegt er. Við hönnun mannvirkja sem og val á byggingarefnum og litum verður passað upp á samræmi við liti og áferð í landslaginu. Einnig verður hæð mannvirkja takmörkuð eins og mögulegt er.

10.5.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Ef báðar verksmiðjur verða byggðar mun stærra svæði fara undir byggingar en áhrifin eru þó ekki umtalsverð að teknu tilliti til umhverfis þar sem umhverfis verksmiðjulóðirnar eru fyrir byggingar, s.s. Reykjanesvirkjunin ásamt háspennulínunum og hausapurrkun. Myndirnar hér fyrir neðan (mynd 10.15 til mynd 10.20) sýna ásýnd eins og hún er í dag, ásýnd eins og hún yrði með fyrirhugaðri metanólverksmiðju og ásýnd eins og hún yrði með báðum verksmiðjum fyrir ljósmyndastaði D og E. Frá þessum stöðum má sjá verksmiðjusvæðið nokkuð vel og einnig eru þessir staðir vinsælir ferðamannastaðir.

Báðar framkvæmdirnar verða staðsettar innan iðnaðarlóðar þar sem svæðið er að hluta til raskað og ásýnd breytt vegna mannvirkja. Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **nokkuð neikvæð** á ásýnd og landslag.

Ekki er gert ráð fyrir sértækum mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa utan þeirra sem lýst hefur verið í kaflanum á undan.



MYND 10.15 STAÐUR D. HORFT FRÁ GUNNUHVER Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN. ÁSÝND EINS OG HÚN ER Í DAG.



MYND 10.16 STAÐUR D. HORFT FRÁ GUNNUHVER Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN. ÁSÝND EINS OG YRÐI MEÐ FYRIRHUGAÐRI METANÓLVERKSMÍÐJU.



MYND 10.17 STAÐUR D. HORFT FRÁ GUNNUHVER Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN. ÁSÝND EINS OG YRÐI MEÐ BÁÐUM VERKSMÍÐJUM.



MYND 10.18 STAÐUR E. HORFT FRÁ REYKJANESVITA Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN. ÁSÝND EINS OG HÚN ER Í DAG.



MYND 10.19 STAÐUR E. HORFT FRÁ REYKJANESVITA Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN. ÁSÝND EINS OG YRÐI MEÐ FYRIRHUGAÐRI METANÓLVERKSMIDJU.



MYND 10.20 STAÐUR E. HORFT FRÁ REYKJANESVITA Í ÁTT AÐ REYKJANESVIRKJUN. ÁSÝND EINS OG HÚN YRÐI MEÐ BÁÐUM VERKSMIÐJUM.

10.5.6 Niðurstöður

Sjónræn áhrif vegna framkvæmdanna felast helst í auknu umfangi sambærilegra mannvirka og þau sem nú þegar eru á svæðinu. Verksmiðjan mun hafa áhrif á ásýnd lands þar sem hún sést frá fjölförnum stöðum á Reykjanesinu. Verksmiðjan mun sjást frá einni gönguleið, 100 gíga leiðinni og frá tveimur vinsælum útsýnisstöðum, Reykjanesvita og Gunnuhver. Hún er greinanleg í fjarska frá Valahnúk en breytir ásýnd þar óverulega. Áhrifin eru ekki stórvægileg þar sem fyrirhuguð verksmiðja er á iðnaðarsvæði og í miklu nágengi við Reykjanesvirkjun og tilheyrandi mannvirki hennar. Að þessu leyti er framkvæmdasvæðið ekki viðkvæmt fyrir breytingum. Áhrif framkvæmdar á ásýnd lands eru **staðbundin** og **varanleg** og í heild metin **nokkuð neikvæð** þar sem þau eru minni háttar með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum. Áhrifin eru **afturkræf** þar sem búast má við að ásýnd lands færi aftur í fyrra horf ef mannvirkin yrðu fjarlægð.

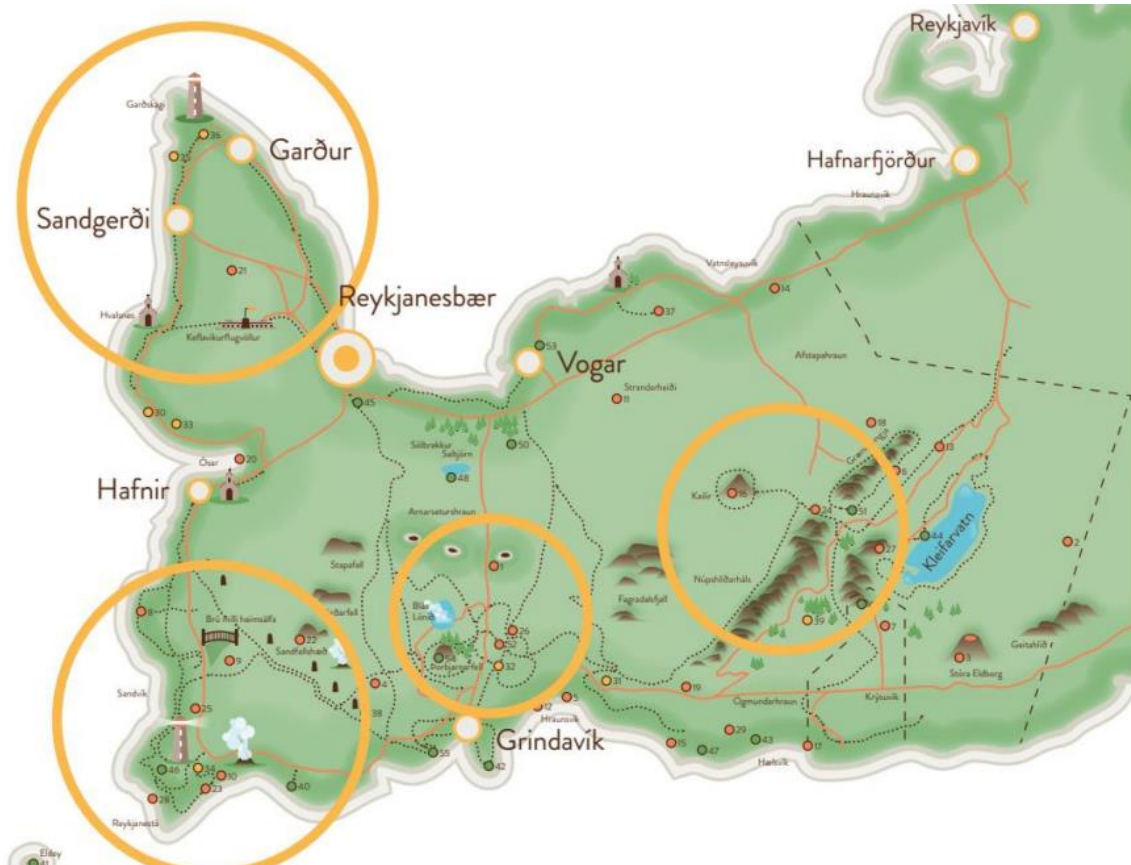
10.6 FERÐAMENNSKA OG ÚTIVIST

10.6.1 Grunnástand

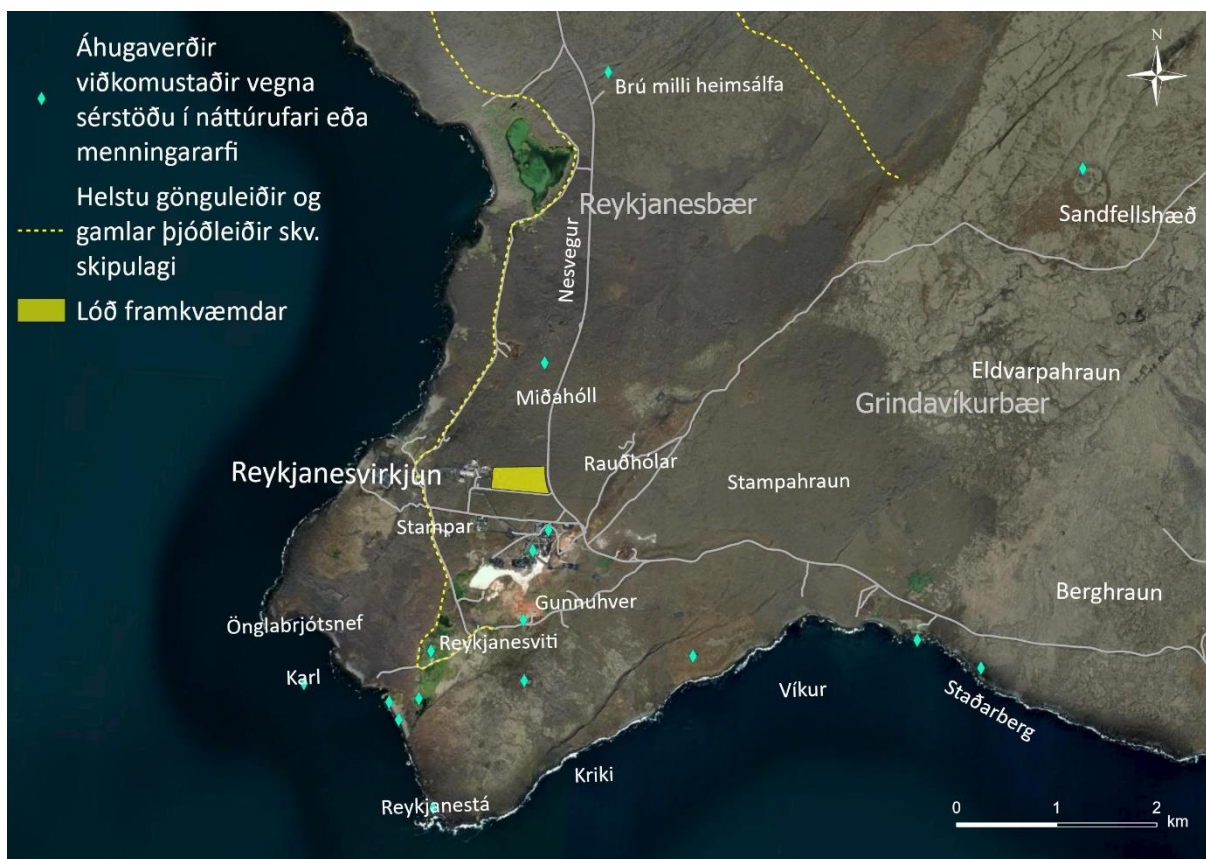
Reykjanesið er vinsæll áfangastaður ferðamanna sem koma þangað til að njóta útivistar og sérstaks landslags sem mótað er af eldvirkni og jarðhita. Í nágrenni við framkvæmdasvæðið má nefna staði eins og Reykjanestá, með útsýni í Eldey, Karlinn og Valahnúka sem allt eru sjófuglavörp. Hverasvæðið við Gunnuhver og Reykjanesviti eru einnig vinsælir áfangastaðir og þá vekur nýting jarðhita til framleiðslu grænnar orku vaxandi athygli ferðamanna. Vinsælar gönguleiðir liggja um Reykjanes. [28] [29]

Reykjanesviti, Brú milli heimsálfa og Gunnuhver eru áningarstaðir sem eiga einna lengsta sögu sem áningarstaðir á svæðinu eða frá því að almennt aðgengi að svæðinu var lagað. Brú milli heimsálfa er

með um 177 þúsund gesti yfir árið og Reykjanesviti og Gunnhver með um 130 þúsund gesti. [30] Áfangastaðaáætlun Reykjaness 2022-2023 hefur skilgreint áherslusvæði uppbyggingar og er umhverfið í kringum fyrirhugað framkvæmdasvæði einn af þeim. Mynd 10.21 sýnir áherslusvæði uppbyggingar fyrir helstu ferðamannasegla á Reykjanesinu. Í nálægð við fyrirhugað framkvæmdasvæði eru Reykjanesviti og Brú milli heimsálfa. Þessir staðir teljast því frekar viðkvæmir viðtakar.



MYND 10.21 GULU HRINGIRNIR SÝNA ÁHERSLUSVÆÐI UPPBYGGINGAR FERÐAMANNASEGLA Í REYKJANES GEOPARK [31].



MYND 10.22 VINSÆLIR FERÐAMANNASTAÐIR Á REYKJANESI

10.6.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda á ferðamennsku og útvist eru eftirfarandi gögn lögð til grundvallar:

- Lög um náttúruvernd nr. 60/2013
- Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2020-2035
- Almenn viðmið: mun sjást til mannvirkja frá vinsælum útivistar-og ferðamannastöðum?

10.6.3 Umhverfisáhrif

Áhrif á rekstrartíma verða fyrst og fremst vegna mögulegra sjónrænna áhrifa. Í kafla 10.5 er ásynd skoðuð og þar má sjá hversu sýnileg fyrirhuguð verksmiðja mun vera frá helstu ferðamannastöðum. Gert var ráð fyrir sjónarhorni ferðamanna sem heimsækja Valahnúk, Reykjanesvita, Gunnuhver, Stampa og Brú milli heimsálfa, sem og sjónarhorni göngufólks á helstu gönguleiðum í kringum framkvæmdasvæðið.

Mikilvægt er að hafa í huga að framkvæmdasvæðið er mikið raskað með mannvirkjum, lögnum og háspennulínunum vegna Reykjanesvirkjunar. Á myndum í kafla 10.5 má sjá að verksmiðjan fellur vel að nærliggjandi umhverfi og þeirri mannvirkjaáferð sem svæðið hefur nú þegar. Það á bæði við Gunnuhver og Reykjanesvita.

Frá Brú milli heimsálfa mun ekki sjást til verksmiðjunnar að neinu ráði. Sama á við Valahnúk og Stampa sem eru þó ekki jafn fjölsóttir ferðamannastaðir.

Ferðamenn sem koma hingað til lands hafa oft áhuga á vinnslu jarðvarma og nýtingu auðlinda landsins og gæti þótt verksmiðjan sem slík áhugaverð.

Á framkvæmdatíma gæti orðið tímabundið ónæði fyrir ferðamenn og útivistarfólk í nágrenni

framkvæmda vegna aukinnar umferðar og hávaða í tengslum við mannvirkjagerð.

10.6.4 Mótvægisáðgerðir

Lögð verður áhersla á að draga úr sýnileika mannvirkja eins og mögulegt er. Við hönnun mannvirkja sem og val á byggingarefnum og litum verður passað upp á samræmi við liti og áferð í landslaginu.

10.6.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Tímabilið þar sem ferðamenn og útivistarfolk getur orðið fyrir ónæði vegna aukinnar umferðar og hávaða í tengslum við mannvirkjagerð mun lengjast að einhverju leyti. Fyrirhuguð metanólverksmiðja mun rísa í návígi við reit þar sem áform eru um að reisa metanverksmiðja. Báðar verksmiðjurnar verða staðsettar innan iðnaðarlóðar, þar sem ásynd er þegar undir áhrifum af Reykjanesvirkjun.

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **óveruleg** á ferðamenn og útivist.

Ekki er gert ráð fyrir sértækum mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa utan þeirra sem lýst hefur verið í kaflanum á undan.

10.6.6 Niðurstöður

Á framkvæmdatíma gætir tímabundinna áhrifa, þá aðallega vegna aukinnar umferðar og hávaða í tengslum við mannvirkjagerð, og er vægi áhrifa þá metið **nokkuð neikvætt**.

Verksmiðjan við Reykjanesvirkjun verður sýnileg frá Gunnhver og Reykjanesvita, sem eru vinsælir ferðamannastaðir. Verksmiðjan fellur hins vegar vel að umhverfinu, sem einkennist af iðnaðarstarfsemi. Aðrir vinsælir ferðamannastaðir og gönguleiðir í kring eru í það mikilli fjarlægð að sjónræn eða önnur áhrif á ferðamennsku og útivist vegna verksmiðjunnar eru lítil sem engin. Þar sem verksmiðjan er á skilgreindu iðnaðarsvæði og í miklu návígi við Reykjanesvirkjun er breyting á sjónrænum áhrifum ekki markverð. Á rekstartíma eru áhrif vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar á ferðamennsku og útivist því metin **óveruleg**.

10.7 EFNAHÆTTUR

10.7.1 Grunnástand

Í núverandi ástandi er enginn rekstur á lóð fyrirhugaðrar verksmiðju. Engar hættur eru á stórslysum.

10.7.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Eftirfarandi viðmið eru lögð til grundvallar mati á áhrifum:

- Reglugerð nr. 1050/2017: Reglugerð um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna.
- Reglugerð nr. 1077/2010: Reglugerð um flutning á hættulegum farmi á landi.

10.7.3 Umhverfisáhrif

Rekstur verksmiðjunnar fellur undir reglugerð um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna. Sú hættu kemur þó aðeins fram ef hiti eða eldur kemst í návígi við vetni eða metanól. Þetta setur ýmsar kröfur á reksturinn en þó engar sem kalla á frekari framkvæmdir sem gætu haft í för með sér frekari sjónræn áhrif en komið hefur fram. Þær kröfur sem eru gerðar til mannvirkja vegna eðlis framleiðslunnar eru engar umfram það sem nú þegar hefur komið fram. Hönnun er hagað þannig að í eðlilegum rekstri skapist ekkert hættu á því að hiti eða eldur komist að efnunum. Helstu efnahættur starfsmannar koma til vegna eld- og sprengihættu. Skv. reglugerð nr. 1050/2017 skal rekstraraðili

senda Vinnueftirliti ríkisins tilkynningu um hvort unnið sé með efni eða blöndu sem skilgreind er í I. viðauka reglugerðarinnar, þ.á.m. metanól, súrefni og vetni. Rekstraraðili starfsstöðvar í lægri mörkum eða hærri mörkum (mörk eru skilgreind fyrir hvert efni í I. viðauka), skal gera áætlun um stórslysavarnir og veita upplýsingar um öryggisstjórnunarkerfi skv. III viðauka reglugerðarinnar. Vetni, súrefni og metanól flokkast undir hættuleg efni, en magn efnanna í verksmiðjunni er undir lægri mörkum sem tilgreind eru í reglugerð. Því er ekki þörf á að gera framangreinda áætlun um stórslysavarnir.

Efni líkt og metanól, sem flokkast sem hættulegur farmur, má einungis flytja á vegi með tilteknum skilyrðum. Metanól fellur undir flokk 3 í II. kafla, 6.gr. reglugerðar nr. 1077/2010 (eldfimir vökvar) um hættulegan farm. Við flutning á hættulegum farmi skal ökutæki vera merkt tveimur ferhyrnum appelsínugulum merkjum, búnum endurskini (sbr III. viðauka). Huga þarf að öryggisbúnaði í ökutæki sem flytur hættulegan farm (fer eftir leyfðri heildarþyngd skv 10. gr.) Umbúðir þurfa að vera í samræmi við ákvæði ADR-reglna og rétt merktar (og fleiri skilyrði í reglugerðinni fyrir sendingar- og flutningsaðila sem og móttakanda farms).

Gert er ráð fyrir öllum helstu öryggiskröfum og öryggisbúnaði við hönnun verksmiðjunnar og við flutning efnisins.

Ef vetni lekur er það mjög rokgjarnt og gufar upp mjög hratt og kallar því ekki á frekari aðgerðir en loftun ef leki verður í lokuðu rými.

Súrefnisleki myndi kalla á loftun og rýmingu starfsfólks þar sem hátt súrefnishlutfall í andrúmslofti eykur íkveikjuhættu.

Ef metanól lekur getur stafað af því nokkur hættu fyrir starfsfólk þar sem það er eittrað við innbyrðingu, jafnvel í litlu magni og einnig skaðlegt mannfólki við innöndun og snertingu við húð. Ef metanól lekur í nærumhverfi verksmiðju eða í flutningi getur það valdið bruna- og sprengihættu. Áhættan er þó minni en t.d. fyrir bensín sem er eldfimara en metanól. Ef metanól berst í jarðveg eða vatn getur það haft áhrif á lífríki þ.e. valdið staðbundnu raski á jafnvægi vistkerfa. Metanól er lífbrjótanlegt og ef það lekur í litlu magni í vatn eða jarðveg tekur það nokkra daga að brotna niður; áhrifin væru því tímabundin.

10.7.4 Mótvægisáðgerðir

Nodur PTX hefur unnið að aðgerðum til að lágmarka skaða og koma í veg fyrir slys:

- Komi neyðarástand upp, munu skilgreindir öryggisferlar sjálfkrafa færa kerfið í öruggt horf á ný.
- Starfsmenn verða þjálfaðir samkvæmt lögum um heilbrigði og öryggi á vinnustað. Þjálfun á sér stað þegar starfsmenn hefja störf og eftir langa fjarveru, þegar ábyrgðarsvið breytist, við innleiðingu nýs vinnubúnaðar eða breytingu á vinnuferlum, ef háttsemi starfsmanna gefur tilefni til og ef slys á sér stað. Þjálfun fer fram að minnsta kosti einu sinni á ári og verður hagað eftir breytingum á áhættuþáttum í ferlinu.
- Starfsmaður gerir reglulegar athuganir á kerfinu til að finna mögulega leka eða annars konar óeðlilega virkni kerfisins sem gæti ógnað öryggi, svo hægt sé að bregðast við og koma í veg fyrir slys.
- Tryggja örugga vegalengd verksmiðju frá næstu mannvirkjum eða lóðamörkum.
- Geymslutankar fyrir metanól verða með vöktunarbúnað fyrir magnstöðu þeirra til að koma í veg fyrir leka vegna offyllingar. Þar að auki verða tankarnir og svæði þar sem ferming bíla fer fram búin varnarkerfi fyrir leka sem kemur í veg fyrir að hann berist til annarra svæða í eða utan verksmiðjunnar.
- Áhættumat verður framkvæmt fyrir reksturinn og nákvæmari öryggisaðgerðir verða skilgreindar byggt á sértækum hættum vegna hugsanlegs metanólsleka. Gert verður grein fyrir þessum aðgerðum í starfsleyfi.

10.7.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **nokkuð neikvæð** vegna hættu á mögulegum leka efnis. Metanverksmiðjan framleiðir einnig sprengi- og eldfim gös og því þarf að gæta að því að koma í veg fyrir mögulega keðjuverkun t.d. hvað sprengihættu varðar í hönnun verksmiðjanna. Með mótvægisáðgerðum sem taka tillit til nálægðar verksmiðjanna ásamt vel skilgreindum öryggisferlum og viðeigandi þjálfun starfsmanna, eru litlar líkur á slysum af völdum efna í hvorri verksmiðju fyrir sig og litlar líkur á keðjuverkun ef slys verður í annarri verksmiðjunni.

10.7.6 Niðurstöður

Umhverfisáhrif vegna hættu á mögulegum leka efnis eru metin munu verða **nokkuð neikvæð** fyrir nærumhverfi framkvæmdasvæðisins. Áhrifin eru **bein** en **tímabundin** og metin **afturkræf** en ef rekstri er hætt mun yfirvofandi hætta hverfa.

Umhverfisáhrif vegna hættu á mögulegum leka efnis í flutningu eru talin vera **nokkuð neikvæð** en **tímabundin**.

10.8 NÁTTÚRUVÁ

10.8.1 Grunnástand

Gosvirkni á Reykjanesskaganum bendir til þess að tímabil gosvirkni og skjálftavirkni (eða gliðnunar) skiptist á. Gosvirkni á skaganum öllum virðist hafa orðið með um 900-1.200 ára millibili seinustu 3.500 ár. Gosvirknitímabilin hófust yfirleitt í eldstöðvakerfunum við Brennisteinsfjöll og Krýsuvík. Virknin færir sig svo vestur og hefur yfirleitt, en ekki alltaf, leitt til eldvirkni í Reykjanesi. Á tímabilum eldvirkni varði gosvirkni slitrótt í um 100-500 ár, og einkenndist af einni eða fleiri goslotum sem entust í nokkra áratugi. Þegar eldgos á sér stað rennur hraun frá gígaröðum á landi en í sjó myndast gjóska og gjóskugígur [23].

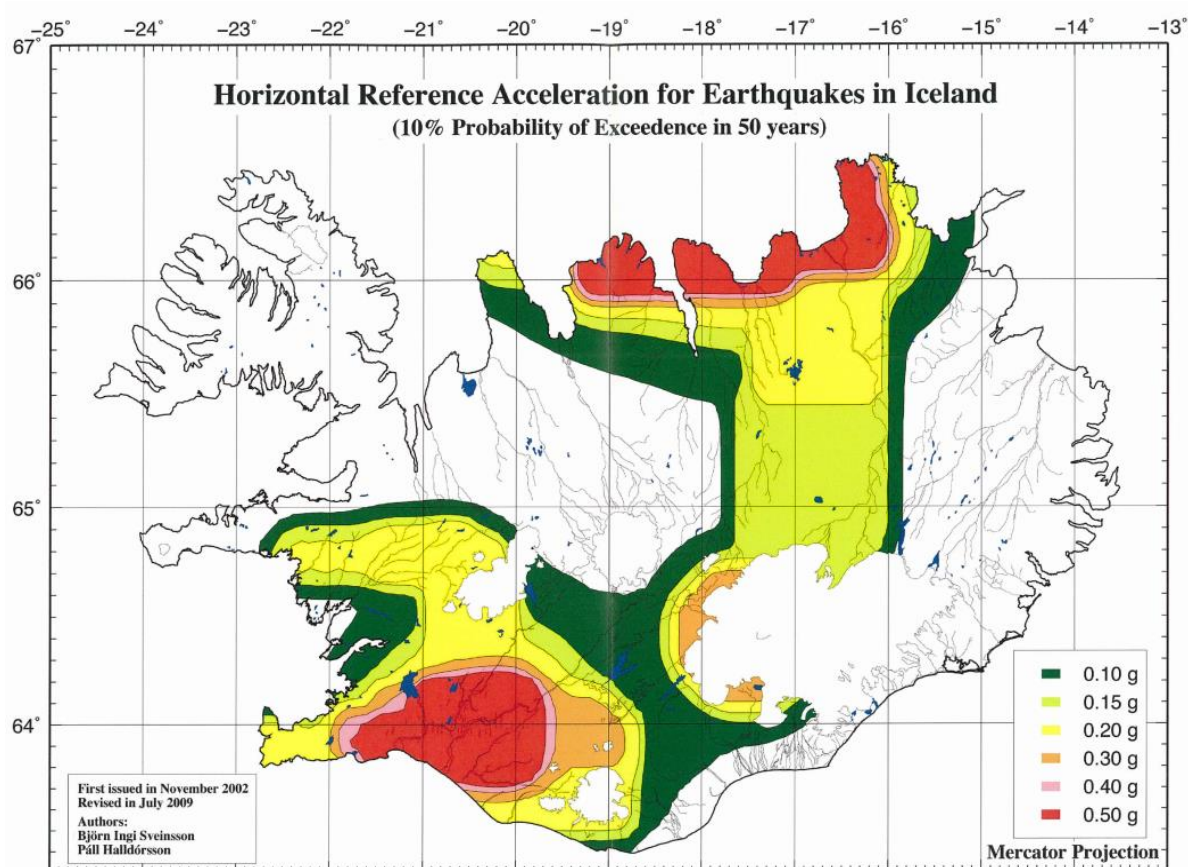
Seinasta goslota á Reykjanesi stóð frá 1210 til 1240 og eru því liðin um 780 ár frá seinustu goslotu [23], en nú stendur yfir nýtt eldsumbrotatímabil á Reykjanesgosbeltinu sem hófst snemma árs 2021 í eldstöðvakerfi Fagradalsfjalls. Frá upphafi nýs eldsumbrotatímabils hefur gosið þrisvar í Fagradalsfjallskerfinu, árið 2021 í Geldingadölum, 2022 í Meradölum og 2023 í Litla-Hrút. Í desember 2023 hófst eldsumbrotatímabil í Sundhnúksgígaröðinni og hefur gosið sjö sinnum í kerfinu, í desember 2023, janúar 2024, febrúar 2024, mars 2024, maí 2024, ágúst 2024 og síðast í nóvember 2024. Gosin í Sundhnúksgígaröðinni hafa verið töluvert öflugri samanborið við Fagradalsfjallskerfið með opnun allt að 4 km löngum sprungum. Samanborið við gosin í Fagradalsfjallskerfinu eru Sundhnúksgígakerfið öflugra en gosin standa stutt yfir [32].

Vegna gosvirkni síðustu ár hefur verið hægt að skoða fyrirboða eldgosa í Reykjaneskerfinu, sem hafa ekki verið skilgreindir að öðru leyti en að búast mætti við aukinni skjálftavirkni, þenslu og breytingum á jarðhitavirkni áður en gos yrði. Eldgosið í Geldingadölum sem hófst í mars 2021 átti sér rúmlega árs aðdraganda með skjálftavirkni. Þekktur fyrirboði um eldgos síðustu ár hefur verið að þensla mælist á svæðinu sem bendir til að kvika byrji að fylla í kvikuhólfið sem veldur jarðskjálftum. Helsti fyrirboðinn um nýjar sprunguopnanir hefur verið fall í styrk óróa í jörðu eftir tímabil aukinnar skjálftavirkni, mælt með skjálftamælum á svæðinu [33].

Veðurstofan hefur undanfarið framkvæmt líkanareikninga til að leggja mat á það hvernig aðdragandi eldgosa í Sundhnúksgígaröðinni er. Við síðustu sjö eldgos hefur landris og kvikusöfnun undir Svartsengiskerfinu byggst upp til að koma af stað nýjum atburði, annarsvegar í Sundhnúksgígaröðinni og hinsvegar við Sýrlingafell. Veðurstofan uppfærir hættumat þegar sviðsmyndir eldgosa breytast. Í aðdraganda eldgosa vex skjálftavirkni í skjálftahrinur sem eru merki um að kvika sé farin að þrýsta sér upp og eldgos sé yfirvofandi. Skjálftahrina í ágúst 2024, stóð yfir í tæpan hálf tíma áður en eldgos hófst, og í rúman hálf tíma áður en eldgos hófst í nóvember 2024 [32].

Mikið gjóskufall getur orðið ef það gýs í sjó utan við Reykjanestána. Talið er að gjóskuþykkt á Reykjanesi geti verið allt að 30-100 cm ef það gýs nálægt suðvesturströndinni. Mesta þekta gjóskudreifing á sögulegum tíma er úr eldgosi sem varð árið 1226, en öskulag frá gosinu má finna m.a. í Keflavík (2 cm) og Mosfellsbæ (0,5 cm), en á Reykjanestánni er gjóskulagið um 10 cm þykkt. Stærsta hraun sem hefur runnið frá eldstöðvarkerfinu Reykjanes er 4,6 km² og um 0,05 km³. Í Reykjaneseldunum 1210-1240 komu upp 50 km² eða 0,3 km³ af hrauni [23]. Gjóska getur einnig verið varasöm vegna eldinga, eiturgufa og eiturefna. Eldgosavirkni Reykjanes á nútíma (2021-2024) hefur haft í för með sér mikla gasmengun. Gas sem losnar úr kviku er algjörlega lyktarlaus og sést illa. Eiturefnin setjast í lægðir utandyra og í kjallara húsa í nágrenni gjósandi eldstöðva og geta valdið köfnun manna og dýra [34]. Samgöngur gætu truflast vegna gjóskufalls, hrauns og færslu misgengja. Einnig geta leiðslur og rafmagnslínur rofnað vegna færslu misgengja [23].

Jarðskjálftahröðunarkort af Íslandi má sjá á mynd 10.23. Samkvæmt kortinu eru um 10% líkur á að lárétt hröðun á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði verði 0,20 g á 50 árum.



MYND 10.23 MESTA LÍKLEGA LÁRÉTTA HRÖÐUN VEGNA JARÐSKJÁLFTA, 10% LÍKUR ERU Á ÞESSARI HRÖÐUN Á 50 ÁRUM (STAÐLARÁÐ ÍSLANDS, 2011).

10.8.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Eftirfarandi viðmið eru lögð til grundvallar mati á áhrifum:

- Líkindamat á hraunrennsli á svæðinu unnið af Verkís

10.8.3 Umhverfisáhrif

Flókið er að átta sig á hvað gerist ef hraun rennur yfir verksmiðjuna. Þó er ljóst að ef enginn fyrirvari er á hraunrennsli, er lítið hægt að gera. Rekstraraðili kemur verksmiðjunni í öruggt ástand ef möguleiki er á án þess að stofna fólki í hættu. Líklegast er að kvikni í metanólinu en það ætti ekki að hafa nein aukin

umhverfisáhrif þegar glóandi hraun hefur runnið yfir svæðið. Áhrifin yrðu að mestu leyti rekstrarleg. Næmi verksmiðjunnar fyrir náttúruhamförum er ekki mikið með tilliti til hönnunnar og staðsetningar. Þó Reykjanesvæðið sé eldgosasvæði er þó talið einstaklega ólíklegt að hraun komi upp beint undir verksmiðjunni eða þá að hraun renni þar yfir. Líftími verksmiðjunnar er talinn vera um a.m.k. 20 ár en miðað við eldvirknissögu Reykjanes og núverandi gosbelti er talið ólíklegt að á þessum stutta tíma, í jarðfræðilegu samhengi, muni verða eldgos á svæði verksmiðjunnar. Eins og staðan er í dag, er kvikusöfnun bundin við Svartsengiskerfið sem framkallar eldgos í Sundhnúsgígaröðinni. Öll mannvirki eru hönnuð og byggð til þess að standast jarðskjálfta á þeim skala sem algengt er á Íslandi samkvæmt byggingarreglugerð [35].

10.8.4 Mót vægis aðgerðir

Framkvæmdaraðili hefur skilgreint verklag sem farið verður eftir ef séð er fram á að náttúruvá ógni öryggi á lóð verksmiðjunnar, sér í lagi vegna sprengi- og eldfimra efna:

- Starfsfólk er flutt af svæðinu.
- Starfsemin er stöðvuð strax og sprengi- og eldfim efni (vetni og metanól) losuð eða flutt í örugga fjarlægð í tönkum með flutningabílum.
- Þrýstingi er aflétt í kerfum verksmiðjunnar (rafgreiningarbúnaði)

Ekki er séð fram á að nauðsynlegt verði að grípa til þessara aðgerða nema eldgos í návígi við verksmiðjuna sé yfirvofandi með tilheyrandi hættu á hraunrennsli á lóðinni. Með ofangreindum skaðaminnkandi aðgerðum eru eld- og sprengifim efni að mestu leyti fjarlægð úr verksmiðjunni og öryggi starfsfólks tryggt.

10.8.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **óveruleg** vegna náttúruvár.

Ekki er talin þörf á mót vægis aðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

10.8.6 Niðurstöður

Umhverfisáhrif vegna náttúruvár eru metin **óveruleg** fyrir nærumhverfi framkvæmdasvæðisins en þó er nokkur **óvissa** um næmni verksmiðjunnar fyrir náttúruvá þar sem erfitt er að áætla hvar og hvernig náttúruvá mun hafa áhrif á rekstur. Áhrifin eru metin munu vera **bein** og **tímabundin**.

10.9 LOFTGÆÐI

10.9.1 Grunnástand

Afgasi frá jarðvarmavirkjunum HS Orku er blásið út í andrúmsloftið og er sú losun vöktuð árlega. Þetta gas er að mestu leyti koldíoxíð (CO_2) og brennisteinsvetni (H_2S). Um CO_2 verður betur fjallað í kafla 10.10 um loftslag. Losun H_2S gass veldur lyktarmengun, tæringu á málum og er hættulegt fólki í háum styrk. HS Orka vaktar magn $\text{H}_2\text{S(g)}$ við virkjun sína í Svartsengi með loftgæðamæli sem mælir gildi H_2S á 10 mín fresti, ekki er mælir við Reykjanesvirkjun vegna fjarlægðar hennar frá íbúðarbyggð. Við núverandi aðstæður er gas sem verður til vegna virkjunar jarðvarma hleypt út við Reykjanesvirkjun.

10.9.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar á loftgæði verða eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti
- Reglugerð um mengunarmörk nr 390/2009

Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett umhverfismörk, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem miðast við hámark daglegs hlaupandi 24 klst meðaltals. Á iðnaðarsvæðum, líkt og lóð fyrirhugaðar framkvæmdar, gildir reglugerð um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum (nr 390/2009). Mengunarmörk í vinnuumhverfi eru að meðaltal 8 klst fari ekki yfir $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $14.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fyrir meðaltal fimmtán mínútna.

10.9.3 Umhverfisáhrif

Áhrifa á loftgæði mun aðeins gæta á rekstrartíma. Afgas frá Reykjanesvirkjun mun vera fangað og hreinsað og koldíoxíð nýtt til framleiðslu. H_2S gasinu er umbreytt í hreinan brennistein en um það er nánar fjallað í kafla 10.2. Við reglubundin rekstur mun losun $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ því nánast alveg hætta frá virkjunni. Örlítið $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ mun áfram vera losað til andrúmslofts. Draga mun verulega úr heildarlosun H_2S gass til andrúmslofts og verður losun undir þeim viðmiðunarmörkum sem fram koma í reglugerð.

Við gangsetningu verksmiðjunnar eða ef upp koma bilanir mun losun H_2S aukast tímabundið. Losunin verður þó aldrei meiri en nú þegar er losað frá Reykjanesvirkjun. Þetta á ekki við hefðbundnar rekstaraðstæður og eru þessar aðstæður sjaldgjæfar og munu þær vara í skamman tíma, innan við 6 klst í senn.

10.9.4 Mótvægisáðgerðir

Ekki er talin vera þörf á sérstökum áðgerðum til að draga úr áhrifum framkvæmdarinnar á loftgæði.

10.9.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **töluvert jákvæð** á loftgæði. Þannig mun allt brennisteinsvetnið sem losað er í dag til andrúmslofts við Svartsengi og Reykjanesvirkjun vera fangað.

Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

10.9.6 Niðurstöður

Umhverfisáhrif á loftgæði vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru talin munu verða **talsvert jákvæð** fyrir nærumhverfi Reykjanesvirkjunar. Áhrifin eru **bein, varanleg og afturkræf** en ef rekstri verksmiðjunnar verður hætt mun H_2S gas aftur vera losað út í andrúmsloft við Reykjanesvirkjun líkt og gert er í dag.

Samlegðaráhrif verksmiðjanna tveggja á loftgæði eru talin vera **verulega jákvæð** fyrir Reykjanesvæðið.

10.10 LOFTSLAG

Við mat á umhverfisáhrifum á loftslag er losun gróðurhúsalofttegundarinnar koldíoxíðs (CO_2) út í andrúmsloftið skoðuð. Markmiðið er að halda losun gróðurhúsalofttegunda í lágmarki, þar sem aukning þeirra í andrúmslofti veldur óæskilegri hlýnun jarðar.

10.10.1 Grunnástand

Meðaltal losunar gróðurhúsalofttegundarinnar CO_2 frá Reykjanesvirkjun síðustu 10 ár (2014-2023) var 25.327 tonn. Í dag er þessu hleypt beint til andrúmslofts. Losun frá jarðvarmavirkjunum er hluti af losun sem er á beinni ábyrgð íslenska ríkisins.

10.10.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðar framkvæmdar á loftslag verða eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Markmið Parísarsáttmálans, samkomulags undir Loftslagssamningi Sameinuðu þjóðanna sem tók gildi árið 2016, er að halda lækkun hitastigs jarðar undir 2°C miðað við meðalhitastig við upphaf iðnvæðingar.
- ESB aðildarríkin ásamt Íslandi og Noregi settu sér sameiginlegt markmið um 40% samdrátt í losun árið 2030 miðað við 1990, fyrir Parísartímabilið 2021-2030. Til að ná markmiðinu skulu ríkin draga úr losun (miðað við losun ársins 2005) um 43% árið 2030 frá iðnaði sem fellur undir gildissvið viðskiptakerfis ESB með losunarheimildir, og 30% árið 2030 frá uppsprettum sem ekki falla undir gildissvið viðskiptakerfis ESB [36].
- Samkvæmt skilgreiningu í l. viðauka laga nr. 70/2012 um loftslagsmál fellur starfsemi fyrirhugaðrar metanól verksmiðju ekki undir gildissvið viðskiptakerfis ESB með losunarheimildir. Allar jarðvarmavirkjanir, þar með talin Reykjanesvirkjun, falla þó undir þetta gildissvið og er losun þeirra á beinni ábyrgð Íslenska ríkisins.

10.10.3 Umhverfisáhrif

Til þess að meta umhverfisáhrif framkvæmdarinnar á loftslag þarf að horfa á hver notkun afurðarinnar er. Metanól er mögulegt að nýta sem orkugjafa á tæki sem annars nýta jarðefnaeldsneyti. Rafeldsneyti, líkt og metanól og vetni, er mikilvægur þáttur í orkuskiptum heimsins sérstaklega í geirum sem erfitt er að rafvæða svo sem flug- og sjósamgöngur.

Við framleiðslu á rafeldsneyti er mikilvægt að raforkugjafinn sé umhverfisvænn þar sem framleiðslan er orkufrek. Í framleiðslu Nordur PTX er raforka nýtt frá Reykjanesvirkjun. Kolefnisspor Reykjanesvirkjunnar er 17 g CO₂/kWh [37], stærsti hluti kolefnissporsins er tilkomin vegna beinnar losunar CO₂ til andrúmslofts. Þar sem metanólverksmiðjan mun fanga nánast allt CO₂ frá virkjuninni mun kolefnisspor raforkunnar lækka töluvert.

Við notkun metanóls er metanólið brennt (líkt og jarðefnaeldsneyti) og þá losnar það koltvíoxíð sem fangað var aftur til andrúmslofts. Með þessu móti má því segja að koltvíoxíðið hafi verið fengið að láni fyrir orkuflutning. Í skýrslu alþjóðlegu stofnunarinnar í endurnýjanlegri orku (IRENA) frá 2021 [38] segir að kolefnisspor metanólframleiðslu CRI sem staðsett er í Svartsengi sé 12,1 g CO₂ eq/MJ en það er 90% minna en kolefnisspor jarðefnaeldsneytis á orkueiningu.

10.10.4 Mótvægisáðgerðir

Ekki er talin vera þörf á sérstökum áðgerðum til að draga úr áhrifum framkvæmdarinnar á loftslag.

10.10.5 Samlegð með verksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **talsvert jákvæð** á loftslag. Báðar framkvæmdirnar munu koma til með að draga úr losun CO₂. Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

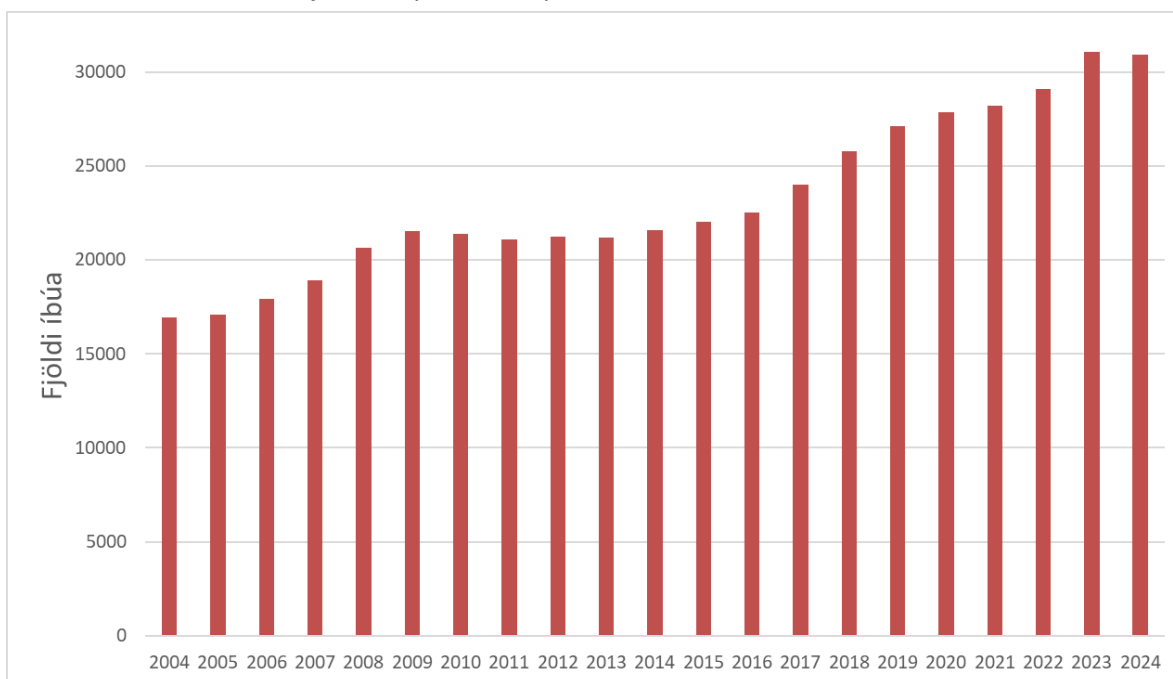
10.10.6 Niðurstöður

Umhverfisáhrif á loftslag vegna fyrirhugaðra framkvæmda eru metin verða **talsvert jákvæð** fyrir umhverfið. Áhrifin eru **bein** og **varanleg** en þó rekstri verksmiðjunnar verði hætt mun það koldíoxíð sem fangað hefur verið og notað til framleiðslunnar alltaf hafa dregið úr beinni losun Reykjanesvirkjunnar. Einnig mun það metanól sem nýtt hefur verið hafa dregið úr notkun jarðefnaeldsneytis.

10.11 SAMFÉLAG

10.11.1 Grunnástand

Fyrirhugað framkvæmdasvæði verksmiðjunnar er staðsett í Reykjanesbæ sem er fjórða stærsta sveitarfélag á landinu með um 22.000 íbúa og hefur þeim farið ört fjölgandi á undanförunum árum. Atvinnuástand er gott í kjölfar þess að ferðamennska jókst á ný eftir að dró úr Covid-19 faraldri, en Keflavíkurflugvöllur er einn stærsti vinnustaðurinn á Reykjanesi. Reykjanesbær er hluti af vinnusóknarsvæði sveitarfélaganna á Suðurnesjum; á því svæði eru einnig Grindavíkurbær, Suðurnesjabær (Sandgerði og Garður) og Vogar [39]. Mynd 10.24 sýnir fjölda íbúa á Suðurnesjum síðastliðin ár allt frá 2004, en í byrjun árs 2024 var heildar íbúafjöldi á svæðinu 30.933, sem samsvarar 83% aukningu á 20 árum [40]. Aukning íbúa hefur verið hlutfallslega mikil á Suðurnesjum ef miðað er við að á sama tímabili hefur heildarfjöldi íbúa á Íslandi aukist um 32%. Fólksfækkun árið 2024 miðað við árið á undan má að einhverju leyti reka til jarðskjálfta og eldsumbrota sem hafa haft gríðarlega mikil áhrif á íbúa Grindavíkurbæjar, sem þurftu að rýma bæinn síðla árs 2023.

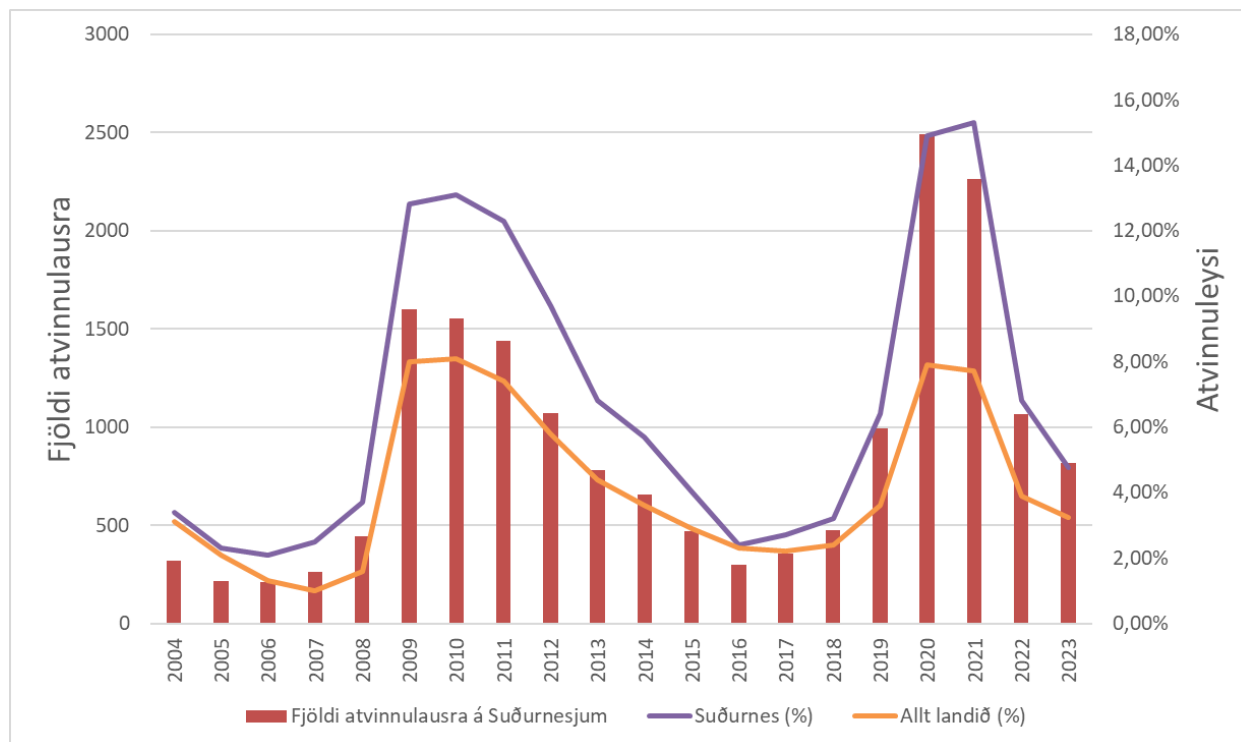


MYND 10.24 HEILDAR ÍBÚAFJÖLDI SVEITARFÉLAGA Á SUÐURNESJUM, 1. JANÚAR SÍÐASTLIÐIN 20 ÁR (HAGSTOFA ÍSLANDS, 2024).

Sjósókn var lengst af helsta atvinnugrein Suðurnesja sem mótaði þróun byggðar og samfélags. Síðustu áratugi hefur ferðaþjónustan haft talsvert meiri áhrif, ekki síst vegna uppbyggingar Keflavíkurflugvallar og tilheyrandi flugumferð. Varnarlið Íslands var með höfuðstöðvar á Suðurnesjum á starfsárum sínum, 1951 til 2006, en brotthvarf þess hafði í för með sér aukið atvinnuleysi vegna minni umsvifa á svæðinu. Efnahagshrunið 2008 olli stóráuknu atvinnuleysi og miklum erfiðleikum í samfélaginu. Aukin ferðaþjónusta næstu ár eftir hrunið hafði mjög jákvæð áhrif á atvinnulíf. Ferðaþjónusta er heldur sveiflukennd atvinnugrein eftir árstíðum og óstöðug í eðli sínu. Fall flugfélagsins WOW air árið 2019 og óvissa um framtíð þess í aðdragandanum höfðu slæm áhrif á íslenska ferðaþjónustu, sér í lagi á Suðurnesjum. Heimsfaraldurinn COVID-19 var sérlega mikið áfall fyrir atvinnulífið á Suðurnesjum vegna þess hversu stórt hlutfall íbúa vann í störfum tengdum ferðaþjónustu, sem lagðist hálfpartinn af um tíma. Atvinnuleysi jókst gríðarlega árið 2020 og byrjaði ekki að minnka verulega fyrr en árið 2022. Eldsumbrot á Reykjanesi við Sundhnúksgrö, sem hófust í desember 2023 í kjölfar mikilla jarðskjálfta, höfðu umtalsverð áhrif á atvinnu Grindavíkurbúa þar sem rýma þurftu bæinn og lagðist því atvinnurekstur í bænum af um tíma. Mynd 10.25 sýnir fjölda og hlutfall (ársmeðaltal) atvinnulausra á Suðurnesjum síðastliðin 20 ár og endurspeglar fyrirnefnda áhrifabætti á atvinnulíf.

Í lok ágúst 2024 var skráð atvinnuleysi á Suðurnesjum heldur minna en meðaltöl síðustu ára, eða 5,1%

[41]. Atvinnuleysi hjá konum á Suðurnesjum var 5,5% en hjá körlum 4,9%.



MYND 10.25 FJÖLDI ATVINNULAUSRA Á SUÐURNESJUM OG HLUTFALL ATVINNULAUSRA ÞAR OG Á LANDINU ÖLLU SÍÐASTLIÐIN 20 ÁR (ÁRSMEDALTAL) [42].

10.11.2 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á einkennum og vægi samfélagslegra áhrifa er miðað við eftirfarandi atriði:

- Íbúapróun: Fjölgun íbúa á áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda er mælikvarði á bein samfélagsleg áhrif.
- Vinnumarkaður: Fjölgun starfa, atvinnupátttaka og atvinnuleysi á vinnusóknarsvæði verksmiðjunnar.
- Áhrif á sveitarfélög: Breytingar á útsvarstekjum sveitarfélaga á áhrifasvæði verksmiðjunnar.

10.11.3 Umhverfisáhrif

Áætluð mannaflapörf á framkvæmda- og rekstrartíma kemur fram í kafla 7.2.

Á framkvæmdatíma verða bein tímabundin áhrif á atvinnustig Suðurnesja vegna aukins fjölda starfsmanna sem þarf til að reisa verksmiðjuna. Gert er ráð fyrir að mest verði 100 starfsmenn við vinnu á byggingartíma, sem er áætlaður u.þ.b. 24 mánuðir. Er þá að vænta óbeinna áhrifa á aðrar starfsgreinar vegna aukinna umsvifa á svæðinu.

Verksmiðjan verður að mestu leyti sjálfvirk þannig að á rekstrartíma verða starfsmenn fáir; áætluð mannaflapörf er þá 2-4 stöðugildi en að auki mun þurfa tæknifólk til að sinna tilfallandi viðhaldi og viðgerðum eftir þörfum. Á rekstrartíma verða því helstu áhrifin vegna aukinna umsvifa á svæðinu og vegna skatta og gjalda sem að stórum hluta verða greidd til Reykjanesbæjar. Metanólið verður flutt á bílum á sölustaði innanlands og/eða til útskipunar. Verksmiðjan mun því á rekstrartíma hafa í för með sér aukna umferð á svæðinu og atvinnusköpun fyrir aðila í flutningaþjónustu sem sjá um að flytja afurðina. Ekki liggur fyrir hvar afurðum verður skipað út ef til þess kemur en helstu kostir eru Helguvík, Höfuðborgarsvæðið eða Þorlákshöfn.

10.11.4 Mótvægisáðgerðir

Ekki er stefnt að mótvægisáðgerðum vegna áhrifa á samfélag.

10.11.5 Samlegð með metanverksmiðju á Reykjanesi

Samlegðaráhrif framkvæmarinnar með metanverksmiðju sem áform eru um að reisa í næsta nágrenni eru metin **talsvert jákvæð** á samfélag á framkvæmdatíma og **nokkuð jákvæð** á rekstrartíma. Báðar framkvæmdirnar munu koma til með að skapa mörg tímabundin störf á framkvæmdartíma og nokkur langtímastörf á rekstrartíma.

Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna samlegðaráhrifa.

10.11.6 Niðurstöður

Framkvæmdin mun hafa bein og óbein áhrif á byggingartíma þar sem hún mun skapa störf fyrir aðila sem koma að framkvæmd sem og mun hún þá tímabundið valda auknum umsvifum í verslun og þjónustu á svæðinu. Verksmiðjan mun ekki hafa mikil áhrif á atvinnulíf á rekstrartíma þar sem mannaflaþörf er einungis nokkur stöðugildi. Þó er hún einnig atvinnuskapandi fyrir aðila í flutningaþjónustu sem keyra afurðina til útskipunar. Nokkuð neikvæðra áhrifa er að vænta á samfélag vegna tilheyrandi aukinnar umferðar. Hins vegar hefur framkvæmdin á bæði framkvæmdatíma og rekstrartíma jákvæð áhrif á efnahag svæðisins, í mismiklum mæli, ekki síst vegna gjalda og skattgreiðslna sem greidd verða til sveitafélaganna í kring.

Í heild eru áhrif verksmiðjunnar á samfélag á framkvæmdatíma metin **talsvert jákvæð** og **tímabundin**. Á rekstrartíma eru áhrif metin **nokkuð jákvæð** og **varanleg**.

11 SAMRÁÐ OG KYNNING

Í júlí 2024, áður en matsáætlun var skilað til Skipulagsstofnunar, fékk Reykjanesbær kynningu á fyrirhugaðri framkvæmd. Matsáætlun var svo skilað til Skipulagsstofnunar þann 24. júlí 2024 og var í kynningu samkvæmt reglubundnum tíma í 4 vikur. Auk þess var matsáætlun send til Hafrannsóknarstofnunar, Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja, HS veitna, HS Orku, Húsnæðis- og mannvirkjastofnunar (brunavarnarsviðs), Minjastofnunar Íslands, Náttúrufræðistofnunar Íslands, Orkustofnunar, Reykjanesbæjar, Umhverfisstofnunar, Veðurstofu Íslands og Vinnueftirlitsins.

Matsáætlun var kynnt í Skipulagsgátt. Einnig var hún aðgengileg á heimasíðu Skipulagsstofnunar, www.skipulag.is. Kynningartími matsáætlunar var frá 24. júlí 2024 til 22. ágúst 2024. Við lok kynningartímabilsins bárust umsagnir frá ofangreindum aðilum, að undanskildum HS Veitum, Minjastofnun Íslands, og Orkustofnun.

Haft hefur verið samráð við HS Orku frá upphafi verkefnisins.

12 NIÐURSTAÐA OG HEILDARÁHRIF

12.1 UMHVERFISÁHRIF

Tafla 12.1 sýnir yfirlit yfir metið vægi áhrifa á hvern umhverfispátt sem er tekinn til umfjöllunar í skýrslunni. Vægi áhrifa verksmiðju Nordur PTX á umhverfispætti eru metin á bilinu nokkuð neikvæð til talsvert jákvæð. Helstu neikvæðu þættir framkvæmdar eru vegna óvissu um áhrif brennisteins í affalli til sjávar, og vegna landrasks sem mannvirkjagerð hefur í för með sér, en áhrifin á loftgæði og loftslag eru metin talsvert jákvæð.

TAFLA 12.1 SAMANTEKT HEILDARÁHRIFA FYRIRHUGAÐRAR METANÓLVERKSMIÐJU

Umhverfispáttur		Niðurstaða mats á vægi áhrifa						
	Tími áhrifa	Verulega neikvæð	Talsvert neikvæð	Nokkuð neikvæð	Óveruleg/engin	Nokkuð jákvæð	Talsvert jákvæð	Verulega jákvæð
Vatn	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími				x			
Sjór	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími			x				
Lífríki	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími				x			
Jarðmyndanir	Framkvæmdatími			x				
	Rekstrartími			x				
Ásýnd lands og landslag	Framkvæmdatími			x				
	Rekstrartími			x				
Ferðamennska og útivist	Framkvæmdatími			x				
	Rekstrartími				x			
Efnahættur	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími			x				
Náttúruvá	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími				x			
Loftgæði	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími						x	
Loftslag	Framkvæmdatími				x			
	Rekstrartími						x	
Samfélag	Framkvæmdatími						x	
	Rekstrartími					x		
Samlegðaráhrif	Rekstrartími			x	x	x	x	

12.2 MÓTVÆGISAÐGERÐIR

Við undirbúning verksins hefur verið leitast við að halda neikvæðum umhverfisáhrifum verksmiðjunnar í lágmarki. Tafla 12.2 sýnir áherslur í mótvægisáðgerðum fyrir einstaka umhverfispætti. Ekki var talin þörf á mótvægisáðgerðum fyrir umhverfispættina loftgæði, loftslag og samfélag.

TAFLA 12.2 MÓTVÆGISAÐGERÐIR

UMHVERFIS- ÞÁTTUR	MÓTVÆGISAÐGERÐIR	TÍMASETNING	ÁBYRGÐ
Vatn	Á rekstrartíma verður ferskvatn endurnýtt í framleiðsluferlinu eins og mögulegt er. Með endurnýtingu má minnka vatnsnotkun um 0,4 L/s. Nordur PTX er að leita leiða til minnka vatnsnotkun svo hugsanlegt er að ferskvatns notkun verði nokkuð minni. Samkvæmt nýtingarleyfi HS Orku, sem vatnsnotun fyrirhugaðrar framkvæmdar fellur undir, verður ástand grunnvatns á nýtingarsvæðinu vaktað. Þar sem huganlegt er olía gæti blandast við vatn í framleiðslu verða settar olíugildur.	Rekstrartími	Nordur PTX
Sjór	Þar sem ekki liggja fyrir fordæmi um losun brennisteins til sjávar er nauðsynlegt að fylgjast með áhrifum þess á gæði vatnshlots. Stefnt er að vöktun til að leggja nákvæmara mat á áhrif losunarinnar á vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand viðtaka. Gashreinsunarferlið verður hannað með þann möguleika að bæta við búnaði til að sía út brennisteinsagnirnar að mestu síðar meir, svo hægt verði að koma brennisteininum í farveg til nýtingar í iðnaði ef tækifæri gefst til þess, í stað þess að hann sé losaður til sjávar.	Rekstrartími	Nordur PTX
Lífríki	Framkvæmdasvæðið mun verða vel afmarkað til að lágmarka rask á gróðri og búsvæða. Ef vart verður við ágengar tegundir á svæðunum skal ráðast í viðeigandi ráðstafanir til að uppræta þær og hindra frekari útbreiðslu þeirra. Ekki er talin þörf á mótvægisáðgerðum vegna fuglalífs.	Framkvæmda- tími	Nordur PTX & verktaki í framkvæmd
Jarð- myndanir	Framkvæmdasvæðin munu verða vel afmörkuð til að tryggja að jarðmyndunum verði ekki raskað utan við framkvæmdasvæðin.	Framkvæmda- tími	Nordur PTX & verktaki í framkvæmd
Ásýnd lands & landslag	Lögð verður áhersla á að draga úr sýnileika mannvirkja eins og mögulegt er. Við hönnun mannvirkja sem og val á byggingarefnum og litum er passað upp á samræmi við liti og áferð í landslaginu.	Hönnunartími & framkvæmda- tími	Nordur PTX

Ferðamennska & útivist	Lögð verður áhersla á að draga úr sýnileika mannvirkja eins og mögulegt er til að draga úr sjónrænum áhrifum. Við hönnun mannvirkja sem og val á byggingarefnum og litum er passað upp á samræmi við liti og áferð í landslaginu.	Hönnunartími & framkvæmdatími	Nordur PTX
Efnahættur	Nordur PTX hefur unnið að aðgerðum til að koma í veg fyrir slys og lágmarka skaða ef neyðarástand kemur upp. • Skyldi neyðarástand koma upp, munu skilgreindir öryggisferlar sjálfkrafa færa kerfið í öruggt horf á ný. • Starfsmenn verða þjálfaðir samkvæmt lögum um heilbrigði og öryggi á vinnustað. • Starfsmaður gerir reglulegar athuganir á kerfinu til að finna mögulega leka eða annars konar óeðlilega starfsemi kerfisins sem gæti ógnað öryggi, svo hægt sé að bregðast við og koma í veg fyrir slys. • Öryggisvegalengd verksmiðju að næstu mannvirkjum eða lóðamörkum. • Geymslutankar fyrir metanól verða með vöktunarbúnað fyrir magnstöðu þeirra til að koma í veg fyrir leka vegna offyllingar. Þar að auki verða tankarnir og svæði þar sem ferming bíla fer fram búin varnarkerfi fyrir leka sem kemur í veg fyrir að hann berist til annarra svæða í eða utan verksmiðjunnar. • Áhættumat verður framkvæmt fyrir reksturinn og nákvæmari öryggisaðgerðir verða skilgreindar byggt á sértækum hættum vegna hugsanlegs metanólsleka. Gerð verður grein fyrir þessum aðgerðum í starfsleyfi.	Rekstrartími	Nordur PTX
Náttúruvá	Nordur PTX hefur skilgreint verklag sem farið verður eftir ef séð er fram á að náttúruvá ógni öryggi á lóð verksmiðjunnar, sér í lagi vegna eld- og sprengifimra efna: • Starfsfólk er flutt af svæðinu. • Starfsemin er stöðvuð strax og sprengi- og eldfim efni (vetni og metanól) losuð eða flutt í örugga fjarlægð í tönkum með flutningabílum. • Þrýstingi er aflétt í kerfum verksmiðjunnar (rafgreiningarbúnaði).	Rekstrartími	Nordur PTX

12.3 HEILDARNIÐURSTAÐA

Vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar Nordur PTX Reykjanes eru áhrif á rekstrartíma metin nokkuð neikvæð á sjó og ásýnd lands og landslag. Áhrif eru metin óveruleg á lífríki framkvæmdasvæðisins. Nokkuð neikvæð áhrif verði á ferðamennsku og útivist, en óveruleg áhrif á rekstrartíma. Áhrif á vatn og náttúruvá eru metin óveruleg, þó er nokkur óvissa varðandi næmni verksmiðjunnar fyrir náttúruvá. Áhrif vegna efnahættu eru talin vera nokkuð neikvæð. Áhrif á loftgæði og loftslag almennt eru metin talsvert jákvæð á rekstrartíma. Áhrif á samfélag á framkvæmdatíma eru metin talsvert jákvæð, en nokkuð jákvæð á rekstrartíma. Samlegðaráhrif með fyrirhugaðri metangasverksmiðju sama framkvæmdaraðila eru metin á bilinu talsvert neikvæð til talsvert jákvæð.

Á heildina litið eru áhrif fyrirhugaðrar metanólverksmiðju á umhverfisþætti metin nokkuð neikvæð til talsvert jákvæð.

13 HEIMILDASKRÁ

- [1] *Svæðisskipulag Suðurnesja 2008 - 2024*, 2012.
- [2] Breyting á Aðalskipulagi Reykjanesbæjar 2020-2035, 2023. [Á neti]. Available: <https://www.reykjanesbaer.is/is/stjornsysla/svid/umhverfissvid/uppbygging-og-skipulag/breyting-a-adalskipulagi-reykjanesbaejar-2020-2035>. [Skoðað 13 júlí 2023].
- [3] Verkís, „Framleiðsla á metani og vetni á Reykjanesi. Umhverfismatsskýrsla,“ Verkís, Reykjavík, 2023c.
- [4] Skipulagsstofnun, „Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda,“ Skipulagsstofnun, Reykjavík, Desember 2005.
- [5] Orkustofnun, „Staður. Seawater from wells. Hydrological investigations. Final report,“ Orkustofnun, Reykjavík, 1986.
- [6] Orkustofnun, „Staður. Hydrological investigations. Prefeasibility Report,“ Orkustofnun, Reykjavík, 1984.
- [7] Orkustofnun, „Nýtingarleyfi á grunnvatn í landi Staðar í Grindavíkurbæ og jarðsjó í landi HS Orku að Vitabraut í Reykjanesbæ,“ Orkustofnun, 2013.
- [8] Cowi, „Vöktun Grunnvatns á Suðurnesjum árið 2023,“ HS Orka, 2024.
- [9] Orkustofnun, „Skipulag.is,“ 20 Janúar 2023. [Á neti]. Available: <https://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1996/Metan%20-%20umsagnir.pdf>. [Skoðað Nóvember 2024].
- [10] Orkustofnun, „Skipulagsgátt,“ 23 Nóvember 2023. [Á neti]. Available: <https://skipulagsgatt.is/files/34479ae4-4364-4029-a9fd-92477e33c74c>. [Skoðað Nóvember 2024].
- [11] Umhverfisstofnun, „Vatnaáætlun Íslands 2022-2027,“ Reykjavík, 2022.
- [12] Umhverfisstofnun og Veðurstofa Íslands, „Stjórn vatnamála,“ 2024. [Á neti]. Available: <https://vatnavefsja.vedur.is>. [Skoðað 2024].
- [13] Sigurður G. Kristinsson & Gunnlaugur M. Einarsson, „Útfall affallsvatns við Reykjanesvirkjun. Greinargerð ÍSOR-08121,“ 2008.
- [14] Hafrannsóknarstofnun, „Lífriki fjöru við útrás affallsvatns frá Reykjanesvirkjun; Mælingar á snefilefnum í þangi og næringarsöltum í sjó veturinn 2022,“ 2023.
- [15] Hafrannsóknarstofnun, „Lífriki fjöru við útrás affallsvatns frá Reykjanesvirkjun; Athuganir 2023,“ 2024.
- [16] Náttúrufræðistofnun Íslands, „Vistgerðir og mikilvæg fuglasvæði,“ 2023a. [Á neti]. Available: <https://www.vistgerdarkort.ni.is/>. [Skoðað 16. maí 2023].
- [17] Jón Gunnar Ottósson, M. Harðardóttir og A. Sveinsdóttir, „Vistgerðir á Íslandi,“ *Fjölrit Náttúrufræðistofnunnar*, b. nr. 54, nr. 299, 2016.
- [18] Náttúrustofnun Íslands, „Virkjunarsvæði á Reykjanesi - Gróðurfar og kríuvarp,“ Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja, Reykjavík, 2008.
- [19] Kristinn H. Skarphéðinsson og Ólafur Einarsson, „Náttúrufar á Sunnanverðum Reykjanesskaga. Samvinnunefnd um skipulagsmál á Suðurnesjum,“ *Fuglalíf á sunnanverðum Reykjanesskaga*, pp. Bls. 37-57, 1989.

- [20] Ólafur Einarsson og María Harðardóttir, „Athugun á fuglalífi á Reykjanesi vegna,“ Náttúrustofnun Íslands, Reykjavík, 1998.
- [21] Áfangastaðastofa Reykjaness, „Sandvík - Grindavík - Birding trails,“ [Á neti]. Available: <https://www.visitreykjaness.is/en/place/birding-trails-sandvik-grindavik>. [Skoðað 16 maí 2023].
- [22] Náttúrustofnun Íslands, „Náttúruminjaskrá,“ 2020. [Á neti]. Available: <https://natturuminjaskra.ni.is>. [Skoðað 16. maí 2023].
- [23] Sigmundur Einarsson og Magnús Á. Sigurgeirsson, „Reykjanes og Svartsengi. Íslensk eldfjallavefsjá,“ 2019. [Á neti]. Available: <https://islenskeldfjoll.is/#>. [Skoðað 18. apríl 2023].
- [24] Magnús Á. Sigurgeirsson, „Ferlir,“ [Á neti]. Available: <https://ferlir.is/eldra-stampahraun-og-onglabrjotsnef-magnus-a-sigurgeirsson/>. [Skoðað Nóvember 2024].
- [25] Magnús Á. Sigurgeirsson, „Þáttur úr gossögu Reykjaness,“ *Náttúrufræðingurinn*, pp. 72(1-2), bls. 21-28, 3. Janúar 2004.
- [26] Ísor, „Jarðfræðikort Ísor,“ 2023. [Á neti]. Available: <https://arcgisserver.isor.is/?lon=-19.00213&lat=65.00348&zoom=7&layers%5B%5D=satellite>. [Skoðað 17. apríl 2023].
- [27] VSÓ Ráðgjöf, „Stækkun Reykjanesvirkjunar og frekari nýting jarðhitavökva, Matsskýrsla,“ HS Orka, 2009.
- [28] Áfangastaðastofa Reykjaness, „Visit Reykjaness,“ 2023. [Á neti]. Available: <https://www.visitreykjaness.is/is/upplifun/gonguleidir>. [Skoðað ágúst 2023].
- [29] Jónas Guðmundsson, Gönguleiðir á Reykjanesi, Reykjavík: Salka, 2022.
- [30] Upplifðu Reykjaness, „Markaðsstofa Reykjaness,“ 2023. [Á neti]. Available: <https://www.visitreykjaness.is/is>. [Skoðað apríl 2023].
- [31] Markaðsstofa Reykjaness, „Áfangastaðurinn Reykjaness, Þróun ferðamála í sátt við náttúru og samfélag 2022-2023,“ [visitreykjaness.is](https://www.visitreykjaness.is), 2022.
- [32] Verðurstofa Íslands, „Lítill skjálftavirkni hefur mælst við Sundhnúksgrágaröðina síðan á mánudag,“ Verðurstofan, 8 Nóvember 2024. [Á neti]. Available: <https://www.vedur.is/um-vi/frettir/jardhraeringar-grindavik>. [Skoðað Nóvember 2024].
- [33] Veðurstofa Íslands, „Spurt og svarað um virkni á Reykjanesskaga,“ 2021. [Á neti]. Available: <https://www.vedur.is/eldfjoll/eldgos-a-reykjanesi/um-reykjaness/>. [Skoðað september 2023].
- [34] Almannavarnir, „Almannavá og áhætta,“ 2023. [Á neti]. Available: <https://www.almannavarnir.is/natturuva/eldgos/>. [Skoðað 2023].
- [35] Húsnæðis- og mannvirkjastofnun, „Byggingarreglugerð,“ 2022. [Á neti]. Available: <https://www.byggingarreglugerd.is/>. [Skoðað 2023].
- [36] Umhverfisstofnun, „Skuldbindingar Ísland,“ 2023. [Á neti]. Available: <https://ust.is/loft/losun-grodurhusaloftegunda/skuldbindingar-islands/>. [Skoðað maí 2023].
- [37] HS Orka, „Life cycle assessment of a geothermal power plant,“ Maí 2023. [Á neti]. Available: <https://www.hsorka.is/media/as2mickl/l%C3%ADfsferilsgreining-fyrir-reykjaness.pdf>. [Skoðað Október 2024].
- [38] IRENA, „Innovation outlook - Renewable methanol,“ IRENA, 2021.
- [39] Byggðastofnun, „Vinnusóknasvæði þéttbýlisstaða 2014,“ 2014. [Á neti]. Available: <https://www.byggdastofnun.is/is/frettir/vinnusoknarsvaedi-thettbylisstada-2014>.
- [40] Hagstofa Íslands, „Sveitarfélög og byggðarkjarnar - Mannfjöldi í sveitarfélögum,“ 2024. [Á neti]. Available: <https://hagstofa.is/talnaefni/ibuar/mannfjoldi/sveitarfelog-og-byggdakjarnar/>.

[Skoðað 7. október 2024].

- [41] Vinnumálastofnun, „Vinnumarkaðurinn á Íslandi - Yfirlit, horfur og þjónusta Vinnumálastofnunar - ágúst 2024.“ 2024. [Á neti]. Available: <https://vinnumalastofnun.is/maelabord-og-tolulegar-upplýsingar/vinnumarkadurinn-manadarskyrslur>. [Skoðað 7. október 2024].
- [42] Vinnumálastofnun, „Atv.leysi mannaflí sveit.fél.“ 2024. [Á neti]. [Skoðað 14. október 2024].

VIÐAUKAR

- Viðauki 1 Block flow diagram – Flæðirit
- Viðauki 2 Water balance – Vökvajafnvægi í eðlilegum rekstri
- Viðauki 3 Water balance – Vökvajafnvægi við gangsetningu