



FRAMLEIÐSLA Á GRÆNU METANI OG VETNI Á REYKJANESI

Matsáætlun

Mat á umhverfisáhrifum

Desember 2022



Verknúmer: 22259001	SKÝRSLA NR.: 01	DREIFING: SKIPULAGSSTOFNUN, SGGI
	ÚTGÁFU NR.: 02	<input checked="" type="checkbox"/> OPIN
	DAGS.: 2022-12-15	<input type="checkbox"/> LOKUÐ TIL
	BLAÐSÍÐUR: 30	<input type="checkbox"/> HÁÐ LEYFI VERKKAUPA
	UPPLAG: 1	

HEITI SKÝRSLU: Framleiðsla metangass á Reykjanesi Production of SNG


HÖFUNDAR: ANNA INGVARSDÓTTIR (AI) ARNÓR ÞÓRIR SIGFÚSSON (APS)	VERKEFNISSTJÓRI: ARNÓR ÞÓRIR SIGFÚSSON
---	---

UNNIÐ FYRIR: SWISS GREEN GAS INTERNATIONAL (SGGI)	SAMSTARFSADILAR: NORDUR RENEWABLES ICELAND EHF
UMSJÓN: DIETER HAUSER	

GERÐ SKÝRSLU/VERKSTIG: MATSÁÆTLUN

ÚTDRÁTTUR: SGGI áformar að reisa verksmiðju við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi til framleiðslu á grænu metangasi (e. liquid synthetic green gas). Verksmiðjan nýtir til framleiðslunnar aðföng frá HS Orku, rafmagn, afgang frá jarðvarmavirkjun í Svartsengi (verður flutt að Reykjanesi með gaslögn í jörðu) og vatn úr ferskvatnsholum HS Orku í Sýrfelli. Gasið er framleitt úr vetni og koldíoxíði en vetnið er fengið úr rafgreiningu á vatni og koldíoxíðið unnið úr afgasi jarðvarmavirkjanna í Svartsengi og Reykjanesi. Græna gasið er svo kælt og þjappað í vökvaform, sent í gámum til Sviss þar sem því er dælt inn í gaskerfið og selt á íslenskan markað fyrir samgöngur. Í matsáætlun er fyrirhugaðri framkvæmd og framkvæmdasvæði lýst og fjallað er um samræmi við gildandi skipulag. Greint er frá helstu áhrifaþáttum framkvæmdarinnar og á hvaða umhverfisþætti verður lögð áhersla í mati á umhverfisáhrifum. Fyrirliggjandi gögnum varðandi umhverfis- og áhrifaþætti framkvæmdarinnar er lýst og greint er frá frekari upplýsingaöflun sem nauðsynlegt er að ráðast í til að hægt sé að meta umhverfisáhrif framkvæmdarinnar.
--

LYKILORÐ ÍSLENSK: Rafgreining, vetni, CO ₂ , grænt metangas	LYKILORÐ ENSK: Electrolysis, hydrogen, CO ₂ , liquid synthetic green gas
---	--

UNDIRSKRIFT VERKEFNISSTJÓRA: 	YFIRFARIÐ AF: Sigmar A Steingrímsson (SiAS)
---	--

© Geta skal heimilda sé efni skýrslunnar afritað eða birt með einhverjum hætti.



Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	1
Myndaskrá	2
1 Inngangur	4
1.1 Markmið framkvæmdar	5
1.2 Matsskylda og leyfi	5
1.3 Tímaáætlun	6
2 Framkvæmdaaðili - Swiss Green Gas International Ltd.	6
3 Staðhættir og umhverfi	6
4 Skipulag, eignarhald og landnotkun	8
4.1 Eignarhald	8
4.2 Svæðisskipulag	8
4.3 Aðalskipulag	8
4.4 Deiliskipulag	9
5 Framkvæmd og framleiðsluferli	10
5.1 Almennt	10
5.2 Straumar framleiðslunnar	11
5.3 Tilgangur framkvæmdar	12
5.4 Mannvirki verksmiðjunnar	12
5.5 Framleiðsluferli	14
5.5.1 Gashreinsistöð – föngun á koldíoxíði	15
5.5.2 Rafgreining	15
5.5.3 Metanstöð	16
5.5.3.1 Myndun metans	16
5.5.3.2 Þjöppun metans	16
5.5.4 Flutningur á afurðum	16
5.6 Mannafloppur	16
5.7 Frágangur og niðurrif	16
5.8 Tengdar framkvæmdir	16
5.9 Framkvæmdaáætlun	17
6 Kostir	17
6.1 Kostir til mats á umhverfisáhrifum	17
6.2 Kostir sem ekki verða teknir fyrir í mati á umhverfisáhrifum	17
6.3 Núllkostur	18
7 Aðrar framkvæmdir á sama svæði	18
8 Mat á umhverfisáhrifum	18
8.1 Aðferðafræði	18
8.2 Áhrifasvæði framkvæmda	19
8.3 Áhrifaþættir framkvæmda	19
8.4 Vinsun umhverfispáttá	20
9 Helstu umhverfispættir	20
9.1 Vatn	20
9.1.1 Núverandi staða	20
9.1.2 Mat áhrifa	21
9.2 Loftgæði	21
9.2.1 Núverandi staða	21



9.2.2	Mat áhrifa	21
9.3	Lífriki	22
9.3.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	22
9.3.2	Mat áhrifa	23
9.4	Hljóðvist	23
9.4.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	23
9.4.2	Mat áhrifa	24
9.5	Ásýnd lands, landslag og jarðmyndanir	24
9.5.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	24
9.5.2	Mat áhrifa	24
9.6	Ferðamennska og útvist	25
9.6.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	25
9.6.2	Mat áhrifa	26
9.7	Samfélag	26
9.7.1	Núverandi staða	26
9.7.2	Mat áhrifa	27
10	Samráð	27
11	Vinna við umhverfismats	28
12	Heimildir	29

Myndaskrá

Mynd 1: Yfirlitskort af svæðinu, virkjanasvæði Reykjanesvirkjunar	5
Mynd 2: Verndarsvæði á Reykjanesi, þar á meðal náttúruminjar, samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja	7
Mynd 3: Mynd tekin af fyrirhugaðri lóð verksmiðjunnar - horft er af lóðinni til suðausturs á þjóðveg 443, Reykjanesvitaveg	7
Mynd 4: Hluti af sveitarfélagsuppdrætti Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2015-2030, sem sýnir iðnaðarsvæðið I5, fyrirhuguð framkvæmd verður innan svæðis I5a	8
Mynd 5: Núverandi lóðaskipting samkvæmt deiliskipulagi á iðnaðar og orkuvinnslusvæði Reykjanesvirkjunar – rauður hringur sýnir áætlaða staðsetningu verksmiðju SGGI	9
Mynd 6: Fyrirhugaðar lóðir Auðlindagarðs HS Orku – rauður hringur sýnir áætlaða staðsetningu verksmiðju SGGI. Áformað er að skipta upp Lónsbraut þrjú enn frekar þar sem núverandi lóð er mun stærri en þörf er á. Mun það vera hluti af breytingu deiliskipulagsins sem nú er í vinnslu.	10
Mynd 7: Yfirlitsmynd sem sýnir hvernig helstu þættir framleiðslunnar tengjast saman og hvaða aðföng þarf og hvaða afurðir eru myndaðar í ferlinu, frekari skýringar á hverjum straum má sjá í kafla 5.2	11
Mynd 8: Yfirlitsmynd sem sýnir staðsetningu verksmiðjunnar á fyrirhuguðum reit við Reykjanesvirkjun. Myndin sýnir einnig öryggissvæði (rauður rammi) vegna geymslu fljótandi metangass, en geymslusvæðið er merkt með rauðum hring innan verksmiðjusvæðisins.	13
Mynd 9: Teikning af verksmiðjunni séð frá hlið, teikningin sýnir hæstu punkta. Hæstu mannvirki eru turnar í CO ₂ hreinsistöð, 25 m, en hæsti toppur bygginga er 18 m.	13
Mynd 10: Teikning af verksmiðjuhúsi, rafgreiningarsalur er hægra megin	14
Mynd 11: Þrívíddar teikning af verksmiðju í líkingu við verksmiðju SGGI	14
Mynd 12: Skref í gashreinsunarferli	15
Mynd 13: Gasleiðsla milli virkjunar í Svartsengi og Reykjanesvirkjunar, leiðslan er gulmerkt leið á myndinni og fylgir veginum	17
Mynd 14: Tímaáætlun umhverfismatsferlis	18
Mynd 15: Yfirlitskort sem sýnir áhrifasvæði framkvæmda við verksmiðju SGGI	19



Mynd 16: Vistgerðir á framkvæmdasvæðinu	23
Mynd 17: Yfirlitsmynd þar sem áhugaverðir viðkomustaðir og gönguleiðir á Reykjanesi eru merktar, fyrirhuguð verksmiðja er staðsett á lóðum við Reykjanesvirkjun.	26



1 Inngangur

Swiss Green Gas International Ltd. (hér eftir nefnt SGGI) áformar að reisa verksmiðju á Reykjanesi við Reykjanesvirkjun (Mynd 1). Í Reykjanesvirkjun er framleidd endurnýjanleg orka úr jarðvarma og einnig er gott aðgengi að CO₂ gasi frá útblæstri jarðvarmavirkjana HS Orku. Í verksmiðjunni verður framleitt vetni með rafgreiningu en verður vetnið, ásamt koldíoxíði (CO₂) frá jarðvarmavirkjunum HS Orku, nýtt til þess að framleiða grænt metangas (e. Synthetic Green Gas). Verksmiðjan mun nýta rafmagn, vatn og gas frá HS Orku. Framleiðsluferlið er þekkt á ensku sem „Power to Gas“ (PtG eða PtX). Áætluð orkuþörf verksmiðjunnar er um 55 MW_e. Tæknilegur hönnuður ferla og búnaðar er þýska fyrirtækið MAN. Framleiðsluafurð verksmiðjunnar verður að mestu leyti flutt út til Sviss í fljótandi formi en einnig er ráðgert að markaðssetja hluta gassins fyrir samgöngur á Íslandi á komandi árum. Íslenskar aðstæður henta einkar vel til framleiðslu á metangasi úr grænu vetni, en talað er um grænt vetni þar sem endurnýjanlegir orkugjafar, líkt og jarðvarmi, eru nýttir til rafgreiningar. Hluta þess vetnis sem framleitt verður með rafgreiningu í verksmiðjunni verður hægt að nýta sem hráefni af öðrum aðilum í Auðlindagarði HS Orku á Reykjanesi og einnig sem eldsneyti í samgöngum hér á landi.

Gert er ráð fyrir því að afurð verksmiðjunnar, fljótandi metangas (e. liquid synthetic green gas, LSGG), verði flutt í gámatönkum frá verksmiðjunni til útskipunar í Helguvík, Þorlákshöfn, Hafnarfirði eða Reykjavík og flutt til Rotterdam. Frá Rotterdam er gasið svo flutt til Sviss eftir ánni Rín til Basel þar sem það yrði leitt inn á gaskerfi Sviss eða nýtt beint úr tönkum. Eftirspurn eftir LSGG fer ört vaxandi í Sviss en einnig öðrum Evrópulöndum.

Framkvæmdin er háð lögum um umhverfismat framkvæmda og áætlana nr. 111/2021. Þessi matáætlun er fyrsta skrefið í matsferlinu en í henni er fjallað um fyrirhugað verkefni, gerð grein fyrir staðhættum og umhverfi og sett fram áætlun um mat á umhverfisáhrifum. Efni matsáætlunar er skilgreint í 11. gr. reglugerðar nr. 1381/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana. Verkis hf. vinnur að mati á umhverfisáhrifum í samstarfi við SGGI Ltd og Nordur Renewables Iceland ehf, íslenskt dótturfyrirtæki SGGI. Fyrirhugað er að vinna að umsókn um framkvæmdaleyfi samhliða matsferli.



Mynd 1: Yfirlitskort af svæðinu, virkjanasvæði Reykjanesvirkiunar

1.1 Markmið framkvæmdar

Helsta markmið framkvæmdarinnar er að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda, þá helst CO₂ með framleiðslu á metangasi úr vetni sem framleitt er með grænni raforku í stað jarðefnaolíu. Önnur markmið eru aukið framboð á endurnýjanlegri orku fyrir svissneskan markað ásamt því að bjóða íslenskum markaði upp á rafeldsneyti í samgöngur.

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

1.2 Matsskylda og leyfi

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.

Fyrirhugaðar framkvæmdir og rekstur verksmiðju SGGI á Reykjanesi eru háð eftirfarandi leyfum:

- Framkvæmdaleyfi Sveitarfélagsins Reykjanesbæjar, 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 mengunarvarnareftirlit.
- 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 vegna aðstöðu fyrir verktaka og starfsmenn á framkvæmdatíma.



- Leyfi Minjastofnunar Íslands, ef minjar finnast á svæðinu við framkvæmdir, samkvæmt lögum nr. 80/2012, um menningarminjar.
- Efni líkt og fljótandi metan, 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.

1.3 Tímaáætlun

Tafla 1 Tímaáætlun umhverfismats

Matsáætlun skilað til Skipulagsstofnunar	22. nóvember 2022
Álit Skipulagsstofnunar um matsáætlun	10. janúar 2023
Umhverfismatsskýrsla skilað til Skipulagsstofnunar	Lok maí 2023
Álit Skipulagsstofnunar	Lok ágúst 2023

2 Framkvæmdaaðili - Swiss Green Gas International Ltd.

Swiss Green Gas International Ltd. (SGGI) 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 félagsins 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.

SGGI áformar að stofna rekstrarfélag á Íslandi, sem væri í eigu sömu hluthafa og eiga SGGI, sem sæi um framkvæmd og rekstur metangas verksmiðjunnar á Reykjanesi. Öll leyfi verða því skráð á það fyrirtæki og umsóknir um leyfi berast í nafni þess fyrirtækis. Áformað er að stofna þetta rekstrarfélag á næstu mánuðum, eftir að matsáætlun er skilað inn til Skipulagsstofnunar en þó áður en umhverfismatsskýrslu verður skilað. Fjallað verður um félagið í umhverfismatsskýrslu.

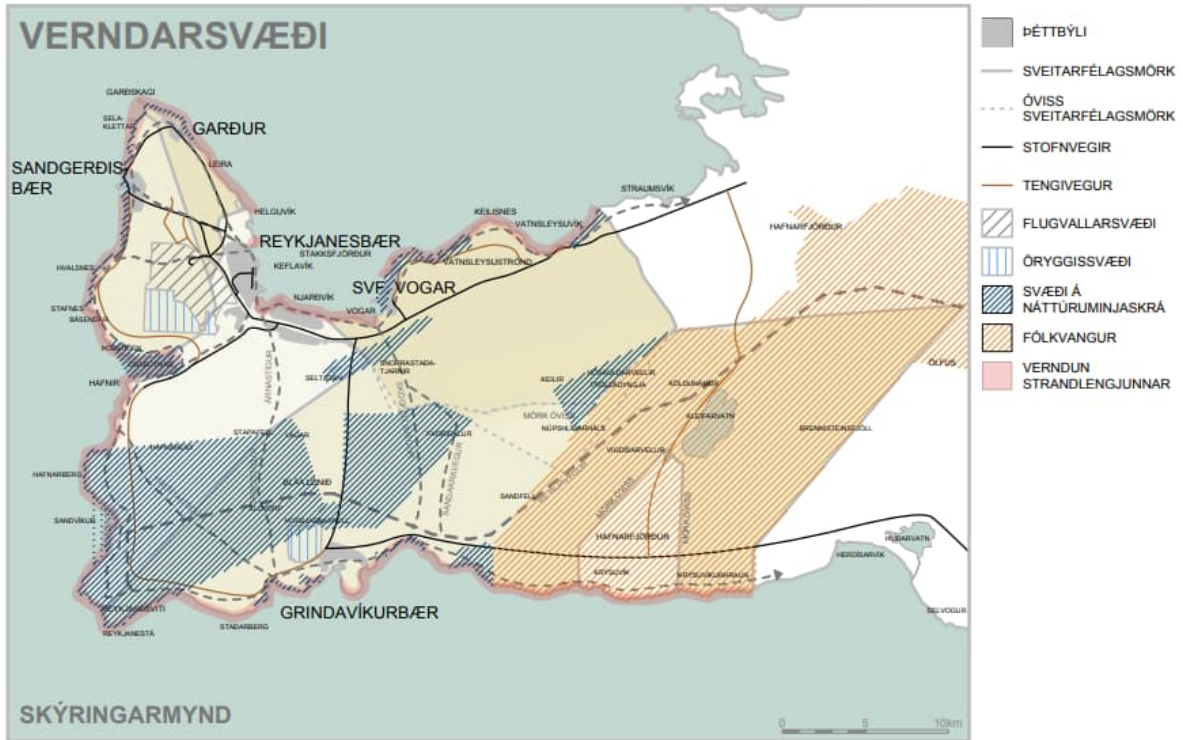
3 Staðhættir og umhverfi

Framkvæmdarsvæðið er á skilgreindu iðnaðarsvæði (15) skv. Aðalskipulagi Reykjanesbæjar. Svæðið er innan Auðlindagarðs HS Orku og er talsvert raskað vegna virkjunarinnar og annarra umsvifa á svæðinu. Svæðið einkennist af vegum, slóðum, borteigum, lögnum og mannvirkjum. Iðnaðarsvæðið á Reykjanesi er í um 11 km fjarlægð í hásuður frá byggð í Höfnum og í u.þ.b. sömu fjarlægð í vestur frá byggð í Grindavík. Þéttbýli í Reykjanesbæ er í tæplega 16 km fjarlægð í norðaustur frá svæðinu. Landslag á Reykjanesi er mótað af eldvirkni og nútímahraunum með fjölbreyttum og merkum jarðmyndunum. Gróðurfar á svæðinu ber þess merki að þar er jarðhiti, gosaska, sandur eða hraun, grasflákar, melar og ógróið land, lítils háttar mólendi og mosavaxin svæði. Á Mynd 2 má sjá skipulag verndarsvæða á Suðurnesjum samkvæmt svæðisskipulagi Suðurnesja.

Reykjanesið er vinsæll ferðamannastaður sér í lagi vegna nýlegra eldgosa í nálægð við Grindavík. Ekki hefur verið mikil uppbygging fyrir ferðafólk á svæðinu þó eru stígar og slóðar víða.

Hverasvæði er sunnan framkvæmdasvæðisins, oftast kennt við Gunnhverver og er vinsæll áfangastaður. Þar er að finna sjaldgæfar plöntutegundir sem aðeins geta lifað í nánd hvera.

Lóðin sem verksmiðjan mun standa á er á nútímahrauni sem er að hluta raskað af fyrri framkvæmdum. Það er að hluta gróið mosa og á Mynd 16 má sjá þær vistgerðir sem þar er að finna. Mynd 3 sýnir hvernig umhorfs er á lóðinni en þar er horft af lóð til suðurausturs á þjóðveginn af vegslóða sem liggur inn á lóðina.



Mynd 2: Verndarsvæði á Reykjanesi, þar á meðal náttúruminjar, samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja



Mynd 3: Mynd tekin af fyrirhugaðri lóð verksmiðjunnar - horft er af lóðinni til suðausturs á þjóðveg 443, Reykjanesvitaveg



4 Skipulag, eignarhald og landnotkun

4.1 Eignarhald

Framkvæmdasvæðið er alfarið í eigu HS Orku.

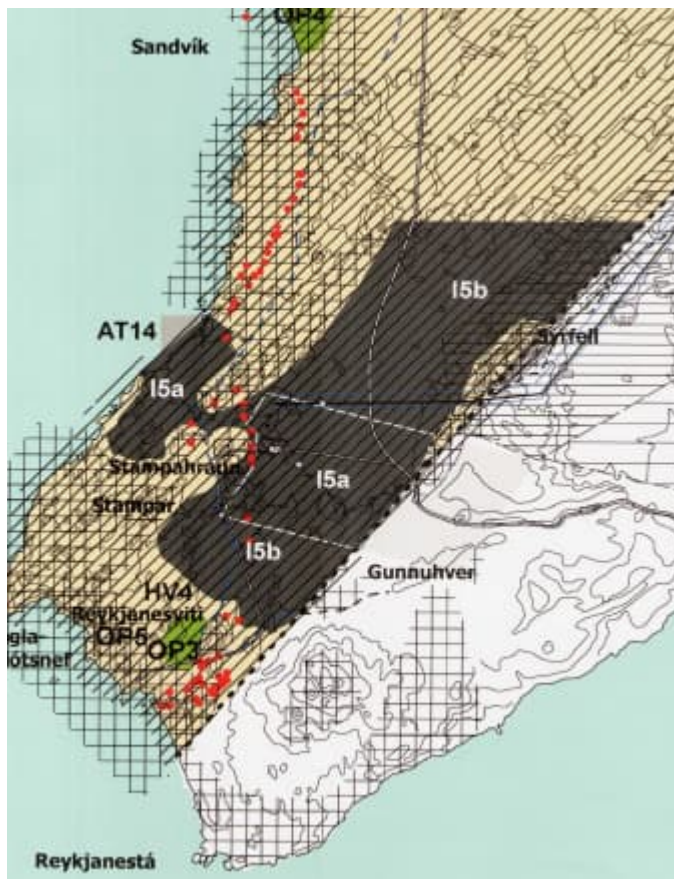
4.2 Svæðisskipulag

Samkvæmt Svæðisskipulagi Suðurnesja 2008-2024 er framkvæmdasvæði fyrirhugaðrar verksmiðju innan svæðis sem áformað hefur verið í nýtingu jarðhita og á svæði sem ráðgert er að nýta fyrir iðnað. Framkvæmdin samræmist því Svæðisskipulagi vel.

4.3 Aðalskipulag

Framkvæmdasvæðið er staðsett í sveitarfélaginu Reykjanesbær. Þar er í gildi aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030¹. Samkvæmt aðalskipulagi er svæðið, þar sem áætlað er að reisa fyrirhuguð mannvirki, skilgreint sem iðnaðarsvæði I5a Orkuvinnslusvæði á Reykjanesi/auðlindagarður og er 125 ha (Mynd 4). Um svæðið segir í aðalskipulagi:

„Svæðið er 125 ha að stærð og hafa verið byggðir um 14.000 m². Þar er jarðhitavirkjun og önnur starfsemi. Fyrst og fremst er gerð ráð fyrir starfsemi sem tengist orkuvinnslu og/eða sem stuðlar að betri nýtingu orkunnar.“



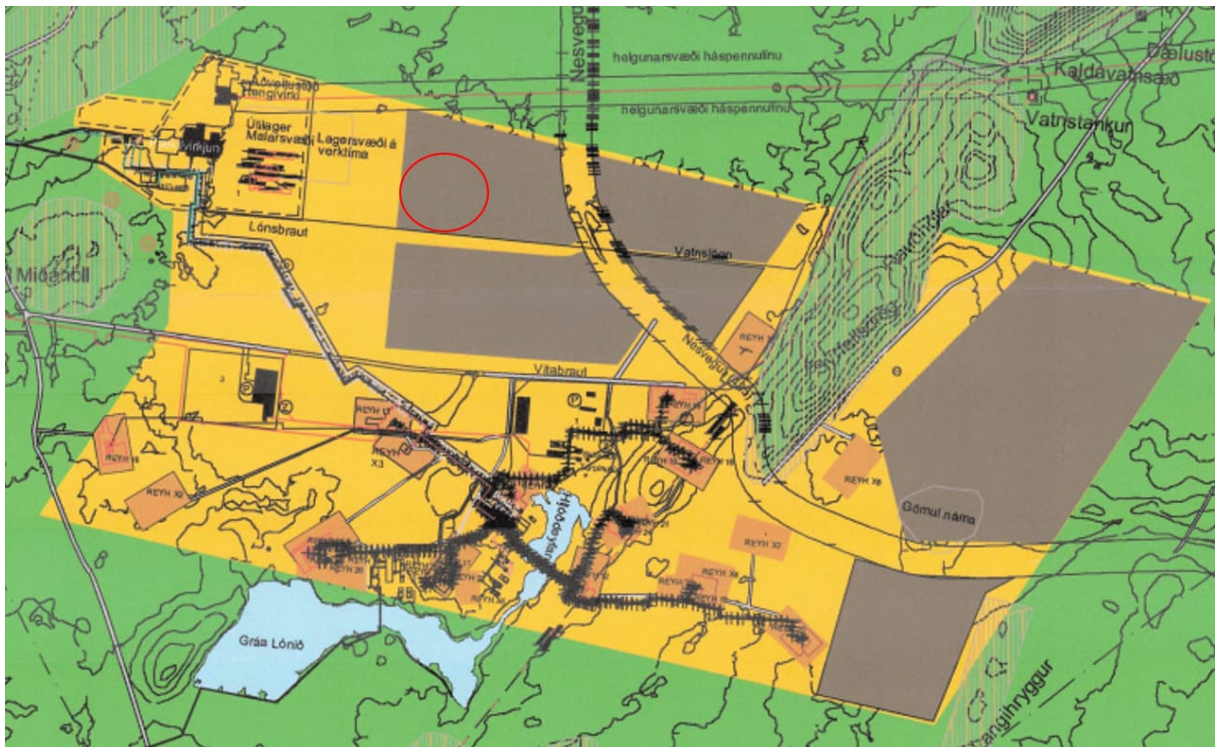
Mynd 4: Hluti af sveitarfélagsupprætti Aðalskipulags Reykjanesbæjar 2015-2030, sem sýnir iðnaðarsvæðið I5, fyrirhuguð framkvæmd verður innan svæðis I5a

¹ VSÓ Ráðgjöf og Kanon Arkitektar, 2017.

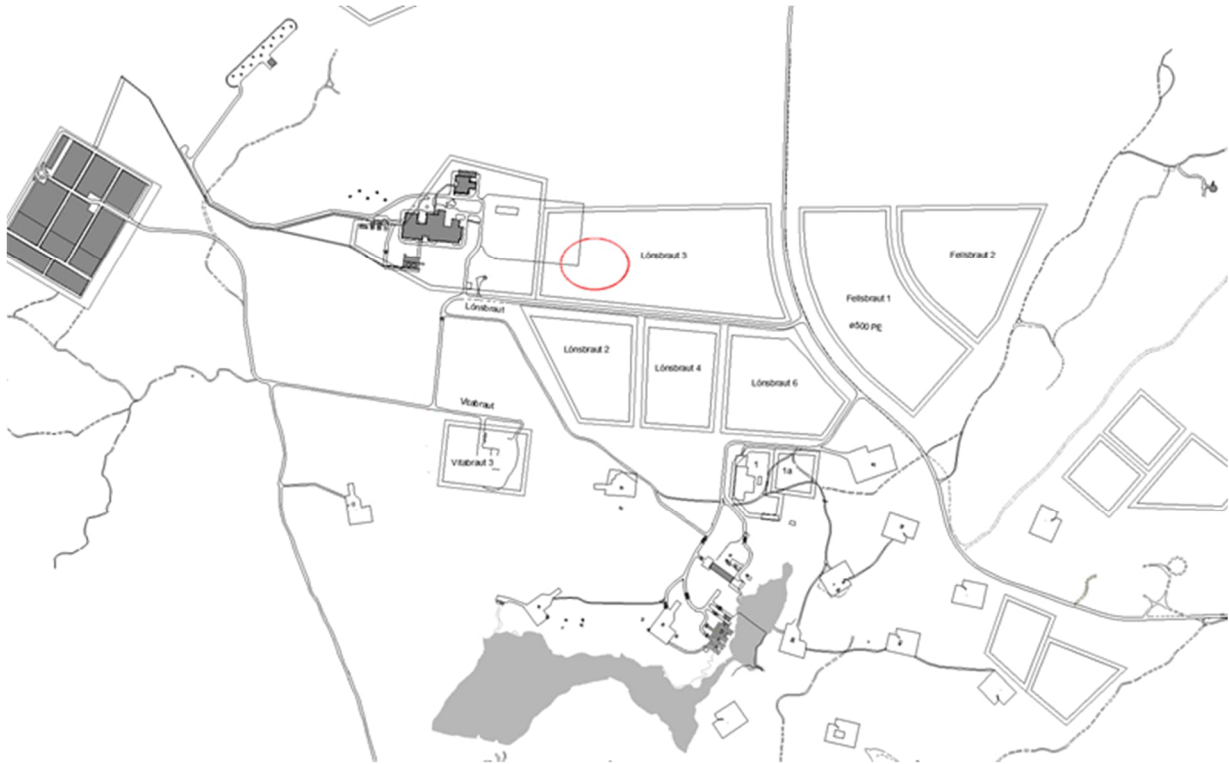


4.4 Deiliskipulag

Deiliskipulagsáætlunin sem er í gildi á fyrirhuguðu framkvæmdarsvæði er Deiliskipulag iðnaðar- og orkuvinnslusvæði á Reykjanesi en var það staðfest í janúar 2004. Gerðar hafa verið 15 breytingar síðan þá og sú nýjasta í mars 2022 (Mynd 5). Þörf er á smávægilegri breytingu deiliskipulags vegna framkvæmdarinnar en hún snýr að hækkingu á hæðartakmörkum mannvirkja og einnig er áformað að skipta upp Lónsbraut 3 þar sem núverandi lóð er mun stærri en þörf er á (Mynd 6). Þó skal athuga að núverandi mannvirki Reykjanesvirkjunar eru yfir þessum hæðartakmörkum og munu væntanleg mannvirki SGGI vera í svipaðri hæð og þau sem fyrir eru. Að öðru leyti samræmist framkvæmdin vel stefnu gildandi deiliskipulags sem segir að á svæðinu fari fram kjarnastarfsemi Reykjanesvirkjunar og er jafnframt þar gert ráð fyrir uppbyggingu og þróun fyrirtækja sem nýta afgangstrauma frá orkuverinu til fjölbreyttrar framleiðslu, innan Auðlindagarðsins.



Mynd 5: Núverandi lóðaskipting samkvæmt deiliskipulagi á iðnaðar og orkuvinnslusvæði Reykjanesvirkjunar – rauður hringur sýnir áætlaða staðsetningu verksmiðju SGGI.

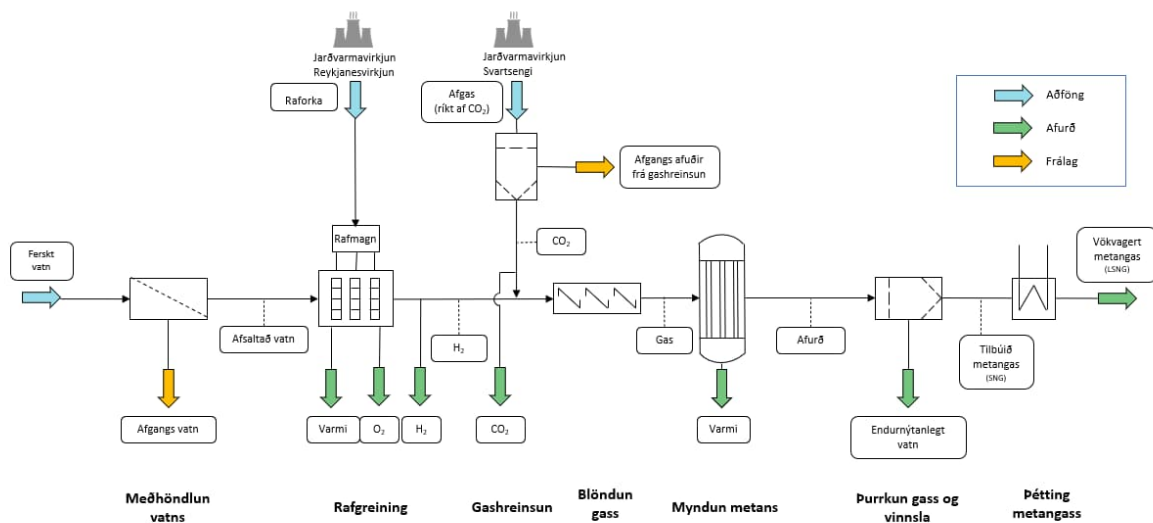


Mynd 6: Fyrirhugaðar lóðir Auðlindagarðs HS Orku – rauður hringur sýnir áætlaða staðsetningu verksmiðju SGGI. Áformað er að skipta upp Lónsbraut þrjú enn frekar þar sem núverandi lóð er mun stærri en þörf er á. Mun það vera hluti af breytingu deiliskipulagsins sem nú er í vinnslu.

5 Framkvæmd og framleiðsluferli

5.1 Almenn

Framkvæmdin felst í því að reisa 55 MW verksmiðju, við Reykjanesvirkjun á Reykjanesi, fyrir ferli til framleiðslu á grænu metani. Ferlið kallast á ensku power-to-gas (PtG eða PtX) og felst í því að nýta raforku til myndunar metangass. Vetni (H_2) og koldíoxíð (CO_2) er látið hvarfast saman til þess að mynda metangas (CH_4). Vetnið er fengið með rafgreiningu vatns og til rafgreiningar er nýtt rafmagn frá Reykjanesvirkjun. Koldíoxíðið er fengið úr afgangi jarðvarmavirkjana HS Orku á Reykjanesi og í Svartsengi. Í afganginu eru önnur gös en koldíoxíð og því þarf að hreinsa gasið áður en mögulegt er að nýta það. Helstu mannvirki verksmiðjunnar eru rafgreiningarstöð, CO_2 hreinsistöð, metanstöð og gasþjöppun/kælistöð. Aðföng sem þarf til framleiðslunnar eru raforka, gas ríkt af CO_2 og vatn. Aukaafurðir ferlisins eru vatn, súrefni, H_2S og CO_2 snautt gas. Nýtanlegar afurðir eru heitt vatn, súrefni, CO_2 og vetni sem nýta má á innlendum markaði, sérstaklega innan Auðlindagarðsins. Mögulegir kaupendur á þessum afurðum eru fiskeldisfyrirtæki á svæðinu, gróðurhús og samgöngugeirinn. Lokaafurð ferlisins er metangas í vökvaformi (e. liquified synthetic natural gas LSNG) (Mynd 7). Í viðauka 1 má finna ferlamynd af framleiðslunni. Framkvæmdin er háð uppsetningu gaslagnar frá jarðvarmavirkjuninni í Svarstengi en uppsetning lagnarinnar yrði í höndum HS Orku.



Mynd 7: Yfirlitsmynd sem sýnir hvernig helstu þættir framleiðslunnar tengjast saman og hvaða aðföng þarf og hvaða afurðir eru myndaðar í ferlinu, frekari skýringar á hverjum straum má sjá í kafla 5.2.

5.2 Straumar framleiðslunnar

Á Mynd 7 í kaflanum hér á undan má sjá yfirlitsmynd sem sýnir aðföng og afurðir framleiðslunnar. Til skýringar er tekin hér saman tafla þar sem aðföng, afurðir og frálag er skýrt betur.

Tafla 2: Aðföng, afurðir og frálag útskýrð í samræmi við mynd 7

Aðföng	Upplýsingar	Magn
Ferskt vatn	Afhent frá HS Orku úr ferskvatnsholum þeirra undan Sýrfelli	Hámark 135.000 tonn á ári
Raforka	Afhent frá Reykjanesvirkjun HS Orku, verksmiðja verður beintengd virkjuninni	Hámark 55 MW
Gas	Afgas frá virkjunum HS Orku á Reykjanesi og Svartsengi. Þessu gasi er núna hleypt beint út í andrúmsloftið. Úr þessu gasi væri unnið CO ₂ fyrir framleiðslu verksmiðjunnar.	60.000 tonn á ári – þar af um 55.000 tonn af CO ₂ á ári. Sjá nánar um samsetningu í Tafla 3.
Afurðir		
Varmi frá rafgreiningu	Aukaafurð, fyrirhugað að nýta í Auðlindagarði.	Nákvæmt magn óþekkt
Súrefni (O ₂)	Aukaafurð, fyrirhugað að nýta í Auðlindagarði. T.d. í fiskeldi á svæðinu.	Nákvæmt magn óþekkt
Vetni (H ₂)	Aukaafurð, mögulegt ef þörf er á í Auðlindagarð eða til sölu innanlands.	Nákvæmt magn óþekkt
Koldíoxíð (CO ₂)	Aukaafurð, mögulegt ef þörf er á í Auðlindagarð eða til sölu innanland.	Nákvæmt magn óþekkt
Varmi frá metanmyndun	Aukaafurð, fyrirhugað að nýta í Auðlindagarði HS Orku.	Nákvæmt magn óþekkt
Endurnýtanlegt vatn	Vatnið er nýtt aftur í ferlinu til rafgreiningar	Nákvæmt magn óþekkt
Vökvagert metangas	Aðal afurð ferlisins – sett á tanka til útflutnings	Um það bil 14.000 tonn á ári
Frálag		



Afgangsvatn	Vatn sem kemur til vegna afsöltunar á fersku vatni. Þetta vatn inniheldur engin viðbætt efni aðeins þau sölt og steinefni sem eru að finna í fersku vatni í herra hlutfalli.	Hámark 67.500 tonn á ári
Afgangsfurðir frá gashreinsun	Afgangsgasi er hleypt út í andrúmsloftið. Þetta er gas sem nú þegar er hleypt út í andrúmsloftið beint frá virkjunum HS Orku. Tveir kostir eru til skoðunar hér fyrir brennisteininn í gasinu. Annars vegar að afgangsfurðum verði hleypt út í andrúmsloft á gasformi, það er líkt og gert er í dag fyrir utan að CO ₂ gas hefur verið fjarlægt og nýtt í verksmiðjuna. Einnig er til skoðunar að mynda brennistein á föstu eða fljótandi formi og selja ef kaupendur fást. Frekari upplýsingar um hvað er í þessu gasi má sjá í kafla 5.5.1.	Nákvæmt magn óþekkt, þó um 10.000 tonn af gasi á ári.

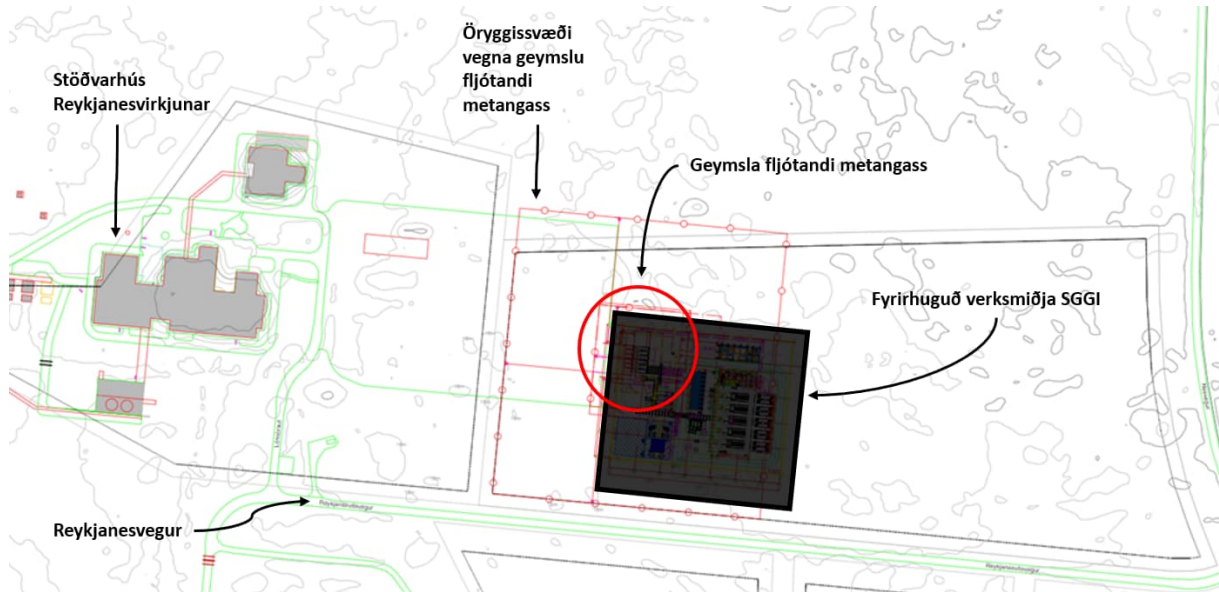
5.3 Tilgangur framkvæmdar

Tilgangur framkvæmdar er að reisa verksmiðju sem framleiðir grænt metan og nýtir til þess vetni, sem framleitt er á staðnum og CO₂ úr útblæstri jarðvarmavirkjunar. Metanið verður svo að mestum hluta vökvagert og flutt út til Sviss en möguleiki verður fyrir hendi að nýta metanið í samgöngugeiranum á Íslandi í náinni framtíð.

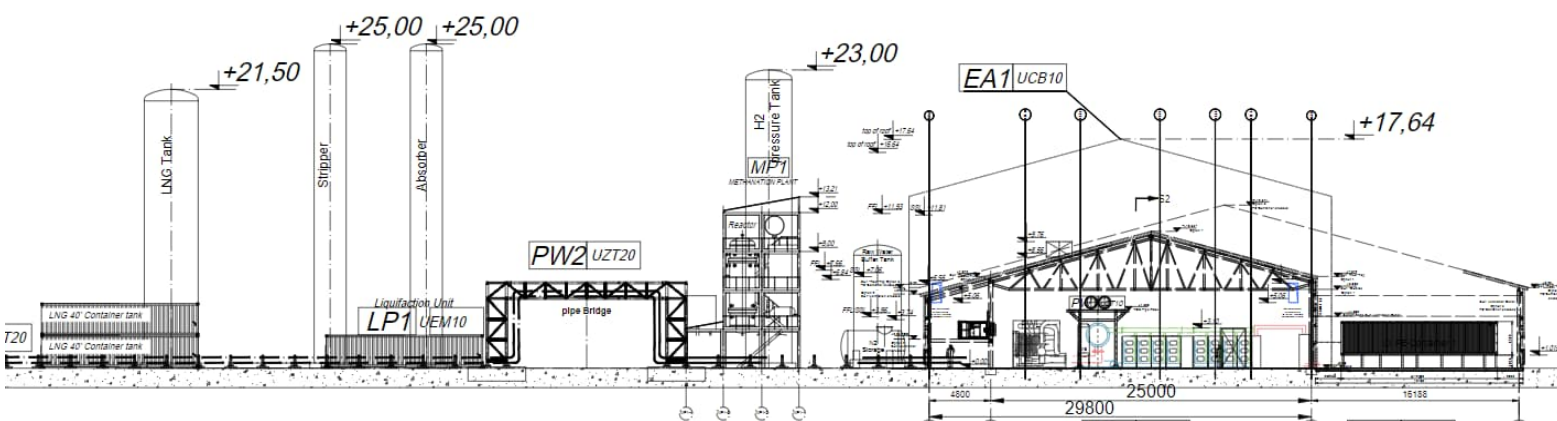
5.4 Mannvirki verksmiðjunnar

Framkvæmdir á svæðinu felast helst í byggingu mannvirkja sem þörf er á vegna framleiðslunnar. Eins og áður segir eru helstu mannvirki rafgreiningarstöð, CO₂ hreinsistöð, metanstöð og gasþjöppun/kælistöð. Hæstu mannvirki verða turnar í CO₂ hreinsistöð, um 25 metrar, og hæsti toppur bygginga verður 18 metrar. Drög að myndum og teikningum af byggingum má sjá fyrir neðan (Mynd 8, Mynd 9, Mynd 10, Mynd 11).

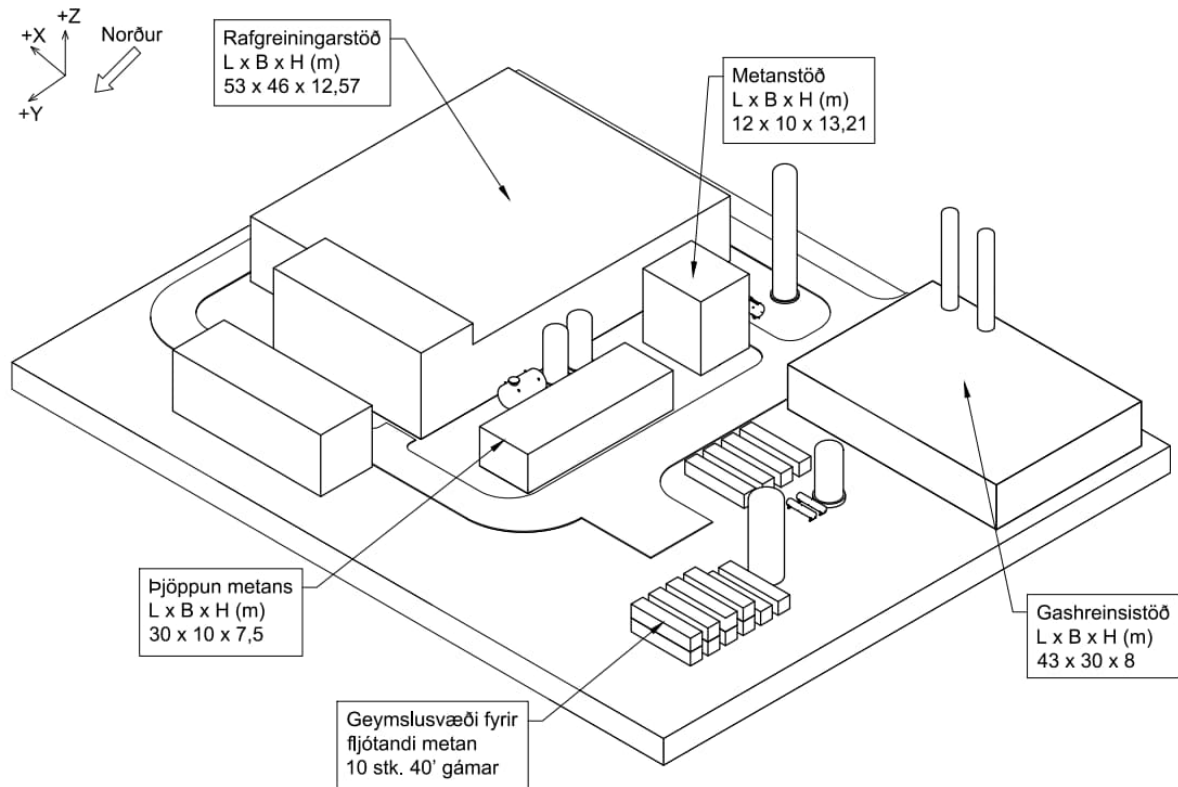
Verksmiðjueiningar, byggingarhlutar og búnaður verða að mestu forsmíðuð annars staðar og flutt til samsetningar á framkvæmdarstað. Í umhverfismatskýrslu verður fjallað nánar um mannvirki verksmiðjunnar.



Mynd 8: Yfirlitsmynd sem sýnir staðsetningu verksmiðjunnar á fyrirhuguðum reit við Reykjanesvirkjun. Myndin sýnir einnig öryggissvæði (rauður rammi) vegna geymslu fljótandi metangass, en geymslusvæðið er merkt með rauðum hring innan verksmiðjuszvæðisins.



Mynd 9: Teikning af verksmiðjunni séð frá hlið, teikningin sýnir hæstu punkta. Hæstu mannvirki eru turnar í CO₂ hreinsistöð, 25 m, en hæsti toppur bygginga er 18 m.



Mynd 10: Fyrirkomulag mannvirkja 55 MW framleiðslu á grænu metani og vetni á Reykjanesi



Mynd 11: Þrívíddar teikning af verksmiðju í líkingu við verksmiðju SGGI

5.5 Framleiðsluferli

Framleiðslunni má skipta í þrjú hluta. Koldíoxíð er unnið úr afgangi jarðvarmavirkjana HS Orku, vetni er framleitt með rafgreiningu og vetni og koldíoxíð síðan notað til framleiðslu á metani. Til framleiðslunnar þarf vatn, rafmagn og gas sem allt er afhent til verksmiðjunnar frá HS Orku. Vatnið er fersk vatn, að hámarki 135.000 tonn á ári, sem tekið verður úr ferskvatnsholum HS Orku frá Sýrfelli. Rafmagnið, 50 MW fyrir rafgreiningu og 5 MW fyrir rekstur verksmiðjunnar, kemur frá



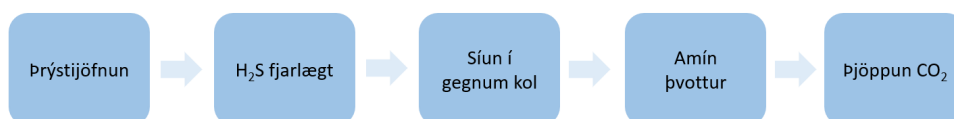
Reykjanesvirkjun og verður verksmiðjan beintengd við virkjunina og eins og fyrr segir er koldíoxíð gasið unnið úr afgasi jarðvarmavirkjana í Svartsengi og Reykjanesi, samtals um 60.000 tonn af gasi á ári eða 55.000 tonn CO₂ á ári. Gasið frá Svarstengi verður leitt að verksmiðjunni með gaslögn. Þetta skilar um 14.000 tonnum af vökvagerðu metani (LSNG) á ári. Í næstu köflum er farið gróflaga yfir helstu þætti framleiðsluferlisins en skýrt verður nánar frá tölulegum upplýsingum í framleiðsluferlinu í umhverfismatskýrslu.

5.5.1 Gashreinsistöð – föngun á koldíoxíði

Stór þáttur í framleiðslu verksmiðjunnar er koldíoxíð úr afgasi jarðvarmavirkjana í Svartsengi og Reykjanesi. Til að mögulegt sé að nýta koldíoxíðið þarf fyrst að hreinsa gasið en þó gasið sé að mestu leyti CO₂ er einnig nokkuð magn af H₂S og H₂, en minna af öðrum gastegundum, N₂, O₂ og CH₄ (sjá Tafla 3). Í núverandi ferli er gasinu hleypt út í andrúmsloftið. Dæmigerð gashreinsun fer fram í nokkrum skrefum líkt og sýnt er á Mynd 12. Til gashreinsunar þarf turna sem verða um 25 metra háir. Ýmsir kostir til hreinsunar gassins eru í skoðun en nánar verður fjallað um þá í umhverfismati. Einnig verður rætt um mismunandi kosti til nýtingar eða förgunar brennisteins úr afgangsgasi eftir gashreinsun í umhverfismatskýrslu. Afgangsgasi verður sleppt út í andrúmsloftið en til skoðunar eru nú möguleikar á því að brennisteini verði sleppt út sem H₂S eða hann verði á föstu eða fljótandi formi. Nákvæm samsetning gassins eftir föngun CO₂ er ekki ljós en engum efnum er bætt við. Efnasamsetning í afgangsgasi er því sú sama, fyrir utan mun lægra hlutfall af CO₂.

Tafla 3: Samsetning gassins sem kemur frá virkjunum HS Orku, þessu gasi er blásið út til andrúmslofts í núverandi ástandi.

Gastegund	Magn (rúmmáls%)
Koldíoxíð (CO ₂)	80,4 – 90,8
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	1,4 – 3,1
Nitur (N ₂)	5,1 – 13,2
Súrefni (O ₂)	1,1 – 3,5
Vetni (H ₂)	0,7 – 0,9
Metan (CH ₄)	0 – 0,1



Mynd 12: Skref í gashreinsunarferli

5.5.2 Rafgreining

Í rafgreiningahlutanum er vatni skipt í vetni (H₂) og súrefni (O₂). Rafgreining er þekkt ferli þó það hafi ekki verið notað mikið við vetnisframleiðslu. Rafgreinirinn verður með breytilega orkuþörf og framleiðslugetu allt að 50 MW. Rafgreiningin er sett upp í fimm 10 MW einingar. Gert er ráð fyrir að framleiðslusalurinn og tengdar byggingar verði um 18 metra háar.



Í salnum er allur nauðsynlegur búnaður sem tengist rafgreiningu, til að mynda vatnshreinsikerfi, súrefnis- og köfnunarefniskerfi, auk hitastýri- og stýriloftskerfis fyrir alla vetnis- og metangasverksmiðjuna.

Áður en ferskvatn fer til rafgreiningar þarf að hreinsa sölt úr vatninu. Í því ferli myndast afgangsvatn, að hámarki 67.500 tonn á ári, sem hefur hátt innihald salta. Það eru þó engin viðbætt efni heldur einungis hærra hlutfall þeirra salta sem eru í ferskvatni. Tveir kostir eru til skoðunar, annars vegar að losa afgangsvatnið til sjávar og hins vegar losa til umhverfis. Í umhverfismatsskýrslu verður nánar fjallað um hvernig þetta vatn verður nýtt eða hvert því verður skilað.

5.5.3 Metanstöð

5.5.3.1 Myndun metans

Nú er vetnið sem myndað er í rafgreiningarhlutanum og koldíoxíð sem unnið er úr afgasi jarðvarmavirkjana látið hvarfast saman til þess að mynda metangas. Myndun metans fylgir þekktu efnaferli sem kallað er Sabatier ferlið:



Afurð þessa ferlis er því tilbúið metangas eða endurnýjanlegt gas (e. synthetic green gas, SGG). Aukaafurð ferlisins er vatn og er þetta vatn nýtt aftur innan verksmiðjunnar til rafgreiningar.

5.5.3.2 Þjöppun metans

Þjöppun gassins er síðasta stig framleiðslunnar. Fljótandi endurnýjanlegt gas (LSGG) er metangas sem hefur verið þjappað og ofur kælt niður í mínus 162°C. Við það hitastig fer gasið af loftkenndu formi yfir á vökvaform. Rúmmál gassins á vökvaformi er 600 falt minna en það rúmmál sem það fyllir sem lofttegund. Það er því hagkvæmara að flytja gasið á fljótandi formi um langa vegu. Græna metangasinu (SGG) er breytt í vökva (LSGG) í gasþjöppunarstöð/kælistöð.

Miklar vonir eru bundnar við það að mögulegt verði að nýta fljótandi metan í samgöngur á Íslandi á komandi árum í stað jarðefnaeldsneytis.

5.5.4 Flutningur á afurðum

Á rekstartíma verða daglegar ferðir með gámabíl til hafnar frá verksmiðju. Hafnir sem koma til greina eru í Helguvík, Þorlákshöfn, Hafnarfirði eða Reykjavík. Vegir á svæðinu ráða við þessa umferð. Nánar verður fjallað um samgöngur og aukna umferð vegna framkvæmda og reksturs í umhverfismatsskýrslu.

5.6 Mannaflapörf

Verksmiðjan verður að mestu leyti sjálfvirk. Að staðaldri vinna einn til tveir starfsmenn í verksmiðjunni og búist er við að fjögur til fimm stöðugildi þurfi til að manna reksturinn. Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um mannaflapörf á framkvæmdatíma.

5.7 Frágangur og niðurrif

Gengið verður frá svæðinu í lok framkvæmda og leitast verður eftir því að mannvirki falli sem best að umhverfi. Nánar verður fjallað um frágang eftir framkvæmdir í umhverfismatsskýrslu.

Búist er við að minnsta kosti 20 ára líftíma verksmiðjunnar. Gert er ráð fyrir að lengja megi líftíma hennar með því að sinna reglulegu viðhaldi. Í umhverfismatsskýrslu verður fjallað um hvernig niðurrifi yrði háttáð ef til þess kæmi.

5.8 Tengdar framkvæmdir

Þar sem ekki er nægt magn af CO₂ í afgasi Reykjanesvirkjunar þarf að fá gas frá Svartsengi til verksmiðjunnar. Áformað er að gasið verði flutt með leiðslu frá Svarstengi og mun HS Orka afhenda



Það við lóðarmörk sem og vatn og rafmagn. Framkvæmdin á uppsetningu lagnar er sér framkvæmd sem fjallað verður um sérstaklega en HS Orka mun líklega sjá um þá framkvæmd, framkvæmdin er tilkynningaskyld samkvæmt lögum um umhverfismat áætlana og framkvæmda. Áformað er að leiðslan verði lögð í jörðu, meðfram háspennukapli sem nú þegar liggur milli virkjananna og verði um 30 cm í þvermál. Samtal er hafið milli HS Orku og Grindavíkur- og Reykjanesbæjar vegna þessa.



Mynd 13: Gasleiðsla milli virkjunar í Svartsengi og Reykjanesvirkjunar, leiðslan er gulmerkt leið á myndinni og fylgir veginum

5.9 Framkvæmdaáætlun

Ráðgert er að hefja framkvæmdir þegar byggingaleyfi liggur fyrir. Áætlað er að það verði í byrjun árs 2024 og gert er ráð fyrir að verksmiðjan verði gangsett í kringum áramótin 2025/2026. Uppfærð tímaáætlun verður kynnt í umhverfismatsskýrslu.

6 Kostir

6.1 Kostir til mats á umhverfisáhrifum

Aðalvalkostur er bygging 55 MW metan- og vetnis framleiðslu við Reykjanesvirkjun, nýting á rafmagni frá Reykjanesi en gas frá Reykjanesi og Svartsengi og verður sá kostur tekinn til umfjöllunar í umhverfismatsskýrslu. Fjallað verður um mismunandi kosti til förgunar eða endurnýtingar aukaafurða ferlisins. Einnig verður fjallað um mismunandi flutningskosti á lokaafurð frá verksmiðju til Sviss.

6.2 Kostir sem ekki verða teknir fyrir í mati á umhverfisáhrifum

Til skoðunar var að reisa verksmiðjuna við jarðvarmavirkjun HS Orku í Svartsengi. Fjallað verður stuttlega um þann kost í umhverfismatsskýrslu og hvers vegna sá kostur varð ekki fyrir valinu.



6.3 Núllkostur

Fjallað verður stuttlega um núllkost í umhverfismatsskýrslu, það er að aðhafast ekkert.

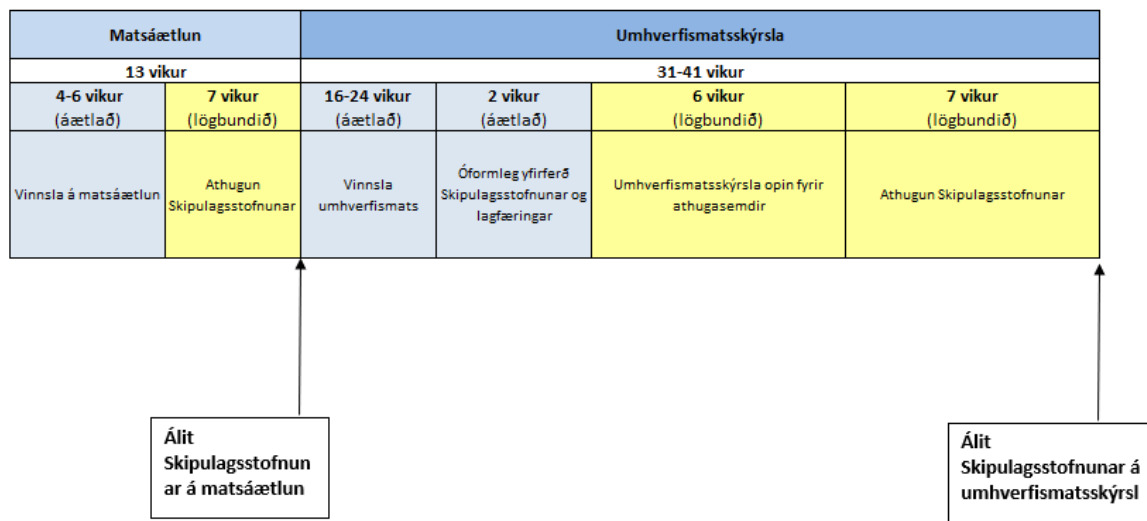
7 Aðrar framkvæmdir á sama svæði

- Eldisgarður í eldisstöð (Samherji) á Reykjanesi
- Stækkun Reykjanesvirkjunar (REY 4)

8 Mat á umhverfisáhrifum

8.1 Aðferðafræði

Mat á umhverfisáhrifum felst í að spá fyrir um og leggja mat á vægi mögulegra áhrifa sem framkvæmd kann að hafa á umhverfi sitt, með tilliti til hvernig og hversu mikið hún mun mögulega breyta grunnástandi. Vinna við mat á umhverfisáhrifum hefst með gerð þessara matsáætlunar. Mikilvægt er að greina eins fljótt og unnt er hvaða umhverfisþættir gætu orðið fyrir áhrifum vegna framkvæmdarinnar. Einnig fer fram mat á því hvaða hlutar framkvæmdarinnar eru taldir líklegastir til að valda mestum umhverfisáhrifum og hvers eðlis þau áhrif eru. Við greiningu áhrifa er meðal annars stuðst við upplýsingar um staðhætti og umhverfi og ábendingar staðkunnugra, umsagnaraðila, leyfisveitenda, sérfræðinga og annarra er málið varðar. Við matið þarf bæði að hafa upplýsingar um grunnástand í nágrenni framkvæmdar og hvað muni helst einkenna áhrif hennar. Áhrifasvæði er svæði þar sem áhrifa vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar mun gæta, bæði á framkvæmdar- og rekstrartíma verksmiðjunnar. Matsferlinu er lýst á myndrænan hátt á Mynd 14. Á myndinni sýna bláir reitir áætlaðan tíma við undirbúning og skýrslugerð. Gulir reitir sýna lögbundinn kynningar- og athugunartíma í ferlinu. Aðkoma almennings og viðeigandi stofnana á sér stað tvívegis, fyrst vegna matsáætlunar og svo aftur þegar matskýrsla liggur fyrir.



Mynd 14: Tímaáætlun umhverfismatsferlis

Til að greina og meta áhrif vetnis- og metangasverksmiðju á umhverfið er gerð grein fyrir framkvæmdinni og grunnástandi umhverfisins á og í nágrenni fyrirhugaðs framkvæmdasvæðisins. Við mat á áhrifum framkvæmdar á umhverfisþætti er stuðst við eftirfarandi viðmið:

- Lög og reglugerðir



- Gildandi skipulagsáætlanir
- Aðra stefnumörkun stjórnvalda
- Sérfræðiskýrslur
- Umsagnir sem fram koma við samráð og kynningu

8.2 Áhrifasvæði framkvæmda

Bein áhrif vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar verða á lóð innan Auðlindagarðs við Reykjanesvirkjun HS Orku. Áhrifasvæði má sjá á Mynd 15. Óbein áhrif gætu orðið á vegum sem liggja frá framkvæmdasvæði að höfn en aukinn akstur mun verða á rekstrartíma vegna flutninga á afurð til útskipunar.



Mynd 15: Yfirlitskort sem sýnir áhrifasvæði framkvæmda við verksmiðju SGGI. Beinna áhrifa mun gæta innan rauða hringsins en jafnframt verða sjónræn áhrif utan hans og samfélagsleg áhrif í Reykjanesbæ.

8.3 Áhrifaþættir framkvæmda

Helstu áhrifaþættir vegna framkvæmda eru eftirfarandi:

- Verksmiðjubyggingar (umfang og hæð)
- Framleiðsluferli
 - Rafgreining
 - CO₂ hreinsistöð
 - Metanstöð
 - Gasþjöppun/kælikerfi
- Athafnasvæði verktaka á framkvæmdatíma (tímabundin aðstaða)
- Bílastæði og geymsluþlan fyrir gas í þrýstítönkum



- Starfsemi á rekstartíma (afgas, loftgæði, frárennsli, hávaði, aukaafurðir, frálagsstraumar, aukin umferð, hættuleg efni)

8.4 Vinsun umhverfisþátta

Samkvæmt lögum nr. 111/2021 um umhverfismat framkvæmda og áætlana skal greina, lýsa og meta, með tilliti til framkvæmdar, bein og óbein umtalsverð áhrif á eftirfarandi þætti:

- íbúa og heilbrigði manna,
- líffræðilega fjölbreytni með sérstakri áherslu á tegundir og búsvæði sem njóta verndar,
- land, landslag, víðerni, jarðmyndanir, jarðveg, vatn, loft og loftslag,
- efnisleg verðmæti og menningarminjar,
- næmi framkvæmdar fyrir hættu á stórslysum og náttúruhamförum,
- samspil þeirra þátta sem taldir eru upp í a–e-lið.

Í eftirfarandi töflu (Tafla 4) má sjá framkvæmda- og áhrifaþætti framkvæmda og hvaða umhverfisþættir eru taldir verða fyrir áhrifum á framkvæmda- og rekstrartíma.

Tafla 4: Framkvæmdar- og áhrifaþættir framkvæmdar og umhverfisþættir sem eru líklegir til að verða fyrir áhrifum

Framkvæmdaþáttur	Áhrifaþáttur	Tími áhrifa	Umhverfisþáttur
Mannvirki	Byggingar og plön	Framkvæmdatími, Rekstrartími	Jarðmyndanir, landslag og ásýnd, vatn, vistgerðir og dýralíf, hljóðvist, ferðamennska og útivist, samfélag
Framleiðsluferli	Rafgreining, CO ₂ hreinsistöð, metanstöð	Rekstrartími	Loftgæði, vatn, hljóðvist, samfélag
Flutningar	Umferð	Rekstrartími	Samfélag

Ekki verður fjallað um áhrif framkvæmda á menningarminjar sem er einn þeirra umhverfisþátta sem svona framkvæmd gæti haft áhrif á. Samkvæmt drögum að deiliskipulagi orkuvinnslu og iðnaðar á Reykjanesi sem VSÓ ráðgjöf vann 2021 eru engar skráðar menningaminjar á lóðinni sem verksmiðjan mun standa á. Verði menningaminja vart við framkvæmdir verða framkvæmdir stöðvaðar og fornleifafræðingar kallaðir til.

9 Helstu umhverfisþættir

9.1 Vatn

9.1.1 Núverandi staða

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.² Grunnvatn rennur almennt stystu leið til sjávar undir hrauninu eða eftir sprungum í því.

² Verkis, 2019.



Vatn verður afhent til verksmiðjunnar frá HS Orku og kemur úr ferskvatnsholum þeirra undan Sýrfelli. Samkvæmt nýtingarleyfi gefnu út af Orkustofnun 2013³ hefur HS Orka heimild til nýtingar á allt að 200 l/s af ferskvatni úr ferskvatnsholum í Sýrfelli í landi Staðar.

Yfirborðsvatn frá lóð virkjunarinnar er fangað í olúgildrur og frárennsli frá starfsmannaaðstöðu er leitt í rotþró og hreinsað samkvæmt skilyrðum leyfa frá Heilbrigðiseftirliti. Sama mun gilda um fyrirhugaða verksmiðju.

Ekki eru áformaðar frekari rannsóknir í tenglum við vatn á svæðinu.

9.1.2 Mat áhrifa

Áhrifa á vatn mun gæta á rekstartíma.

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. Mat áhrifa felst því að mestu í heimildarskoðun en notast verður m.a. við upplýsingar sem koma fram um vatnsvernd í Svæðisskipulagi Suðurnesja.

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. Til skoðunar eru tveir kostir til losunar á þessu vatni og fjallað nánar um hvorn kost fyrir sig í umhverfismatskýrslu.

Við mat á áhrifum á vatn verða eftirfarandi þættir skoðaðir:

- Möguleg áhrif framkvæmdar á vatn vegna vatnsnotkunar, fráveitu og frárennslis frá svæðinu
- Hvort þörf sé á mótvægisáðgerðum og hvers konar þá, til að draga úr mögulegum neikvæðum áhrifum á vatn
- Áhrif tveggja kosta við frárennsli, annars vegar að losa afgangsvatn frá framleiðslu til sjávar og hins vegar í grunnvatnsstraum

9.2 Loftgæði

9.2.1 Núverandi staða

Afgasi frá jarðvarmavirkjunum HS Orku er blásið út í andrúmsloftið og er sú losun vöktuð árlega. Þetta gas er að mestu leyti CO₂ og H₂S. Losun brennisteinsvetnis (H₂S) veldur lyktarmengun, tæringu á málmum og er hættulegt fólk í háum styrk. HS Orka vaktar magn H₂S á virkjunarsvæðum sínum með loftgæðamæli sem mælir gildi H₂S á 10 mín fresti. Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett umhverfismörk, 50 µg/m³ sem miðast við hámark dagslegs hlaupandi 24 klst meðaltals. Á iðnaðarsvæðinu 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 7000 µg/m³ en 14.000 µg/m³ fyrir meðal tal fimmtán mínútna.

Í núverandi ástandi er gas sem losnar við Svartsengi hleypt til andrúmslofts í Svartsengi og það gas sem losnar vegna Reykjanesvirkjunar hleypt út við Reykjanesvirkjun.

Ekki eru áformaðar frekari rannsóknir á loftgæðum á svæðinu.

9.2.2 Mat áhrifa

Áhrif á loftgæði munu aðeins verða á rekstartíma.

Þar sem gasið er leitt frá Svartsengi að verksmiðju í Reykjanesi mun beinn útblástur í Svartsengi minnka. Á Reykjanesi við verksmiðjuna mun gasið vera hreinsað og koldíoxíð nýtt til framleiðslu. Afgangsgasinu mun svo vera hleypt út í andrúmsloftið. Það mun þá möguleika auka staðbundin styrk

³ Orkustofnun, 2013.



brennisteinsvetnis við Reykjanes um því sem það minnkar í Svartsengi. Taka þarf til greina að virkjun í Svartsengi er nær byggð, fjölsóttum ferðamannastað (Bláa lónið) og mun fleira fólk býr og starfar í nálægð við virkjun í Svartsengi en við Reykjanesvirkjun. Önnur gös sem losna hafa ekki áhrif á loftgæði. Notast verður við magntölur og mælingar um gaslosun frá virkjunum HS Orku, rannsóknir á áhrifum brennisteinsvetnis á heilsu⁴ og viðmið í reglugerðum. Annar kostur til skoðunar er að brennisteinninn verði losaður út sem fast efni eða vökvi sem minnkar áhrif á loftgæði.

Við mat á áhrifum á loftgæði verða eftirfarandi þættir skoðaðir:

- Hvaða áhrif mun framkvæmdin geta haft á loftgæði vegna losunar í andrúmsloftið
- Hvaða áhrif hefur minni losun brennisteinsvetnis í Svartsengi
- Hvaða áhrif hefur hugsanleg aukin losun brennisteinsvetnis við Reykjanesvirkjun
- Hvaða áhrif mun framkvæmdin hafa á losun gróðurhúsalofttegunda

9.3 Lífríki

9.3.1 Núverandi staða og fyrirliggjandi gögn

Framkvæmdasvæðið er á svæði sem skipulagt hefur verið undir Auðlindagarð HS Orku og er ríkjandi vistgerð á svæðinu eyðihraunavist en einnig er þar að finna mosahraunavist í minna mæli (Mynd 16).⁵ Samkvæmt vef Náttúrufræðistofnunar Íslands⁶ er eyðihraunavist lýst sem „Lítt gróin, gropin hraun, frá nútíma. Hraunin eru yfirleitt hallalítill helluhraun eða apalhraun, sums staðar sand- og vikurorpin. Stöðugleiki er misjafn og ræðst af sandi og vikri á yfirborði. Gróðurþekja er breytileg en að jafnaði mjög lítil. Gróður er lágvaxinn frumherjagróður þar sem æðplöntur, mosar og fléttur hafa áþekka þekju“. Verndargildi þeirra er metið lágt. Fuglalíf í vistgerðinni er talið strjált og fábreytt og helstu tegundir heiðlóa, spói, steindepill og snjótittlingur. Í tengslum við mat á umhverfisáhrifum stækkunar Reykjanesvirkjunar var gerð úttekt á gróðri og fuglalífi⁷ og var þar talað um að á svæðinu hefðu verið verpandi kríur og sílamáfar auk þess sem vaðfuglategundir sem sáust voru helst heiðlóa, jaðrakan, tjaldur og stelkur. Fyrirliggjandi gögn um vistgerðir og dýralíf eru að finna í vistgerðarkorti Náttúrufræðistofnunar en einnig var unnin skýrsla um gróðurfar og kríuvarp á virkjunarsvæði á Reykjanesi árið 2008.

Ekki eru áformaðar frekari rannsóknir á gróðurfari og dýralífi á framkvæmdasvæðinu. Það er að hluta til raskað og er á svæði sem rannsakað var vegna fyrirhugaðrar stækkunar Reykjanesvirkjunar. Svæðið er skipulagt sem auðlindagarður þar sem fyrirhugað er að komi ýmis starfsemi í framtíðinni sem nýtir auðlindir frá virkjuninni og tengdri starfsemi. Svæðinu í kring mun því öllu verða raskað eins og fram kemur í deiliskipulagi svæðisins.⁸ Þá segir í nýlegu álit Skipulagsstofnunar um Eldisgarð Samherja fiskeldis á Reykjanesi sem er á sambærilegu svæði að Skipulagsstofnun telji að ekki þurfi að ráðast í gróðurkortlagningu eða vistfræðilega úttekt á því hvort fuglar verpi eða afli fæðu á svæðinu. Það sama er talið eiga við hér.

⁴ Læknablaðið, 2019.

⁵ Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018.

⁶ Náttúrufræðistofnun Íslands.

⁷ Virkjunarsvæði á Reykjanesi: gróðurfar og kríuvarp.

⁸ Reykjanesbær, 2022.



Mynd 16: Vistgerðir á framkvæmdasvæðinu⁵

9.3.2 Mat áhrifa

Áhrifa á lífríki mun gæta á framkvæmdatíma.

Mat áhrifa mun byggja á heimildarskoðun á fyrirliggjandi gögnum.

Gasleiðsla frá Svartsengi mun liggja meðfram rafstreng og með eða í vegi sem lagður hefur verið milli Svarstengis og Reykjanesvirkjunar (sjá Mynd 13). Leiðslan verður því lögð í land sem þegar hefur verið raskað, bæði gróðri og jarðmyndunum. HS Orka er framkvæmdaaðili að lagningu leiðslunnar og mun sjá um ferli við mat á umhverfisáhrifum.

Við mat á áhrifum á loftgæði verða eftirfarandi þættir skoðaðir:

- Ástand gróðurpekju framkvæmdasvæðis og hugsanleg áhrif á hana
- Verndargildi búsvæða/vistgerða verður skoðað og mögulegt rask innan framkvæmdasvæðis og í nágrenni
- Mikilvægi tegunda með tilliti til valista og ábyrgðategunda
- Óbein áhrif á vistgerðir og dýralíf vegna framkvæmdar
- Varanleiki áhrifa

9.4 Hljóðvist

9.4.1 Núverandi staða og fyrirliggjandi gögn

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er á svæði sem skilgreint er sem iðnaðarsvæði í gildandi aðal- og deiliskipulagi. Það er í næsta nágrenni við Reykjanesvirkjun og er hljóðstig frá virkjuninni hátt og sum staðar yfir viðmiðunarmörkum. Ekki er íbúðarbyggð í nágrenni svæðisins. Til eru hljóðvistarkort sem



voru unnin í tengslum við mat á umhverfisáhrifum stækkunar Reykjanesvirkjunar.⁹ Áformað er að gera hljóðlíkan af verksmiðjunni í rekstri.

9.4.2 Mat áhrifa

Áhrifa á hljóðvist mun gæta á framkvæmda- og rekstrartíma.

Notast verður við upplýsingar frá framkvæmdaraðila um hávaða frá starfseminni. Stuðst verður við reglugerð um hávaða nr. 724/2008 en þar koma fram kröfur um hávaða frá atvinnustarfsemi. Við hönnun bygginga skal gengið út þeirri reglugerð.

Á rekstrartíma verða hljóðuppsprettur að mestu frá tækjum sem eru innanhúss eða í gámaeiningum og því hægt að stýra áhrifum á hljóðstig.

Á framkvæmdatíma verða áhrif á hljóðvist tímabundin af völdum tækja og framkvæmda.

Við mat á áhrifum á hljóðvist verða eftirfarandi þættir skoðaðir:

- Hvert er núverandi hljóðstig á svæðinu vegna starfsemi Reykjanesvirkjunar
- Hljóðlíkan af verksmiðju í rekstri verður nýtt til að meta hvort hávaði frá verksmiðju muni hafa áhrif á núverandi hljóðstig á svæðinu og hvort hávaði fari yfir reglugerðarmörk
- Viðkvæmir viðtakar á svæðinu verða skoðaðir sérstaklega, bæði fyrir framkvæmda- og rekstrartíma

9.5 Ásýnd lands, landslag og jarðmyndanir

9.5.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Framkvæmdasvæðið er á lóð sem er næst Reykjanesvirkjun og á svæði sem skipulagt hefur verið sem auðlindagarður þar sem margvíslegar byggingar og mannvirki munu rísa í framtíðinni. Lóðin er á nútímahrauni sem nýtur sérstakrar verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd en verndargildi svæðisins hefur rýrnað vegna framkvæmda á aðliggjandi lóðum auk þess sem hluti lóðar er raskaður. Í umhverfismatsskýrslu fyrir stækkun Reykjanesvirkjunar er landslag á framkvæmdasvæðinu flokkað sem brunalandslag og því lýst sem ógrónu eða lítt grónu svörtu hrauni. Unnin var greining á landslagi í tengslum við mat á umhverfisáhrifum stækkunar Reykjanesvirkjunar. Á kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands má finna ýmis kort um jarðfræði Íslands, náttúruminjaskrá, sérstök vernd vistkerfa og jarðminja, vistgerðakort.

Áformað er að setja líkan af verksmiðjunni inn á ljósmyndir sem teknar verða frá mismunandi sjónarhornum, með áherslu á staði sem eru mikið sóttir af ferðamönnum.

9.5.2 Mat áhrifa

Áhrifa á jarðmyndanir mun gæta á framkvæmdatíma en áhrifa á ásýnd og landslag fyrst og fremst á rekstrartíma verksmiðunnar.

Verksmiðjan verður sýnilegt mannvirki og verða hæstu mannvirki turnar um 25 metrar á hæð. Gasleiðsla frá Svartsengi mun liggja meðfram rafstreng í jörðu sem lagður hefur verið milli Svarstengis og Reykjanesvirkjunar (sjá mynd Mynd 13). Leiðslan verður því lögð í land þar sem jarðmyndunum hefur þegar verið raskað og mun því að líkindum ekki hafa frekari áhrif á ásýnd og landslag umfram það sem nú er. HS Orka er framkvæmdaaðili að lagningu leiðslunnar og mun sjá um ferli við mat á umhverfisáhrifum.

⁹ Skipulagsstofnun, 2009.



Við mat á áhrifum á ásýnd, landslag og jarðmyndanir verða eftirfarandi þættir skoðaðir:

- Frá hvaða stöðum, svæðum og leiðum munu byggingar sjást og hver er viðkvæmni útsýnisstaða
- Hver er fjöldi útsýnisstaða þar sem verkmiðjan verður sýnileg og mat á umfangi breytinga og sjónrænum áhrifum
- Samlegðar áhrif með örðum mannvirkjum og byggingum á svæðinu verða skoðuð
- Hvaða landslagsgerðir/landslagsheildir eru á framkvæmdasvæðinu og hvert ert mikilvægi þeirra
- Hverjar eru jarðmyndanir á framkvæmdasvæði og hvernig mun fyrirhuguðu framkvæmd hafa áhrif á jarðmyndanir
- eru mögulegar mótvægisáðgerðir til að draga úr mögulega neikvæðum áhrifum á ásýnd, landslag og jarðmyndanir

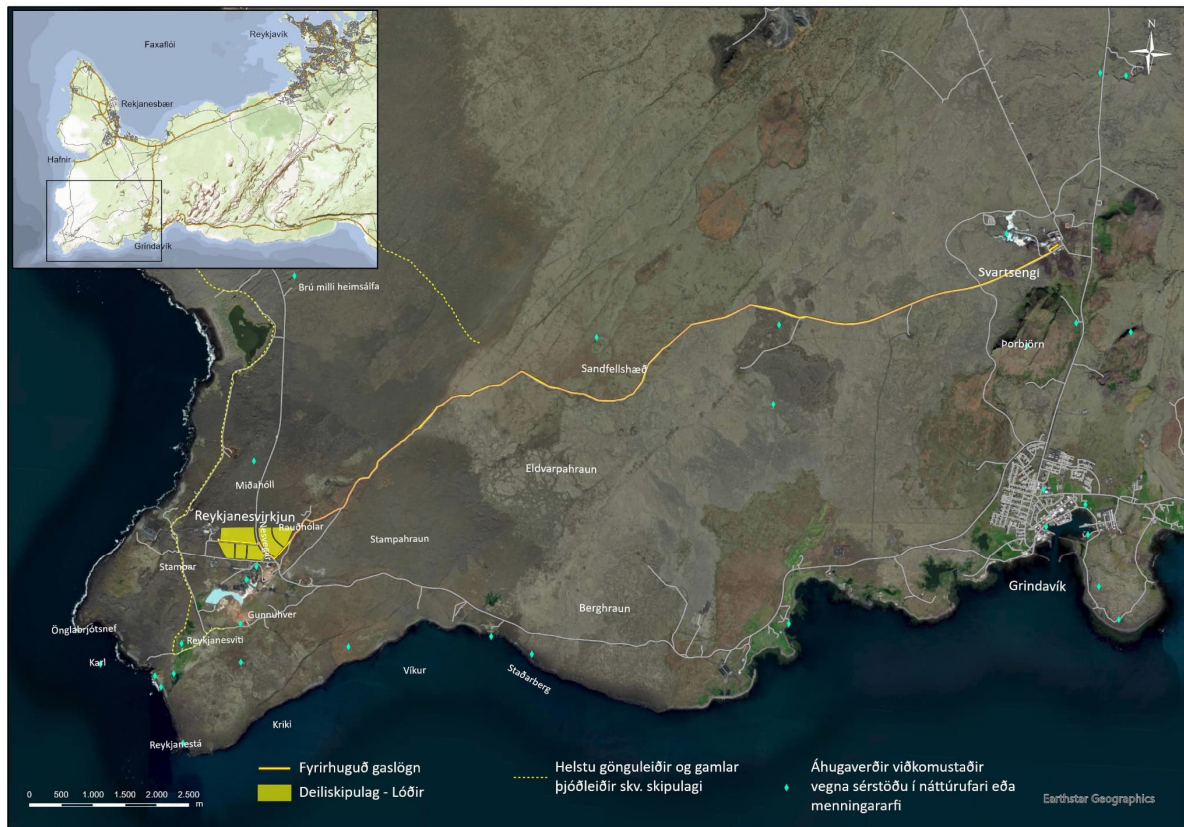
9.6 Ferðamennska og útivist

9.6.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Reykjanesið er vinsæll áfangastaður ferðmanna sem koma þangað til að njóta útivistar og sérstaks landslags sem mótað er af eldivirkni 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 Gunnhver og Reykjanesviti eru einnig vinsælir áfangastaðir og þá veur nýting jarðhita til framleiðslu grænnar orku vaxandi athygli ferðamanna. Vinsælar gönguleiðir liggja um Reykjanes. Áhugaverða viðkomustaði og gönguleiðir má sjá á Mynd 17. Upplýsingar um ferðamennsku og útivist má finna á vef Ferðamálastofu og markaðsstofu Reykjanes¹⁰ ásamt útgefnu efni um gönguleiðir á Reykjanesi.¹¹ Áformað er að taka ásýndarmyndir frá helstu ferðamannastöðum og gönguleiðum þar sem líkan af verkmiðjunni verður sett inn.

¹⁰ Áfangastaðastofa Reykjanes.

¹¹ Jónas Guðmundsson, 2022.



Mynd 17: Yfirlitsmynd þar sem áhugaverðir viðkomustaðir og gönguleiðir á Reykjanesi eru merktar, fyrirhuguð verksmiðja er staðsett á lóðum við Reykjanesvirkjun.

9.6.2 Mat áhrifa

Áhrifa á ferðamennsku og útivist mun gæta tímabundið á framkvæmdatíma. Áhrif á rekstartíma verða fyrst og fremst vegna mögulegra sjónræna áhrifa.

Mat á áhrifum verður fyrst og fremst út fá skoðun á fyrirbyggjandi gögnum um ferðamennsku á svæðinu og áhrifum á ásýnd.

Við mat á áhrifum á ferðamennsku og útivist verða eftirfarandi þættir skoðaðir:

- Frá hvaða stöðum, svæðum, vegum og gönguleiðum munu byggingar sjást?
- Hver er fjöldi útsýnisstaða þar sem verksmiðjan verður sýnileg?
- Er um að ræða samlegðaráhrif með öðrum mannvirkjum?
- Mat á viðkvæmni útsýnisstaða
- Mat á umfangi breytinga og sjónrænum áhrifum

9.7 Samfélag

9.7.1 Núverandi staða

Framkvæmdasvæðið er staðsett í Reykjanesbæ sem er fjórða stærsta sveitarfélag á landinu með um 20.000 íbúa¹² og hefur þeim farið ört fjölgandi á undanförunum árum. Atvinnuástand er gott í kjölfar

¹² Wikipedia, 2022.



Þess að ferðamennska jókst á ný eftir að dró úr Covid-19 faraldri, en Keflavíkurflugvöllur er einn stærsti vinnustaðurinn á Reykjanesi. Verksmiðjan verður að mestu leyti sjálfvirk þannig að á rekstartíma verða starfsmenn fáir en nokkurn fjölda starfsmanna þarf við byggingu verksmiðjunnar. Skattar og gjöld verða greidd til Reykjanesbæjar. Fljótandi gas verður flutt á bílum til útskipunar og á mögulega sölustaði innanlands. Ekki liggur fyrir hvar afurðum verður skipað út en helstu kostir ert Helguvík, Höfuðborgarsvæðið eða Þorlákshöfn.

Fyrirliggja gögn um mannfjölda og atvinnuástand hjá Reykjanesbæ og Hagstofunni en ekki eru fyrirhugaðar frekari rannsóknir á samfélagi.

9.7.2 Mat áhrifa

Á framkvæmdatíma verða tímabundin áhrif vegna aukins fjölda starfsmanna sem þarf til að reisa verksmiðjuna. Á rekstartíma verða áhrifin vegna aukinna umsvifa á svæðinu og vegna skatta og gjalda.

Lagt verður mat á möguleg áhrif á samfélag út frá fyrirliggjandi gögnum með eftirfarandi hætti:

- Umferð á vegum frá Reykjanesi að mögulegum útskipunarhöfnum
- Atvinnuástand á Suðurnesjum kannað
- Áhrif á atvinnustig á Suðurnesjum, bæði bein og afleidd áhrif, verða skoðuð
- Efnahagsleg áhrif skoðuð

10 Samráð

Samráð hefur verið haft við Reykjanesbæ vegna leyfismála og skipulags. Reykjanesbær telur að framkvæmdin samræmis gildandi deiliskipulagi vel. Þörf er þó á smávægilegri breytingu á lóðarmörkum og hæðartakmörkum. Nú er í ferli breyting á gildandi deiliskipulagi og mun þessi breyting koma þar fram. Rætt var um byggingarleyfi og að það verði gefið út byggingarleyfi í áföngum.



11 Vinna við umhverfismats

Að matáætlun unnu og munu einnig vinna umhverfismatsskýrslu:

- **Arnór Þórir Sigursson** dýravistfræðingur Ph.D. hjá Verkís (verkefnastjóri)
- **Anna Ingvarsdóttir** efnaverkfræðingur M.Sc. hjá Verkís
- **Sigmar A Steingrímsson** sjávarlíffræðingur Ph.D. hjá Verkís



12 Heimildir

Áfangastaðastofa Reykjanes. *Gönguleiðir*. Sótt 15. nóvember 2022 af <https://www.visitreykjanes.is/is/upplifun/gonguleidir>

Jónas Guðmundsson, 2022. *Gönguleiðir á Reykjanesi*. Salka, Reykjavík 2022

Læknablaðið, 2019. *Loftmengun á Íslandi og áhrif hennar á heilsu manna – Yfirlitsgrein*. Sótt 9. desember 2022 af <https://www.laeknabladid.is/tolublod/2019/10/nr/7143>

Náttúrufræðistofnun Íslands, 2018. *Vistgerðir og mikilvæg fuglasvæði á Íslandi*. Sótt 15. nóvember 2022 af <https://vistgerdakort.ni.is/>

Náttúrufræðistofnun Íslands. *Gróður, vistgerðir, land – Staðreyndasíður*. Sótt 15. nóvember 2022 af <https://www.ni.is/is/grodur/vistgerdir/land>

Orkustofnun, 2013. *Nýtingarleyfi á grunnvatni í landi Staðar í Grindavíkurbæ og jarðsjó í landi HS Orku við Vitabraut í Reykjanesbæ*. Sótt 9. desember 2022 af <https://orkustofnun.is/gogn/Utgefin-leyfi/OS-2013-L003-01.pdf>

Reykjanesbær, 2022. *Tillaga að deiliskipulagi orkuvinnslu og iðnaðar á Reykjanesi*. Sótt 15. Nóvember 2022 af <https://www.reykjanesbaer.is/is/stjornsysla/svid/umhverfissvid/uppbygging-og-skipulag/deiliskipulag-i-grindavik-og-reykjanesbae>

Skipulagsstofnun, 2009. *Álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum, stækkun Reykjanesvirkjunar*. Sótt 15. nóvember 2022 af <https://www.skipulag.is/umhverfismat-framkvaemda/gagnagrunnur-umhverfismats/nr/564#alit>

Verkis, 2019. *Reykjanesvirkjun – Áfangi 2. Skýrsla um jarðkönnun vegna hönnunar. (Reykjanes power plant – Phase 2. Report on ground investigation for design. In Icelandic.)* Prepared for HS Orka hf. Reykjavík: Verkís hf.

Virkjunarsvæði á Reykjanesi: gróðurfar og kríuvarp. Kristbjörn Egilsson, Guðmundur Guðjónsson, Ásrún Elmarsdóttir, Svenja N.V. Auhage og Rannveig Thoroddsen 2008. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja.

VSÓ Ráðgjöf og Kanon Arkitektar, 2017. *Aðalskipulag Reykjanesbæjar 2015-2030*.

Wikipedia, 2022. *Reykjanesbær*. Sótt 15. nóvember 2022 af <https://is.wikipedia.org/wiki/Reykjanesbær>

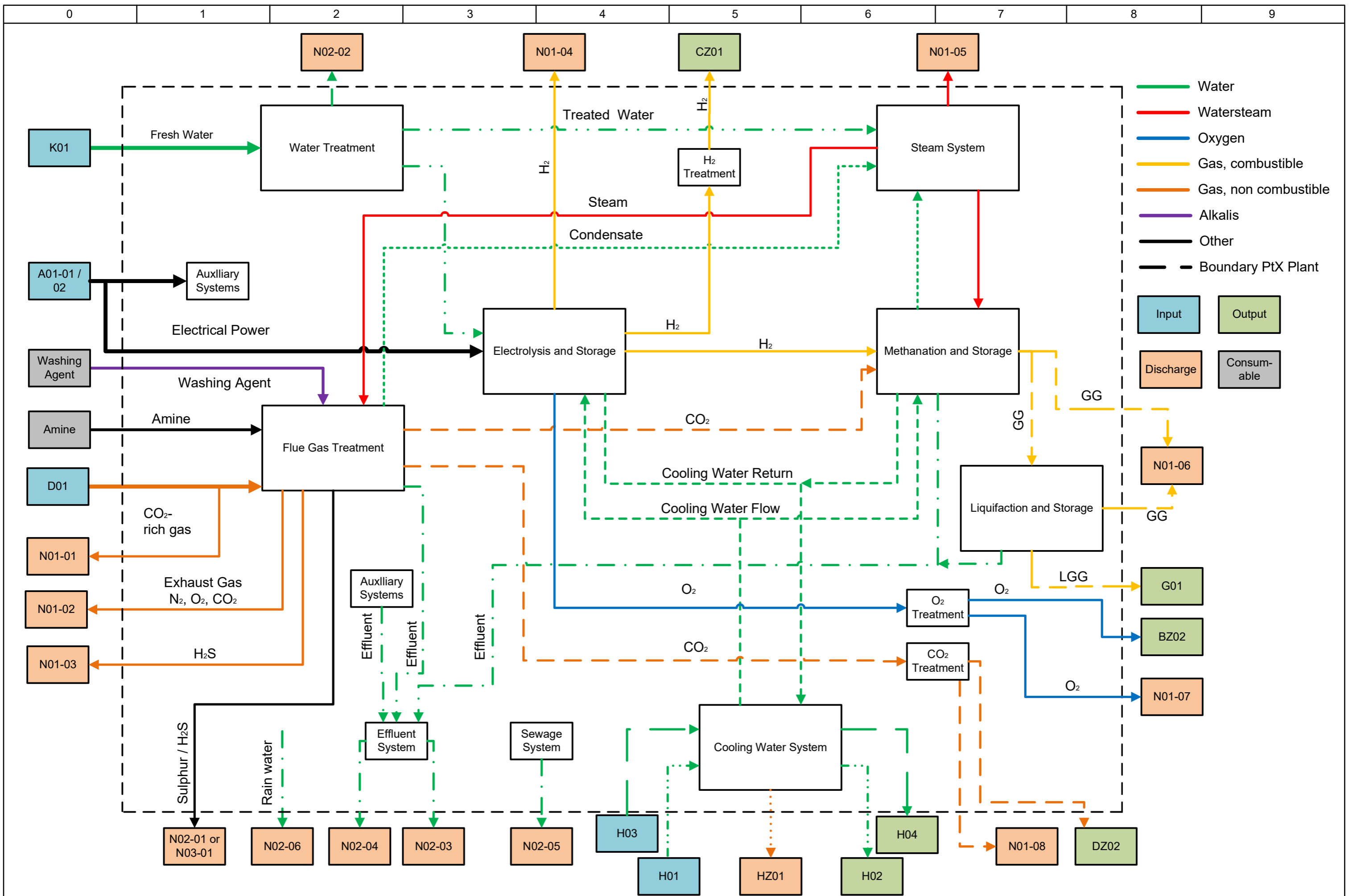
Viðauki 1 Flæðirit og straumar kerfisins



Scheme of Block Diagram

PtX Plant

Project: 5390104 Reykjanes, Iceland
KKS Code: 0
Revision: A
Issued by: PSPT
04.11.2022



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Input		Output		Discharge				
	A01-01 / 02	Electric Power for Electrolysis and BoP	BZ02	Oxygen	HZ01	Waste heat to atmosphere	N01-08	CO ₂	
	K01	Fresh Water	CZ01	Hydrogen	N01-01	CO ₂ -rich gas	N02-01 or N03-01	Sulphur / H ₂ S	
	D01	CO ₂ -rich gas	DZ02	CO ₂	N01-02	Exhaust gas flue gas treatment	N02-02	Water treatment waste water	
	H01	Hot Water in	H02	Hot Water out	N01-03	H ₂ S	N02-03	Oily waters	
	H03	Sea Water in	H04	Sea Water out	N01-04	Hydrogen	N02-04	Process waters	
	Consum-able		G01	LGG	N01-05	Steam	N02-05	Sewage water	
	Washing Agent	Washing Agent for H ₂ S removal			N01-06	GG	N02-06	Rain water	
	Amine	Amine for CO ₂ Treatment			N01-07	Oxygen	N03-01	Sulphur	