



MANNVIT



FRAMLEIÐSLA VETNIS OG METANS VIÐ HELLISHEIÐARVIRKJUN

SVEITARFÉLAGINU ÖLFUSI
MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM





TILLAGA AÐ MATSÁÆTLUN
FEBRÚAR 2020

Titilblað

Skjalaheiti: 2100059-000-HRP-0003	Útgáfudagur: 28.2.2020	Útgáfunúmer: 02
--------------------------------------	---------------------------	--------------------

Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Framleiðsla vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun.	Upplag: 16
	Fjöldi síðna: 40

Höfundur/ar: Auður Andrésdóttir.	Verkefnisstjórn (undirskrift): 
	Yfirfarið (undirskrift): 

Verkkaupi: Nordur Renewables Iceland ehf.	Tengiliður verkkaupa: Guðmundur Pétursson
Samstarfsaðilar:	

Útdráttur: Tillaga að matsáætlun fjallar um fyrirhugaða verksmiðju Nordur til að framleiða vetni og metan við Hellisheiðarvirkjun, staðhætti og umhverfi. Einnig er sett fram áætlun um mat á umhverfisáhrifum.
Efnisorð: Mat á umhverfisáhrifum, vetni, metan, jarðhitagas, Nordur, Hellisheiði, jarðhitagarður.

Dreifing:

- Opin öllum starfsmönnum** (Rafræn í bóksafni)
 Lokuð (Engin dreifing nema með leyfi verkkaupa)

Breytingasaga:

2	28.02.2020	Breytt v. ábendinga Skipulagsstofnunar		
1	16.01.2020		AA	HE/TG
Útgáfunúmer	Dagsetning	Breyting	Höfundur	Yfirfarið

Efnisyfirlit

1. Inngangur	1
1.1 Stutt um áform framkvæmdaraðila.....	1
1.2 Af hverju Hellisheiði?.....	1
1.3 Matsskylda og leyfi	2
1.4 Þátttakendur í mati á umhverfisáhrifum	4
1.5 Tímaáætlun og aðkoma almennings að mati á umhverfisáhrifum	4
2. Framkvæmd.....	5
2.1 Almennt	5
2.2 Tilgangur framkvæmdar	5
2.3 Lýsing á framkvæmdum	5
2.3.1 Framkvæmdasvæði	5
2.3.2 Framleiðsluferli	5
2.4 Helstu þættir framkvæmdar sem tengjast framleiðsluferlinu.....	6
2.5 Fyrirkomulag mannvirkja við vetnis- og metangasverksmiðju	7
2.5.1 Byggingar.....	8
2.5.2 Gashreinsistöð.....	8
2.5.3 Vetnisstöð/Rafgreiningarrými.....	9
2.5.4 Metanstöð.....	9
2.5.5 Gasþjöppunarstöð/Kælistöð	10
2.5.6 Tenging verksmiðjueininga og sameinaðar stoðeiningar (Balance of Plant, BOP) ...	10
2.5.7 Framleiðsluferli - Massa og orkujafnvægi	10
2.5.8 Veitukerfi, úrgangur og sorp	13
2.5.9 Heilsa og öryggi	13
2.5.10 Samgöngur og umferð	14
2.5.11 Framkvæmdatími	15
2.5.12 Mannaflapörf	15
2.6 Frágangur og niðurrif.....	15
2.7 Framkvæmdakostir.....	16
2.7.1 Staðsetning.....	16
2.7.2 Metanstöð.....	16
2.7.3 Flutningar afurða á rekstrartíma.....	16
2.7.4 Núllkostur	16

2.8	Tengdar framkvæmdir	16
3.	Skipulag og aðrar áætlanir	17
3.1	Landskipulagsstefna 2015-2026.....	17
3.2	Aðalskipulag.....	17
3.3	Deiliskipulag.....	18
3.4	Verndarsvæði	20
3.5	Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna	20
3.6	Stefna stjórnvalda í loftslagsmálum	20
4.	Aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum	21
4.1	Matsferlið og viðmið.....	21
4.2	Athugunarsvæði	22
4.3	Framkvæmda- og áhrifasvæði og þættir framkvæmda sem geta valdið áhrifum.....	22
5.	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	23
5.1	Landslag og ásýnd.....	23
5.1.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	23
5.1.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	24
5.2	Loftgæði.....	25
5.2.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	25
5.2.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	26
5.3	Hljóðvist.....	26
5.3.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	26
5.3.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	27
5.4	Vatn	27
5.4.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	27
5.4.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	28
5.5	Gróður og vistgerðir	28
5.5.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	28
5.5.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	29
5.6	Menningarminjar	29
5.6.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	29
5.6.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	30
5.7	Samfélag	30
5.7.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	30
5.7.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	30

5.8	Hættur	31
5.8.1	Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn	31
5.8.2	Áætlun um mat á umhverfisáhrifum	31
6.	Kynning og samráð	32
6.1	Tillaga að matsáætlun	32
6.2	Frummatsskýrsla.....	32
6.3	Athugasemdir og ábendingar við drög að tillögu að matsáætlun.....	32
7.	Heimildir.....	39

Viðauki A Ábendingar og umsagnir sem bárust um drög að tillögu að matsáætlun. A-1

1. Inngangur

1.1 Stutt um áform framkvæmdaraðila

Nordur Renewables Iceland ehf. (hér eftir nefnt „Nordur“) áformar að reisa og reka verksmiðju í Jarðhitagarði Orku Náttúrunnar (ON) á Hellisheiði í Sveitarfélaginu Ölfusi. Verksmiðjan mun framleiða vetni með rafgreiningu, en vetnið verður einnig nýtt til framleiðslu á endurnýjanlegu metangasi, á ensku nefnt „Synthetic Green Gas“ (SGG), úr koldíoxíði (CO₂) frá Hellisheiðarvirkjun. Tæknin sem verður nýtt er á ensku nefnd „Power to Gas“ (PtG). Orkuþörf verksmiðjunnar er áætluð 25 MW_e.

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir áætlun um mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar og reksturs PtG verksmiðju. Aðstæður við Hellisheiðarvirkjun þykja fýsilegar þar sem hægt verður að tengja verksmiðjuna þeim innviðum sem þegar eru til staðar í Jarðhitagarðinum og á virkjunarsvæðinu.

Verkefnið er unnið í samstarfi við verkefnaþróunarfélagið Nordur Power SNG Ltd. í Bern í Sviss, sem er móðurfélag Nordur. Félagið var stofnað árið 2015. Núverandi eigendur eru Swisspower AG, Erdgas Regio AG, Energie Zürichsee AG, Erdgas Linth AG, Energy Wasser Bern AG, Holdigaz SA and Nordur Group GmbH. Nordur Power SNG Ltd. áformar að efla samvinnu Sviss, Íslands og Noregs (EFTA) á sviði endurnýjanlegrar orku. Fyrirtækið sem leggur áherslu á PtG tæknina, áformar að reisa og reka PtG verksmiðjur á norrænum slóðum og auka stigvaxandi við PtG verkefnaframboð sitt. Þessi aðferð hefur þegar verið reynd í smáum stíl í Þýskalandi og Sviss. Framleiðslan úr verksmiðjunni verður aðallega flutt út til Sviss, en einnig nýtt á Íslandi á samgöngutæki eftir því sem markaður leyfir.

Aðstæður á Íslandi og völdum svæðum í Noregi eru mjög hagstæðar til að framleiða endurnýjanlegt metangas með PtG tækni. Þannig er

- rafmagn framleitt með endurnýjanlegri orku (vatnsafli og jarðvarma),
- samkeppnishæft raforkuverð og
- framboð á koldíoxíði (CO₂) frá jarðvarmavirkjunum og kísilverksmiðjum.

Á undirbúningsstigi verkefnisins var komist að þeirri niðurstöðu að fýsilegt væri að staðsetja PtG verksmiðjur við hlið jarðvarmavirkjana og í nágrenni við kísilverksmiðjur. Með hliðsjón af þessu liggur fyrir viljayfirlýsing um verkefnið og könnunarviðræður standa yfir um uppbyggingu 25 MW_e PtG framleiðslueiningar. Stærðin er valin til að ná stærðarhagkvæmni, byggt á framboði á hagkvæmu rafmagni og CO₂ losun.

Gert er ráð fyrir að metangas framleitt við Hellisheiðarvirkjun verði flutt í gámatönkum, sem fjótandi endurnýjanlegt metangas (LSGG), frá verksmiðjunni til útskipunar í Þorlákshöfn eða að öðrum kosti Reykjavíkurböfn. Frá Íslandi verður LSGG flutt með skipum til hafnar í Evrópu, t.d. Rotterdam, og þaðan eftir ánni Rín til Basel, þar sem það yrði leitt inn á gaskerfi Sviss eða nýtt beint úr tönkunum. Eftirspurn eftir slíku endurnýjanlegu gasi fer mjög vaxandi í Sviss og víðar í Evrópu.

Framkvæmdin er háð lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br. Þessi tillaga að matsáætlun er fyrsta skrefið í matsferlinu. Í tillögunni er fjallað um fyrirhugað verkefni, gerð grein fyrir staðháttum og umhverfi og sett fram áætlun um mat á umhverfisáhrifum. Mannvit hf. vinnur að mati á umhverfisáhrifum í samstarfi við Nordur Renewables Iceland ehf. og Nordur Power SNG Ltd.

1.2 Af hverju Hellisheiði?

Fyrirhuguð metangasverksmiðja Nordur verður reist í Jarðhitagarði ON við hlið Hellisheiðarvirkjunar, sem er um 20 km frá austustu byggð höfuðborgarsvæðisins (**mynd 1.1**). Forathugun gefur til kynna að aðstæður þar séu hagstæðar fyrir slíka uppbyggingu með tilliti til fyrirliggjandi innviða, aðfanga og

faglegs samstarfs. Verksmiðjan mun nýta koldíoxíð úr útblæstri jarðhitalofttegunda frá virkjuninni. Í Hellisheiðarvirkjun er framleitt rafmagn og heitt vatn fyrir hitaveitu. Þar er einnig vatnsveita fyrir virkjunina og aðra starfsemi á svæðinu. Framleiðsla á endurnýjanlegu metangasi krefst rafmagns, vatns og koldíoxíðs, sem verður fengið frá Hellisheiðarvirkjun (ON). Framleiðsla metangass í starfsstöð Nordur á Hellisheiði er talin hafa mjög takmörkuð neikvæð áhrif á umhverfið þar sem ekki verður um losun mengandi efna eða frárennslis til lofts, yfirborðs eða í jarðlög frá stöðinni, sjá einnig áætlun um mat á umhverfisáhrifum í **kafli 5**.

1.3 Matsskylda og leyfi

Samkvæmt 1. viðauka við lög nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum, lið 6.01 (i), eru efnaverksmiðjur sem framleiða lífrænt hráefni ávallt háðar mati á umhverfisáhrifum. Slíkar framkvæmdir eru því matsskyldar samkvæmt 5. grein laganna.

Fyrirhugaðar framkvæmdir við uppbyggingu og rekstur starfsstöðvar Nordur á Hellisheiði eru jafnframt háðar eftirfarandi leyfum:

- Framkvæmdaleyfi Sveitarfélagsins Ölfuss, samkvæmt 14. gr. skipulagslaga nr. 123/2010.
- Byggingarleyfi byggingarfulltrúa Sveitarfélagsins Ölfuss, samkvæmt 9. gr. laga um mannvirki nr. 160/2010.
- Starfsleyfi sem Umhverfisstofnun veitir samkvæmt 6. gr. laga nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir og 5. gr. reglugerðar nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit, samanber I. viðauka, lið 4.1 a) en þar er um að ræða efnaiðnað sem felur í sér framleiðslu lífrænna efna.
- Starfsleyfi sem Heilbrigðiseftirlit Suðurlands veitir samkvæmt 6. gr. laga nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir og 5. gr. reglugerðar nr. 550/2018, um losun frá atvinnurekstri og mengunarvarnaeftirlit, samanber X. viðauka, lið 10.7. Þar er um að ræða tímabundinn atvinnurekstur vegna aðstöðu fyrir verktaka og starfsmenn á framkvæmdatíma.
- Leyfi Minjastofnunar Íslands, ef við á vegna fornleifa, samkvæmt 21. gr. laga 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.



Mynd 1.1. Fyrirhuguð staðsetning metangasverksmiðju Nordur í Jarðhitagarði ON á Hellisheiði.

1.4 Þátttakendur í mati á umhverfisáhrifum

Nordur Renewables Iceland ehf. er framkvæmdaraðili verkefnisins. Mannvit hf. er ráðgjafi við mat á umhverfisáhrifum og vinnur verkefnið í samstarfi við Nordur. Á þessu stigi er gert ráð fyrir að helstu athuganir sem unnar verði sérstaklega vegna mats á umhverfisáhrifum, verði mat á sjónrænum áhrifum framkvæmdar og gerð ásýndarmynda. Í **töflu 1.1** má sjá yfirlit yfir aðila sem eru þátttakendur í mati á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar metangasverksmiðju. Aðrir sérfræðingur og starfsmenn Nordur Renewables Iceland, Nordur Power SNG Ltd. og Mannvits munu auk þess koma að verkefninu eftir því sem við á.

Tafla 1.1. Aðilar sem eru þátttakendur í mati á umhverfisáhrifum metangasverksmiðju á Hellisheiði.

Aðili	Hlutverk	Starfsmaður
Nordur Power verkefnishópur	Verkefnisstjóri	Oliver Stankiewicz
Nordur Power verkefnishópur	Aðstoðarverkefnisstjóri	Chris Stahel
Nordur Power verkefnishópur	Tæknilegur ráðgjafi	Jachin Gorre
Nordur Power verkefnishópur	Fulltrúi Nordur Power á Íslandi	Guðmundur Pétursson
Mannvit	Tæknilegur verkefnisstjóri	Christian Schröter
Mannvit	Verkefnisstjóri mats á umhverfisáhrifum og ritstjórn	Auður Andrésdóttir

1.5 Tímaáætlun og aðkoma almennings að mati á umhverfisáhrifum

Vert er að benda á að verkefnið er á frumstigi. Með kynningu á tillögu að matsáætlun er verið að kalla eftir ábendingum um hvað fjalla skuli um í mati á umhverfisáhrifum verkefnisins. Einnig er óskað eftir upplýsingum og ábendingum um framkvæmdasvæðið sjálft til þess að undirbyggja betur umfjöllun um möguleg áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á umhverfi og samfélag. Athugasemdafrestur er að lágmarki 10 virkir dagar á þessu stigi og skulu allar ábendingar og athugasemdir berast til Skipulagsstofnunar. Vísað er í **mynd 4.1** í **4. kafla** hér á eftir til nánari skýringar á matsferlinu og aðkomu almennings.

Gert er ráð fyrir að ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun liggi fyrir í mars 2020. Að því gefnu að stofnunin fallist á tillögunu verður í framhaldinu unnið að fummatsskýrslu. Gert er ráð fyrir kynningu á frummatsskýrslunni í júní-júlí 2020. Nánari upplýsingar um tímaáætlun matsferlisins, verkþætti þess og áfanga má sjá í **töflu 1.2**.

Tafla 1.2. Tímaáætlun matsvinnu

Drög að tillögu að matsáætlun til kynningar	Nóvember-deseember 2019
Tillaga að matsáætlun lögð fram	Febrúar 2020
Frummatsskýrsla til Skipulagsstofnunar	Máí 2020
Frestur almennings til athugasemda	Júní-júlí 2020
Matsskýrsla til Skipulagsstofnunar	Ágúst 2020

2. Framkvæmd

2.1 Almennt

Eins og fram hefur komið áformar Nordur að setja upp um 25 MW_e framleiðslueiningu sem þyrfti um 22.700 tonn af CO₂ úr útblæstri Hellisheiðarvirkjunar á ári til að framleiða um 6.000 tonn á ári af fljótandi endurnýjanlegu metangasi (LSGG). Tengist það stefnu Sviss í orkumálum til ársins 2050¹, Swiss Energy Strategy 2050, þar sem sett er fram það markmið, að 30% gasnotkunar í landinu verði endurnýjanlegt gas (SGG) fyrir árið 2030. Aðeins lítinn hluta af þessu fyrirhugaða endurnýjanlega gasi er hægt að framleiða í Sviss, og þess vegna er leitað eftir samstarfi á Íslandi og í Noregi.

Ávinningurinn af þessu verkefni fyrir Ísland og samstarfsfyrirtæki er að geta minnkað losun á koldíoxíði (CO₂) og flutt út metangas sem eldsneyti, auk sölu á gasi, raforku, vatni og öðru sem þarf fyrir þennan iðnað. Þótt ekki sé krafist losunargjalda fyrir útblástur frá jarðvarmavirkjunum á Íslandi í dag, er mjög líklegt að svo verði fljótlega. Endurnýjanlegt metangas (SGG), sem unnið er með þessum hætti, er talið umhverfisvænni kostur en jarðgas, sem flokkast sem jarðefnaeldsneyti. Koldíoxíð í útblæstri Hellisheiðarvirkjunar, sem annars fer beint út í andrúmsloftið, nýtist í framleiðslunni. Það dregur því úr staðbundinni losun þess og þar með úr umhverfisáhrifum virkjunarinnar.

2.2 Tilgangur framkvæmdar

Tilgangur framkvæmdarinnar er að byggja upp starfsemi við Hellisheiðarvirkjun til að framleiða vetni (H₂) með rafgreiningu og nýta það ásamt koldíoxíði úr útblæstri til að framleiða fljótandi endurnýjanlegt gas (e. Liquid Synthetic Green Gas - LSGG) í formi metans (CH₄) til útflutnings og/eða notkunar á Íslandi. Gott framboð af endurnýjanlegri raforku og koldíoxíði (CO₂) frá útblæstri jarðhitavirkjana á Íslandi mun nýtast vel í verkefninu. Nánar tiltekið hefur Nordur þróað eftirfarandi verkefnatillögu:

- Að framleiða endurnýjanlegt metangas (SGG) í PtG verksmiðju á Hellisheiði á Íslandi.
- Að framleiða fljótandi endurnýjanlegt gas (LSGG) fyrir svissneskan markað til dreifingar í gaskerfinu, þar sem það kemur í staðinn fyrir jarðefnaeldsneyti og dregur þannig úr losun (CO₂).

2.3 Lýsing á framkvæmdum

2.3.1 Framkvæmdasvæði

Framkvæmdasvæði fyrir uppbyggingu vetnis- og metangasverksmiðju í er á skipulagðri lóð í Jarðhitagarðinum við Hellisheiðarvirkjun. Ráðgert er að byggingar og önnur mannvirki verksmiðjunnar verði reist í einum áfanga eftir fyrirfram ákveðnu fyrirkomulagi og útfærslu mannvirkja.

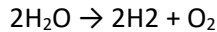
2.3.2 Framleiðsluferli

Fyrirhuguð framleiðsluaðferð, sem er á ensku nefnd „Power-to-Gas“ (PtG), felst í því að umbreyta raforku í brennanlegt gas. Á fyrsta stigi ferlisins er rafmagn notað til að skilja vetni (H₂) frá súrefni (O₂) með rafgreiningu á vatni (H₂O). Á öðru stigi í ferlinu bindast lofttegundirnar vetni (H₂) og koldíoxíð (CO₂) og mynda metan (CH₄), sem einnig er nefnt endurnýjanlegt gas (SGG), í framleiðsluferli líkt og því sem kallast Sabatier ferli, eða sambærilegt. Að því loknu er hægt að leiða metangasið (SGG) beint inn á fyrirliggjandi gaskerfi eða koma því yfir á fljótandi form endurnýjanlegs gass (LSGG) til að auka orkuþéttleika á rúmmálseiningu og auðvelda flutning. Orkuþörf fyrirhugaðrar verksmiðju er 25 MW_e.

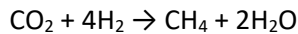
¹ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/en/home/policy/energy-strategy-2050.html>

Endurnýjanlegt metangas (SGG) er eldsneyti á gasformi sem hægt er að framleiða með endurnýjanlegri raforku beint frá virkjun. Endurnýjanlegt gas á fljótandi formi (LSNGG) eða á þjöppuðu formi (e. Compressed Synthetic Green Gas, CSGG) er hægt að nota á samgöngu- og flutningatæki og getur komið í stað jarðefnaeldsneytis. Kolefnisspor endurnýjanlegs metangass (SGG) er mun lægra en sambærilegs jarðefnaeldsneytis.

Rafgreining sem er fyrsta efnaferlið, sjá eftirfarandi efnajöfnu, þarfnast raforku til að kljúfa vatn í vetni og súrefni.



Næsta stig í framleiðslunni þarfnast koldíoxíðs (CO_2) sem verður fengið úr útblæstri óþéttanlegra jarðhitalofttegunda frá Hellisheiðarvirkjun. Koldíoxíðið sem fæst frá virkjuninni þarf að hreinsa af brennisteinsvetni (H_2S) og ryki, eftir að það hefur verið hreinsað í Sulfix lofthreinsistöð ON, til að koma í veg fyrir að efnahvatar sem notaðir eru í metanframleiðsluferlinu skemmist. Nánari lýsing á gashreinsuninni er í **kafla 2.5.2**. Framleiðsla á metangasi mun draga staðbundið úr losun bæði koldíoxíðs og brennisteinsvetnis. Efnajafnan fyrir metangasframleiðsluna er eftirfarandi:



Fyrirhuguð framleiðsluaðferð er tiltölulega ný og almennt talin koma til með að gegna lykilhlutverki þegar kemur að framþróun orkuiðnaðar í átt að sjálfbærni. Endurnýjanleg orka er notuð til að framleiða orkuafurð sem kallast endurnýjanlegt gas (SGG). Orka er eftirsótt og með PtG tækninni er hægt að binda og varðveita mikla orku til síðari nota þegar eftirspurn er meiri og framleiðsla minni.

Staðsetning framkvæmdarinnar nálægt virkjunarsvæðinu á Hellisheiði er hentug þar sem nýttir verða auðlindastraumar frá virkjuninni. Til framleiðslu á vetni með rafgreiningu þarf raforku og vatn. Einnig þarf raforku og vatn til kælingar. Jafnframt þarf koldíoxíð (CO_2) til að framleiða metangas (CH_4). Gert er ráð fyrir að stöðva megi rekstur metangasverksmiðjunnar nánast fyrirvaralaust eða eftir samkomulagi eftir því sem aðstæður við raforkuafhengingu krefjast.

Gert er ráð fyrir um 7.000 tíma rekstri á ári, sem mætti aðlaga aðstæðum. Til dæmis væri hægt að vera með fullan rekstur á nóttunni og draga úr honum á daginn eða stöðva verksmiðjuna alveg um lengri eða skemmri tíma eins og best hentar eða ef nauðsyn krefur. Einnig mætti reka verksmiðjuna á hluta af álagi.

2.4 Helstu þættir framkvæmdar sem tengjast framleiðsluferlinu

Líkt og sjá má á **mynd 2.2**, sem sýnir flæðirit yfir framleiðsluferli metangasverksmiðju, þarf starfsemin rafmagn, vatn (H_2O) til framleiðslu á vetni með rafgreiningu og koldíoxíð (CO_2) ríkan straum frá jarðhitavirkjun eða útblæstri frá iðnaðarferli. Afurð verksmiðjunnar er þjappað endurnýjanlegt metangas (SGG) eða endurnýjanlegt gas á fljótandi formi (LSGG). Aukaafurðir sem verða til við framleiðsluna eru súrefni (O_2) frá rafgreiningunni og CO_2 snautt jarðhitagas, sem fara út í andrúmsloftið frá gashreinsistöðinni, þéttivatn (H_2O) og varmi/hiti. Affallsvatni frá framleiðslunni verður veitt aftur inn í ferlið eins og kostur er til endurnýtingar, m.a. í rafgreiningarferli vetnisstöðvarinnar og við metangasgerðina.

Metangasverksmiðjan skiptist í eftirfarandi meginhluta:

- 33 kV AC raftengingar, rafbúnað og spenna, ásamt afriðlum.
- Vetnisstöð sem samanstendur af stjórnbúnaði, vatnsstjórnunarkerfi og rafgreinum.
- CO_2 gas hreinsistöð fyrir frekari hreinsun og meðhöndlun á jarðhitagasi frá Sulfix stöð Hellisheiðarvirkjunar.
- Metangasstöð sem nýtir H_2 úr vetnisstöðinni ásamt hreinsuðu CO_2 frá gashreinsistöðinni.

- Gasþjöppun/Kælistöð til framleiðslu á fljótandi metangasi.
- Kælikerfi/Hitastýringar
- Hjálparkerfi (BoP) þ.m.t. vatnshreinsun, köfnunarefniskerfi, mælaloft, stýrikerfi o.fl.
- Þrýstikerfi fyrir CO₂ og SGG.
- Geymslusvæði fyrir vetni (H₂) og endurnýjanlegt gas (SGG/LSGG).

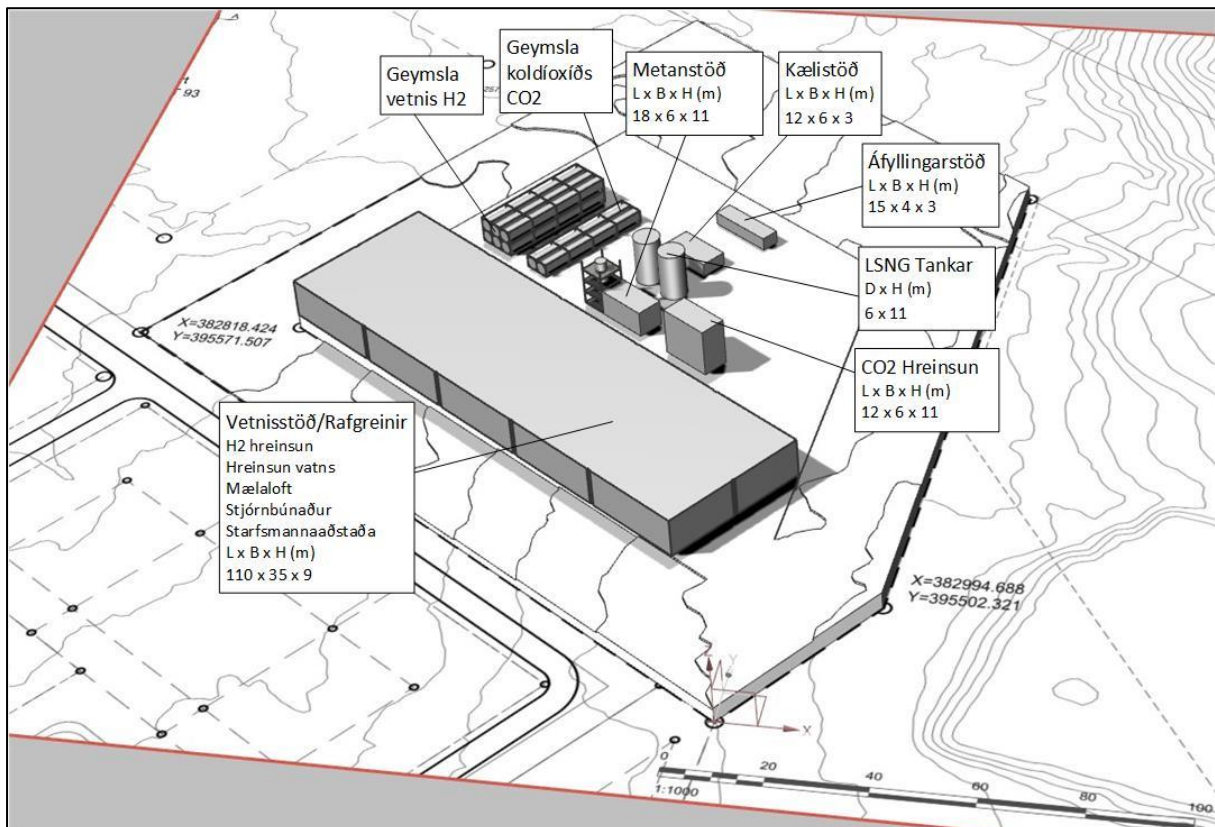
2.5 Fyrirkomulag mannvirkja við vetnis- og metangasverksmiðju

PtG verksmiðja saman stendur af eftirfarandi fjórum megin einingum auk tengdra kerfa:

- Rafgreiningarrými/Vetnisstöð
- CO₂ hreinsistöð
- Metanstöð
- Gasþjöppun/kælistöð

Einnig þarf svæði fyrir gasgeyma/tanka undir þjappað vetni (H₂) og endurnýjanlegt metangas (SGG). PtG verksmiðjan verður tengd inn á 33 kV rafmagnsdreifikerfi sem gert er ráð fyrir að setja upp á svæðinu á vegum ON.

Í frumdrögum er gert ráð fyrir að vetnisstöðin, sem verður stærsta bygging PtG verksmiðjunnar, verði um 110 m x 35 m að stærð (grunnflötur) og 9 m há. (**mynd 2.1**).



Mynd 2.1. Fyrirkomulag mannvirkja 25 MW vetnis- og metangasverksmiðju í Jarðhitagarði ON á Hellisheiði.

2.5.1 Byggingar

Gert er ráð fyrir að byggingar verksmiðjunnar og klæðningar verði úr vottuðu timbri til að draga úr tæringarhættu af völdum brennisteinsvetnis (H_2S), eða að öðrum kosti úr steypu og stáli. Verksmiðjueiningar, byggingarhlutar og búnaður verða forsmíðuð annars staðar og flutt til samsetningar á framkvæmdasvæðið.

2.5.2 Gashreinsistöð

Forsenda vinnslunnar í vetnis- og metangasverksmiðjunni (PtG) er koldíoxíð í jarðhitagasi úr útblæstri frá Hellisheiðarvirkjun. Gert er ráð fyrir að koldíoxíð fyrir metangasframleiðsluna fái frá Hellisheiðarvirkjun eftir að brennisteinsvetni hefur að mestu verið hreinsað úr jarðhitagasinu í Sulfix lofthreinsistöð virkjunarinnar. Í **töflu 2.1** eru sýnd tvö tilfelli af samsetningu jarðhitagassins frá virkjuninni eftir hreinsun í lofthreinsistöð ON (Sulfix II), byggt á upplýsingum frá ON.

Tafla 2.1. Samsetning jarðhitagass frá Hellisheiðarvirkjun eftir hreinsun í lofthreinsistöð (Sulfix II).

	Tilfelli 1	Tilfelli 2
CO_2 (vol%)	61,7	53,5
H_2S (vol%)	0,6	3
H_2 (vol%)	30,1	33,1
N_2 (vol%)	5,5	8,4
CH_4 (vol%)	0,24	0,26
O_2 (vol%)	1	1,7

Jarðhitagas frá Hellisheiðarvirkjun inniheldur brennisteinsvetni (H_2S), sem er mjög slæmt fyrir efnahvata sem ætlunin er að nota og þarf því, eftir að það hefur verið hreinsað í Sulfix stöð ON, að fjarlægja það úr gasinu í gashreinsistöð vetnis- og metanverksmiðjunnar áður en það verður nýtt í framleiðsluferli á endurnýjanlegu metangasi í PtG verksmiðjunni. Gashreinsistöðin verður um 12 m x 6 m að grunnfleti og 11 m há.

Hreinsun á jarðhitagasi

Hreinsunarferlið sem talið er raunhæft og gert er ráð fyrir í gashreinsistöð Nordur er bæði flókið og margþætt. Notuð verða járnnoxíð eða virk kol til að fjarlægja og binda H_2S úr CO_2 ríku gasinu.

Fyrsta stig gashreinsunarinnar er svonefnd LO-CAT aðferð með aðskildum ísogs- (e. absorber) og oxunartönkum. Efni sem notuð eru í þessu ferli eru talin umhverfislega örugg og verður klóbundinni járnlausninni dælt milli tanka. Járn ísogsefnið fjarlægir brennisteinsvetni (H_2S) úr koldíoxíð (CO_2) ríku gasstraumnum og breytir í brennistein (S). Oxunarferlið endurvirkjar efnahvatann.

Annað stig gashreinsunarinnar tekur næst við þegar gasstraumnum er veitt í gegnum virk kol. Við það fellur H_2S þar út í efnahvarfi þar sem H_2S breytist í brennistein og vetni. Restin af CO_2 ríku jarðhitagasinu flæðir í gegnum virku kolin.

Þriðja og síðasta stig gashreinsunarinnar er amín þvottur (e. amine scrubbing), en það er tækni sem er notuð til að aðskilja CO_2 og önnur súr gös í gasblöndum.

Úrgangur frá hreinsun er 1.600 tonn af brennisteini og 32 tonn af brennisteins hlöðnum kolum á ári. Áætlað er að skipta þurfi árlega út um 23 tonnum af virkum kolum, sem verða að öðru leyti meðhöndluð og endurnýtt í ferlinu.

Frekari hreinsun á jarðhitagasinu og nýting á CO_2 til framleiðslu á metangasi leiðir til þess að það dregur úr losun CO_2 í andrúmsloft á virkjunarsvæðinu um 18.000 tonn á ári og auk þess dregur úr losun H_2S á

svæðinu um allt að 1.000 tonn á ári, en það ræðst af samsetningu jarðhitagassins, sem Nordur fær frá Hellisheiðarvirkjun.

2.5.3 Vetnisstöð/Rafgreiningarrými

Vetnisstöð PtG verksmiðjunnar verður með breytilegri orkuþörf, allt að 25 MW. Í stöðinni verður eitt rafgreiningarrými með öllum nauðsynlegum búnaði til framleiðslu vetnis. Þetta samsvarar 3.300 tonnum á ári í vetnisframleiðslu, miðað við að hámarks framboð CO₂ verði 22.700 tonn á ári.

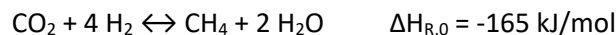
Gert er ráð fyrir að framleiðslusalur vetnisstöðvarinnar verði 110 m x 35 m að stærð og um 9 m hár og að í honum verði tvær 11,2 MW rafgreiningarsamstæður. Í salnum er allur nauðsynlegur búnaður sem tengist rafgreiningu, til að mynda vatnshreinsikerfi, vetnishreinsikerfi, súrefnis- og köfnunarefniskerfi, auk hitastýri- og stýriloftskerfis fyrir alla vetnis- og metangasverksmiðjuna.

2.5.4 Metanstöð

Við framleiðslu metans eru tvö megin framleiðsluferli á markaðnum sem eru í notkun á iðnaðarskala. Annars vegar er um að ræða framleiðslu með örverum og hins vegar framleiðslu með efnahvata sem inniheldur oftast nikkell. Framleiðsla á endurnýjanlegu gasi með vistvænu rafmagni mun geta reynst mikilvæg og hagkvæm leið til að geyma orku. Hvort þessara tveggja framleiðsluferla fyrir metanstöðina verður fyrir valinu hefur ekki áhrif á önnur mannvirki fyrirhugaðrar verksmiðju.

Framleiðsla með efnahvata

Kjarni metangas framleiðsluferlisins með síðarnefndu aðferðinni, er metangerðarofn þar sem H₂ og CO₂ verður að endurnýjanlegu metangasi (SGG) í útvermnu efnahvarfi. Áætlað umfang þessarar einingar er 18 m x 6 m og 11 m á hæð. Eftirfarandi jafna sýnir efnahvarf („Sabatier“ hvarf) vetnis (H₂) og koldíoxíðs (CO₂) og myndun metans (CH₄; SGG) í metanstöðinni:



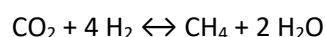
Vetni fæst bæði frá vetnisstöðinni og jarðhitagasi frá Hellisheiðarvirkjun (þ.e. sem afurð frá Sulfix stöðinni). Það síðarnefnda inniheldur CO₂ og tiltölulega mikið magn H₂ sem þarf að meðhöndla og þjappa með þar til gerðri tækni. Afurðin er endurnýjanlegt metangas (SGG) sem inniheldur metan (CH₄) að stærstum hluta og lítið magn H₂ og CO₂. Til að uppfylla svissneskar kröfur er gasið hreinsað enn frekar og að lokum þjappað í 200 bar.

Um er að ræða vel þekkta aðferð sem lögð var til af Paul Sabatier og J.B. Sendersens árið 1902 til að breyta koldíoxíði í nýtanlega afurð. Hægt er að endurnýta varmann úr þessu útverma efnahvarfi á öðrum framleiðslustigum í fyrirhugaðri verksmiðju eða utan hennar til að auka heildarnýtnina.

Framleiðsla með örverum

Framleiðsla á endurnýjanlegu metangasi (SGG) með sérhæfðum örverum, svonefnd methanogenesis, er sérstakt umbreytingarferli við loftfirrtar aðstæður, þar sem vetni (H₂) og koldíoxíði (CO₂) er breytt í metan. Viðkomandi örveruferli á sér stað í vatnslausn við loftfirrðar aðstæður. Tækninni var beitt árið 2015 í fyrstu PtG verksmiðju þessarar tegundar.

Örverur sem henta til að framleiða metan nefnast metanógenar með „hydrogenotrophic metabolism“. Í náttúrunni eru þessir metanframleiðendur aðlagaðir ýmsum loftfirrtum búsvæðum og umhverfis-aðstæðum og finnast á breiðu hitastigsbili frá 4 til 110°C. Þær örverur sem áformað er að nýta umbreyta vetni og koltvísýringi í metan við 61 til 67°C samkvæmt eftirfarandi efnahvarfi:



Helsti munurinn á framleiðslu metan með efnahvata annars vegar og örverum hins vegar er hitastig í framleiðsluferlinu. Þegar notaðir eru efnahvatar þarf hitastigið að vera 240°C en 62°C þegar notaðar eru örverur. Allir aðrir hlutar vetnis- og metangasverksmiðjunnar, svo sem gashreinsistöð, vetnisstöð,

gasmeðhöndlun og gasþjöppunarstöð, verða tæknilega eins fyrir bæði framleiðsluferlin. Fjallað verður nánar um raunhæfa kosti við framleiðslu metans í frummatsskýrslu.

2.5.5 Gasþjöppunarstöð/Kælistöð

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 endurnýjanlegs gass á vökvaformi er 600 falt minna en það rúmmál sem það fyllir sem lofttegund. Það er því hagkvæmara að flytja endurnýjanlegt gas á fljótandi formi um langa vegu.

Endurnýjanlegu gasi (SGG) er breytt í vökva (LSGG) í gasþjöppunarstöð/kælistöð. Í gasþjöppunarstöðinni eiga eftirfarandi fjögur megin ferli sér stað:

1. Formeðhöndlun: Ryk og grugg er hreinsað úr gasinu.
2. Súrt gas fjarlægt og gasið þurrkað: Koldíoxíð (CO_2) er fjarlægt úr SNG með himnusíun (membrane) og vatn fjarlægt með ásongsefni (adsorbent). Með því að fjarlægja þessi efni er komið í veg fyrir ísmyndun á næstu stigum ferlisins.
3. Forkæling: Endurnýjanlega gasið er forkælt niður í um mínus 35°C (með própán kælikerfi).
4. Skiljun og vökvagerð (Separation and Liquefaction): Forkælt gasið er leitt um aðskilda lagnahringsrás í krýogenískum varmaskipti, þar sem það fer yfir á vökvaform og kólnar niður í mínus 150 til 162°C.

2.5.6 Tenging verksmiðjueininga og sameinaðar stoðeiningar (Balance of Plant, BOP)

Mismunandi þáttum verksmiðjunnar verður stjórnað úr einni sameiginlegri stjórnstöð (PCS). Tengingar milli framleiðslueininga og sameiginleg stoðkerfi (BOP) styðja við rekstur vetnisstöðvarinnar og metangasstöðvarinnar. Rafstýringar, hitastýringar, kælikerfi, gasflæði til framleiðslunnar og meðhöndlun vatns munu t.d. nýtast báðum aðal framleiðslueiningunum.

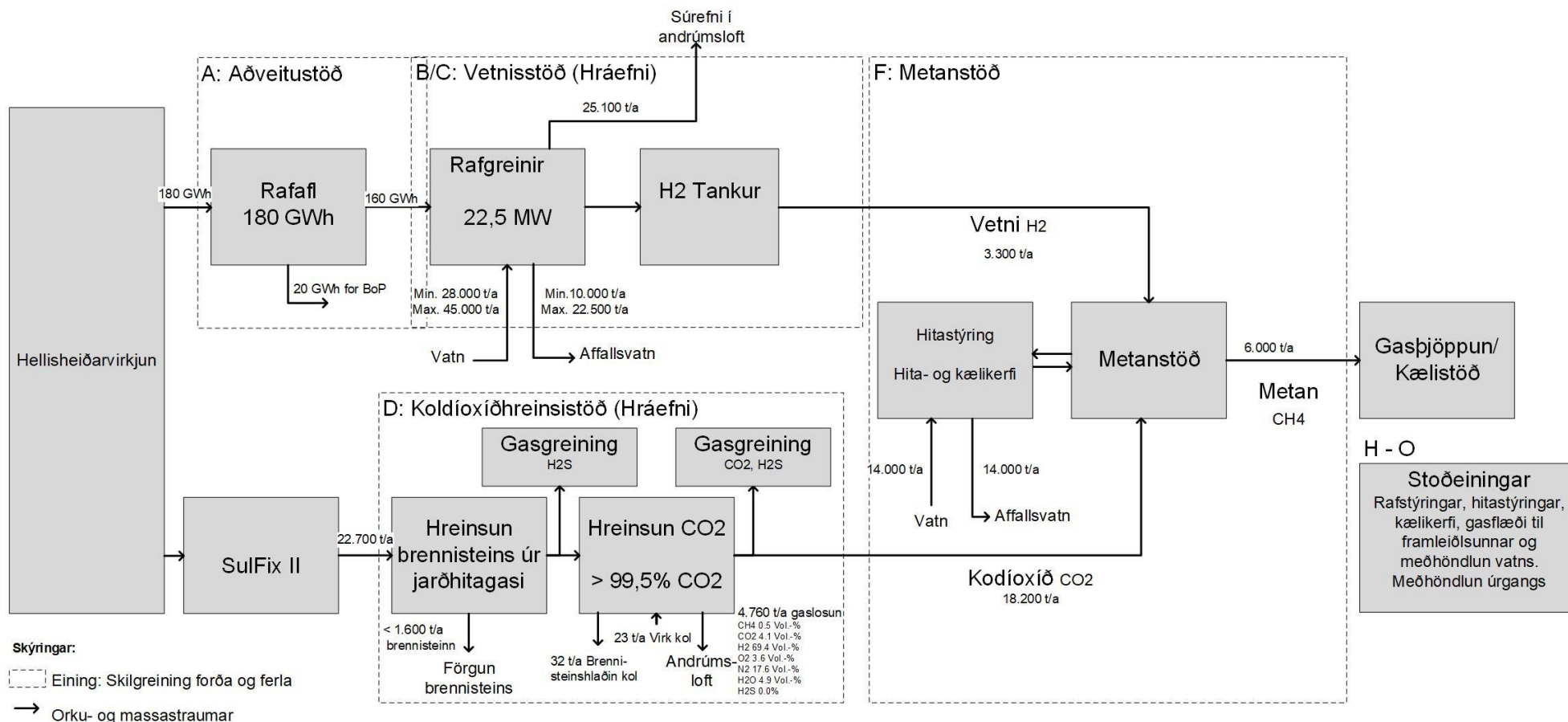
2.5.7 Framleiðsluferli - Massa og orkujafnvægi

Hráefnin sem þarf í tvö fyrstu stig framleiðsluferlis fyrirhugaðrar metangasframleiðslu eru vatn og koldíoxíð (CO_2). Það CO_2 sem verður notað fæst úr jarðhitagasinu eftir að það hefur farið í gegnum Sulfix ferlið í lofthreinsistöð ON við Hellisheiðarvirkjun. Vatn fæst úr vatnsveitu á svæðinu auk þess sem vatn, sem myndast við vetnis- og metangasframleiðsluna, verður endurnýtt í framleiðsluferli verksmiðjunnar eins og kostur er til að draga úr frárennsli og vatnsnotkun.

Hliðarafurðir úr framleiðsluferlinu eru vatn, varmi og súrefni. Vatnið verður endurnýtt í ferlinu eins og áður segir. Varmi verður nýttur eins og hægt er í innri ferlum og afgangswarmi losaður í andrúmsloft. Súrefni verður einnig losað í andrúmsloft.

Á mynd 2.2 má á flæðiriti sjá gróft yfirlit yfir alla helstu framleiðsluferla metangasstöðvarinnar, allt frá hráefna- og orkunotkun og aukaafurðum til endanlegrar vöru.

Í töflu 2.2 er yfirlit yfir tegundir og magn innstreymis og útstreymis í allt að 25 MW vetnis- og metangasverksmiðju á rekstrartíma, miðað við ársframleiðslu (7.000 klst.).



Mynd 2.2. Meginhlutar verksmiðju- og framleiðsluferlis endurnýjanlegs metangass (PtG), tegund og magn strauma inn og út.

Tafla 2.2. Tegund og magn strauma inn og út fyrir ársframleiðslu (7.000-klst.) 25 MW PtG vetnis- og metangasverksmiðju. Bókstafir vísa til verksmiðjuhluta í flæðiriti á mynd 2.2.

Straumur inn		Straumur út	
A: Orkuþörf		F: Fljótandi gas - Lokaafurð:	
Raforka (Fyrir rafgreini)	160 GWh	Orkuinnhald	92 GWh
Raforka (Stoðkerfi/ytri)	20 GWh	Massi	6.000 tonn/ári
B/C: Vetnistöð –		B/C: Vetnistöð	
Hráefni:		Losun í andrúmsloft:	
Vatn (neysluvatn)	Max. 45.000 tonn/ári	Súrefni (O ₂)	25.100 tonn/ári
	Min. 28.000 tonn/ári	Frárennsli:	Max. 22.500 tonn/ári
		Afallsvatn	Min. 10.000 tonn/ári
D: Koldíoxíðstöð		D: Koldíoxíðhreinsistöð	
Hráefni:		Losun í andrúmsloft:	
Jarðhitagas eftir Sulfix og fyrir hreinsunstöð	~ 20 milljón m ³ /ári	Jarðhitagas eftir hreinsistöð	~ 9,4 milljón m ³ /ári
- Metan (CH ₄) Vol.-%	0,24 – 0,26 %	- Metan (CH ₄) Vol.-%	0,5 %
- Koldíoxíð (CO ₂) Vol.-%	53,5 – 61,7 %	- Koldíoxíð (CO ₂) Vol.-%	4,1 %
- Brennisteinsvetni (H ₂ S) Vol.- %	0,6 – 3 %	- Brennisteinsvetni (H ₂ S) Vol.-%	0,0 %
- Vetni (H ₂) Vol.-%	30,1 – 33,1 %	- Vetni (H ₂) Vol.-%	69,4 %
- Köfnunarefni (N ₂) Vol.-%	5,5 – 8,4 %	- Köfnunarefni (N ₂) Vol.-%	17,6 %
- Súrefni (O ₂) Vol.-%	1 -1,7 %	- Súrefni (O ₂) Vol.-%	3,6 %
- Vatn (H ₂ O) Vol.-%	4,8 %	- Vatn (H ₂ O) Vol.-%	4,9 %
Jarðhitagas eftir Sulfix og fyrir CO ₂ hreinsun	28.400 tonn/ári	Jarðhitagas eftir CO ₂ hreinsun	4.760 tonn/ári
Þar af CO ₂ massa streymi	22.700 tonn/ári	Þar af CO ₂ massa streymi	830 tonn/ári
Stoðefni (e. Auxiliaries)		Fastur úrgangur:	
Virk kol	23 tonn/ári	Brennisteinsríkur massi/kaka	1.600 tonn/ári
		H ₂ S hlaðin kol	32 tonn/ári
F: Metanstöð		F: Metanstöð	
Hráefni:		Frárennsli:	
Vatn	14.000 tonn/ári	Vatn	14.000 tonn/ári

2.5.8 Veitukerfi, úrgangur og sorp

Samkvæmt deiliskipulagi Hellisheiðarvirkjunar (kafli 3.3) er gert ráð fyrir lagnabeltum frá Hellisheiðarvirkjun að öllum nýjum lóðum Jarðhitagarðs vegna fjölnýtingar². Lagnabeltin eru allt að 15 m breið og innan þeirra er gert ráð fyrir lögnum, bæði ofanjarðar og niðurgröfnum, fyrir gufu, skiljuvatn, kalt og heitt vatn, jarðhitagas, rafmagn, ljósleiðara auk frárennislagna.

Gert er ráð fyrir að Orka náttúrunnar (ON) sjái um framkvæmdir vegna aðkomuvega og tengilagna að lóð Nordur til nýtingar auðlindastrauma frá Hellisheiðarvirkjun.

Frárennsli

Frárennsli frá starfseminni verður haldið í lágmarki með því að hringrás og endurnýta vökva. Ferskvatn úr vatnsveitu Hellisheiðarvirkjunar verður notað til framleiðslu vetnis og kælingar í einangruðu og að mestu lokuðu kerfi.

Samkvæmt gildandi deiliskipulagi er gert ráð fyrir þeim möguleika á lóðum Jarðhitagarðsins að sameiginlegt fráveitukerfi verði fyrir lóðir en einnig er mögulegt að hver lóð, sér í lagi á stærri lóðum, verði með sérstakt fráveitukerfi. Verður í hverju tilfelli fyrir sig að meta hvaða fráveitukerfi er heppilegast áður en leyfi er gefið út til framkvæmda þegar fyrirtæki sækja um að staðsetja sig í Jarðhitagarði ON. Öll fráveitukerfi skulu vera í samræmi við byggingarreglugerð nr. 112/2012 og reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp.

Í starfsleyfi Hellisheiðarvirkjunar er fjallað um fráveitur og sömu skilmálar gilda fyrir fráveitur frá starfsemi fjölnýtingar á lóðum Jarðhitagarðs ON. Gert er ráð fyrir að rotþrær og siturlögn eða önnur skólphreinsun verði á öllu frárennsli frá salernisaðstöðu og að seyra verði tæmd reglulega, flutt á viðurkenndan förgunarstað og meðhöndluð í samræmi við reglur.

Samráð verður haft við ON, byggingafulltrúa í Ölfusi, Umhverfisstofnun og Heilbrigðiseftirlit Suðurlands um útfærslu á fráveitu og losun affallsvatns í grunnvatn ef við á. Nánar verður fjallað um útfærslu fráveitu í frummatsskýrslu.

Úrgangur

Gert er ráð fyrir að úrgangur sem myndast verði fluttur burt af svæðinu til viðeigandi meðhöndlunar, endurvinnslu og förgunar í samræmi við lög og reglur þar um. Áður en kemur að flutningi verður úrgangur geymdur í þar til gerðum gámum á lóð metanverksmiðjunnar.

2.5.9 Heilsa og öryggi

Hljóðvist

Fylgt verður eins og við á reglugerð um hávaða nr. 724/2008 varðandi hávaða vegna framkvæmdar, umferðar og starfsemi verksmiðjunnar, auk reglugerðar nr. 921/2006 um varnir gegn álagi vegna hávaða á vinnustöðum.

Við hönnun bygginga og annarra mannvirkja verður miðað við reglugerð nr. 724/2008 um hávaða í samræmi við ákvæði gildandi deiliskipulags. Framkvæmdasvæðið er skilgreint sem iðnaðarsvæði í gildandi aðalskipulagi. Samkvæmt reglugerðinni er mesta leyfilega hljóðstig utan við glugga á iðnaðarsvæðum 70 dB(A).

Gert er ráð fyrir að hávaði frá fyrirhugaðri framkvæmd verði í samræmi við þau viðmið sem sett eru í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða og verður lítill sem enginn hávaði utandyra. Ákvæðum byggingarreglugerðar nr. 112/2012 varðandi hljóðvistarkröfur verður fylgt varðandi hávaða frá tækjabúnaði innan byggingar til að draga úr hávaða eins og kostur er í vinnuumhverfi.

² Landslag, 2018.

Loftgæði

Þegar vetnis- og metangasverksmiðjan verður komin í fullan rekstur þá verður losað súrefni frá vetnisframleiðslu út í andrúmsloftið og koldíoxíð- og brennisteinsvetnis snautt jarðhitagas eftir að gas frá Sulfix hreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar hefur verið hreinsað enn frekar áður en koldíoxíðið er notað til framleiðslu endurnýjanlegs metans.

Efnaöryggi

Öll hættuleg efni verða vel merkt og geymd í læstum skápum. Öryggisblöð fyrir efnin verða aðgengileg og geymd á sama stað og efnin sjálf. Gert er ráð fyrir að viðeigandi lekavarnir verði settar upp þar sem það á við til að koma í veg fyrir hættu á mengun umhverfis.

Tankar/geymsla á vetni, CO₂ og metan

Ef magn vetnis í ferlinu fer yfir 5 eða 50 tonn eða magn fljótandi metan fer yfir 50 eða 200 tonn þá þarf að tilkynna það til Vinnueftirlitsins samkvæmt ákvæðum 5. gr. reglugerðar um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna, nr. 1050/2017.³ Einnig þarf í samræmi við 8. gr. reglugerðarinnar að gera áætlun um stórslysavarnir og veita upplýsingar um öryggisstjórnkerfi. Ef magn efnanna verður í hærri mörkunum sbr. hér að framan á, samkvæmt 12. gr. reglugerðarinnar, að gera öryggisskýrslu, neyðaráætlun innan starfsstöðvar samkvæmt 17. gr. og viðbragðsáætlun utan starfsstöðvar skv. 18. gr. Þá skal rekstraraðili hafa aðgengilegar upplýsingar fyrir almenning sem málið varðar.

Eldvarnir

Brunahönnun, verður skilað inn með byggingarleyfisumsókn. Samráð verður við Mannvirkjastofnun og slökkvilið varðandi viðbragðsáætlanir og eldvarnir.

Flutningar

Flutningur á fljótandi endurnýjanlegu gasi (LSGG) er mjög öruggur og eru til reynslutölur úr greininni sem sýna það. Fljótandi jarðgas (LNG) hefur verið flutt í tönkum um allan heim í meira en 50 ár. LNG vökvi er lyktarlaus, ekki eitruður, ekki ætandi og skilur ekki eftir ummerki þegar hann hefur gufað upp. Það kviknar ekki í LNG fyrr en hann hefur myndað gufur og jafnvel þá kviknar ekki í gufunni fyrr en hún hefur blandast andrúmslofti og þynnst mjög mikið (5-15% gasgufa á móti lofti). Fari hlutfallið undir 5% þá er hlutfall gass of lágt til að það geti brunnið. Ef hlutfallið fer yfir 15% þá er ekki nægt súrefni til að það brenni.

Talið er öruggt að flytja LSGG sjóleiðina þar sem gerðar eru miklar öryggisráðstafanir til að draga úr hættu á leka. Ef leki kæmi upp þá gufar LSGG upp, leysist ekki upp í vatni og vökvi sem læki út á landi eða í sjó mundi gufa hratt upp. Ekki er því hættu á mengun berist í jarðveg eða grunnvatn. LSGG er ekki eitruð og hvarfast ekki nema kveikt sé í því.

2.5.10 Samgöngur og umferð

Vegur inn á virkjunarsvæðið á Hellisheiði og þjónustuvegur að verksmiðjulóðum í Jarðhitagarðinum er fyrir hendi (**mynd 2.3**). ON mun leggja aðkomuveg frá þjónustuveginum að lóð Norður, sjá einnig kafla 2.8 um tengdar framkvæmdir og kafla 3.3. um deiliskipulag. Fyrirliggjandi vegir munu því nýtast til aðkomu að verksmiðjussvæðinu á framkvæmda- og rekstrartíma. Flutningur fólks, tækja, búnaðar og annarra aðfanga mun fara um þennan veg.

Verksmiðjueiningar og byggingarhlutar verða forsmíðaðar annars staðar og fluttar þaðan á framkvæmdasvæðið. Gert er ráð fyrir að á framkvæmdatíma verði skipulag flutninga og umferðar á

³ <https://www.vinnueftirlit.is/vinnuvernd/oryggi/storslysavarnir-vegna-haettulegra-efna/>

svæðinu með þeim hætti að umferð flutningabíla verði greið inn og út af svæðinu og valdi ekki umferðartruflunum.

Á rekstrartíma verða framleiðsluafurðir, úrgangur og efni til endurvinnslu fluttar burt af svæðinu eftir aðkomuvegi að lóð verksmiðjunnar, þjónustuvegi meðfram Sogslínu sem liggur að jarðhitagarðinum, og út af virkjunarsvæðinu á Hellisheiði eftir Hamragilsvegi inn á Hringveginn til hafnar í Þorlákshöfn eða Reykjavík.



Mynd 2.3. Hellisheiðarvirkjun séð frá Jarðhitagarði ON í júlí 2019. Á miðri mynd er aðkomuvegur að svæðinu.

2.5.11 Framkvæmdatími

Gert er ráð fyrir að framkvæmdir hefjist þegar álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum og leyfi fyrir framkvæmdum liggja fyrir. Áætlað er að það geti orðið haustið 2020 eða vorið 2021. Það mun taka um 4 mánuði að reisa undirstöður og byggja verksmiðjuna. Samsetning forsmíðaðra verksmiðjueininga mun taka um 3 mánuði. Framkvæmdalok og gangsetning verksmiðjunnar eru áætluð um haustið 2022.

2.5.12 Mannaflapörf

Verksmiðjan verður að fullu sjálfvirk. Gert verður ráð fyrir bakvakt allan sólarhringinn sem verði hægt að kalla út ef þarf í neyðartilfellum. Reglulegt eftirlit verður í verksmiðjunni á daginn. Áætlað er að þrír starfsmenn muni vinna í verksmiðjunni. Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir áætlaðri mannaflapörf á framkvæmdatíma.

2.6 Frágangur og niðurrif

Í lok framkvæmda verður gengið frá framkvæmdasvæðinu eins og best verður á kosið þannig að mannvirki falli eins vel að landi og mögulegt er. Fjallað verður nánar um frágang að framkvæmdum loknum í frummatsskýrslu.

Niðurrif og endurvinnsla verksmiðjunnar er áætluð í fyrsta lagi eftir 20 ára rekstur. Gert er ráð fyrir að líftími byggingarhluta verði lengdur eins og kostur er með fyrirbyggjandi viðhaldi og vörnum gegn veðurálagi. Í frummatsskýrslu verður umfjöllun um hvernig niðurrifi verður háttáð komi til þess að líftíma liðnum.

2.7 Framkvæmdakostir

2.7.1 Staðsetning

Forathugun sem gerð var fyrir Nordur gefur til kynna að aðstæður í Jarðhitagarðinum séu hagstæðar fyrir uppbyggingu vetnis- og metangasverksmiðju í nágrenni við Hellisheiðarvirkjun með tilliti til fyrirliggjandi innviða og framboðs á tæknilegri þjónustu.

Viljayfirlýsing liggur fyrir og könnunarviðræður standa yfir milli Nordur og Orku Náttúrunnar um uppbyggingu og rekstur vetnis- og metangasverksmiðju á fyrirhugaðri lóð í Jarðhitagarðinum við Hellisheiðarvirkjun. Af þeim sökum er ekki horft til annarra staðsetningarkosta á svæðinu. Í því samhengi er einnig horft til þess að þetta er sú staðsetning sem líkleg er til að valda minnstum áhrifum á þessu svæði, sérstaklega þegar horft er til áhrifa á ásýnd. Áformað er að reisa verksmiðjuna í einum áfanga. Í frummatsskýrslu er því ekki gert ráð fyrir umfjöllun um valkosti varðandi staðsetningu, áfangaskiptingu, umfang eða útfærslu mannvirkja.

2.7.2 Metanstöð

Við framleiðslu metans eru tvö megin framleiðsluferli á markaðnum sem eru í notkun á iðnaðarskala (kafla 2.5.4). Annars vegar er um að ræða framleiðslu með örverum og hins vegar framleiðslu með efnahvata sem inniheldur oftast nikkell. Hvort þessara tveggja framleiðsluferla fyrir metanstöðina verður fyrir valinu hefur ekki áhrif á önnur mannvirki fyrirhugaðrar verksmiðju.

Í frummatsskýrslu verður fjallað um raunhæfa kosti við framleiðslu metans í metanstöð vetnis- og metanverksmiðjunnar.

2.7.3 Flutningar afurða á rekstrartíma

Gert er ráð fyrir að fljótandi endurnýjanlegt metangasið úr verksmiðjunni verði flutt í gámatönkum til hafnar í Þorlákshöfn, eða að öðrum kosti til Reykjavíkur, og flutt þaðan sjóleiðina til Evrópu. Framleiðslan verður aðallega flutt út, en verður mögulega einnig nýtt fyrir samgöngutæki á Íslandi.

Gert er ráð fyrir að vetni verði fyrst og fremst framleitt í vetnis- og metangasverksmiðjunni til metangasframleiðslunnar.

Í frummatsskýrslu verður fjallað um kosti við flutninga á endurnýjanlegu metangasi og umfram vetni sem framleitt verður í verksmiðju Nordur. .

2.7.4 Núllkostur

Í frummatsskýrslu verður fjallað stuttlega um þann kost að aðhafast ekkert, eða núll kost.

2.8 Tengdar framkvæmdir

Orka náttúrunnar (ON) mun sjá um framkvæmdir vegna aðkomuvega frá fyrirliggjandi vegum og tengilagna að lóð Nordur til nýtingar auðlindastrauma frá Hellisheiðarvirkjun eins og almennt er gert ráð fyrir varðandi uppbyggingu á lóðum innan Jarðhitagarðsins.

Fram kemur í kafla 2.5.8 að gert er ráð fyrir að eftir því sem starfsemi byggist upp verði lagðir um 7 m breiðir aðkomuvegir, eftir skipulögðum veglínunum, að hverri lóð innan Jarðhitagarðsins frá núverandi þjónustuvegi meðfram Sogslínu og vatnsveitu Hellisheiðarvirkjunar. Einnig kemur fram að bæði ofanjarðar og niðurgrafnar lagnir, fyrir gufu, skiljuvatn, kalt og heitt vatn, jarðhitagas, rafmagn, ljósleiðara auk frárennslislagna verði lagðar á lagnabelti sem eru allt að 15 m breið í samræmi við gildandi deiliskipulag.

Gert er ráð fyrir að núverandi heita- og kaldavatnslagnir, sem liggja meðfram þjónustuvegi við Sogslínu, verði nýttar til þess að þjónusta Jarðhitagarðinn um heitt og kalt vatn. Tengilagnir verða lagðar frá þeim að nýjum lóðum. Rafstrengir og lögn fyrir jarðhitagas verða lögð frá Hellisheiðarvirkjun

í lagnabelti meðfram þjónustuvegi við Sogslínu að Jarðhitagarði og þarf að leggja tengilagnir að lóð Norður.

Veglínur og lagnabelti á virkjunarsvæðinu Hellisheiði og í Jarðhitagarðinum eru skilgreind í deiliskipulagi Hellisheiðarvirkjunar. Auk deiliskipulagsgreinargerðar er fjallað um fyrirhugaðar framkvæmdir ON, og umhverfisáhrif vegna þróunar iðnaðarsvæðis í Jarðhitagarðinum, í greinargerð með tilkynningu um Jarðhitagarð ON⁴ og ákvörðun Skipulagsstofnunar⁵ matsskyldu.

3. Skipulag og aðrar áætlanir

3.1 Landsskipulagsstefna 2015-2026⁶

Landsskipulagsstefnan setur ramma um skipulag landnotkunar og uppbyggingar á fjórum sviðum sem ná til landsins alls. Skipulag byggðar og landnotkunar á að stuðla að auknum lífsgæðum fólks og samkeppnishæfni landsins alls og stuðla að því að þróun sé sjálfbær. Skipulag í dreifbýli þarf að stuðla að því að fjölbreytt nýting lands til framtíðar sé í sátt við náttúru og landslag. Gefinn er kostur á nýtingu orkulinda í dreifbýli með sjálfbærni og umhverfisvernd að leiðarljósi.

Hafin er vinna við þrjú ný viðfangsefni landsskipulagsstefnu; loftslag, landslag og lýðheilsu. Uppbygging verksmiðju við Hellisheiðarvirkjun til að framleiða endurnýjanlegt metangas fellur að stefnumörkun um þessi viðfangsefni.

„Af hálfu umhverfis- og auðlindaráðherra er lögð áhersla á að í landsskipulagsstefnu verði sett fram stefna og leiðbeiningar um hvernig bæta megi skipulagsgerð til að stuðla að og tryggja viðtækar og viðeigandi aðgerðir í loftslagsmálum í tengslum við landnýtingu og hið byggða umhverfi. Slíkar aðgerðir geta falið í sér samdrátt í losun gróðurhúsalofttegunda, bindingu gróðurhúsalofttegunda og aðgerðir til að bregðast við loftslagsbreytingum.“⁷

Meðal viðfangsefna sem umhverfis- og auðlindaráðherra hefur falið Skipulagsstofnun að vinna sem hluta af mótun landsskipulagsstefnu er að líta til heimsmarkmiða Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun, sérstaklega markmiðs 13 um aðgerðir í loftslagsmálum, sem er eitt af þeim heimsmarkmiðum sem valin hafa verið sem forgangsmarkmið íslenskra stjórnvalda.

Í frummatsskýrslu verður fjallað nánar um samræmi uppbyggingar verksmiðju sem nýtir koldíoxíð frá jarðvarmavirkjun til að framleiða metangas við landsskipulagsstefnu.

3.2 Aðalskipulag

Athugunarsvæði mats á umhverfisáhrifum er staðsett í Sveitarfélaginu Ölfusi. Sú skipulagsáætlun sem er í gildi fyrir Ölfus er Aðalskipulag Sveitarfélagsins Ölfuss 2010-2022⁸.

Fyrirhugað mannvirki verður reist á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði sem skilgreint er sem iðnaðarsvæði í gildandi aðalskipulagi (**mynd 3.1**). Í *Virkjun á Hellisheiði* og er eftirfarandi umfjöllun um svæðið í aðalskipulagi:

„Um 1000 ha svæði til jarðvarmavirkjunar og tengdrar starfsemi. Áætluð rafmagnsframleiðsla virkjunar verður 303 MW og varmaframleiðsla allt að 400 MW. Á um 112 ha iðnaðarsvæði til vesturs komi hreinleg starfsemi sem ekki valdi mengun með ryki, lykt eða útblæstri og valdi ekki mengun á

⁴ Landslag ehf. og Mannvit hf., 2018.

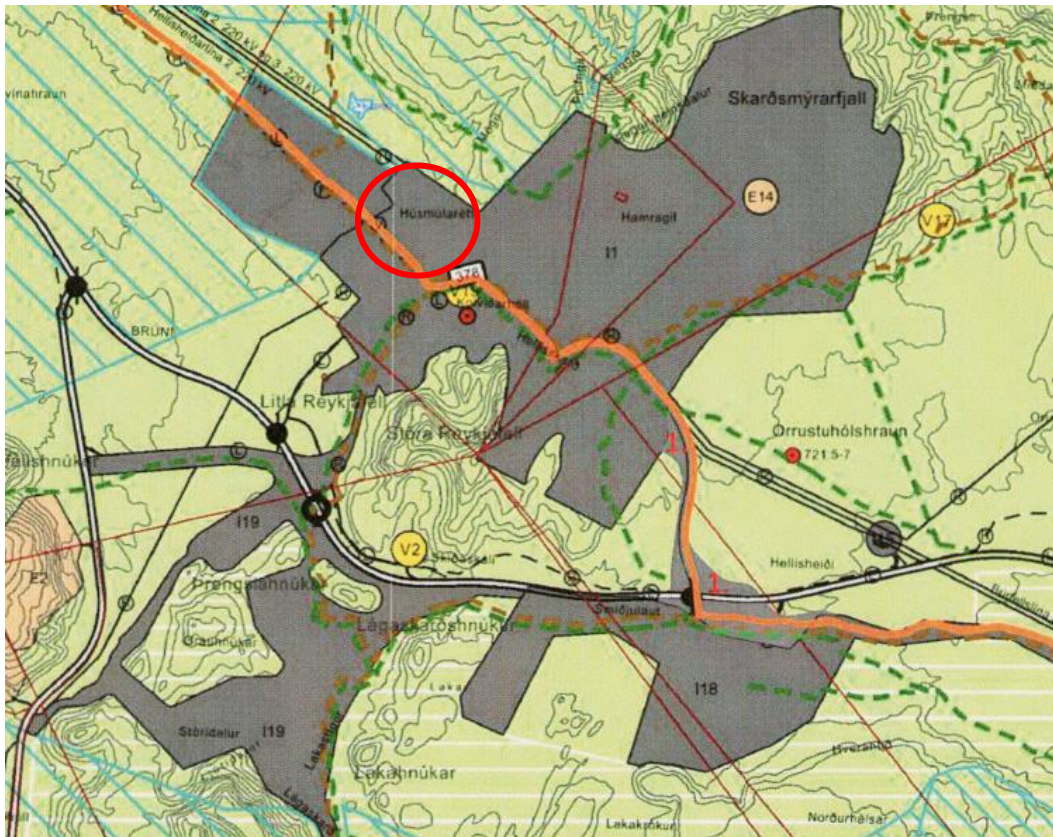
⁵ Skipulagsstofnun, 2018.

⁶ Skipulagsstofnun, 2016.

⁷ Skipulagsstofnun, 2019.

⁸ Steinholt sf. og Landmótun sf., 2012.

grunnvatni. Á svæðið komi starfsemi sem nýti afurðir frá Hellisheiðarvirkjun, s.s. heitt og kalt vatn, gufu eða skiljuvatn.“



Mynd 3.1. Aðalskipulag Sveitarfélagsins Ölfuss 2010-2022. Breyting á aðalskipulagi, 27. mars 2014. Fyrirhugað framkvæmdasvæði verður innan rauði hringsins á myndinni.

Í aðalskipulaginu Ölfuss segir að stuðlað verði að auknum og fjölbreyttum atvinnutækifærum með nægu lóðaframboði undir fjölbreyttan iðnað, ferðaþjónustu og aðra atvinnustarfsemi. Einnig segir að í skipulagsáætlun skuli gera grein fyrir þeim framkvæmdum sem fyrirhugaðar eru og háðar mati á umhverfisáhrifum. Markmiðið er að stuðla að hagkvæmri nýtingu orkulinda, stuðla að vernd gróðurs, sögu- og náttúruminja og annarra umhverfislegra gæða. Auk þess verður staðinn vörður um vernd grunnvatns sem auðlindar og að landnýting verði í samræmi við landgæði og ástand lands.

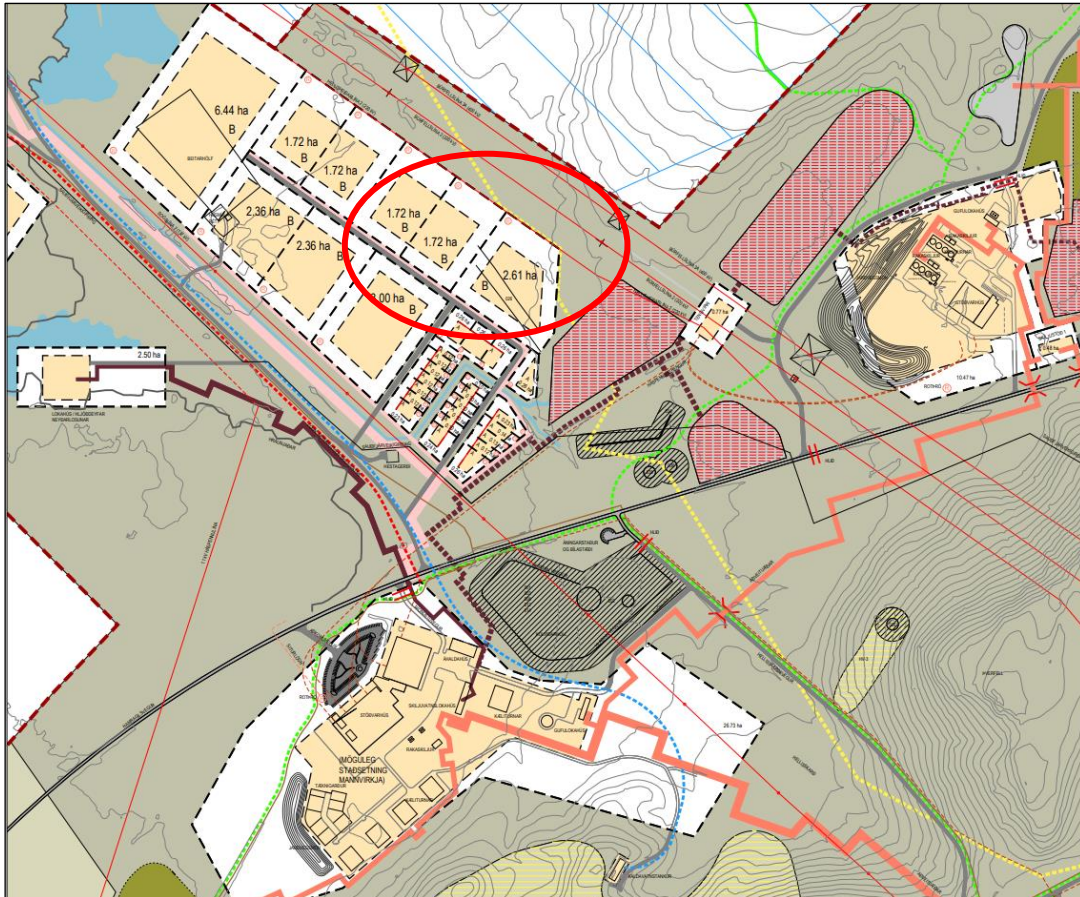
Það er ljóst að fyrirhuguð vetnis- og metangasverksmiðja fellur mjög vel að þeim markmiðum sem sett eru fyrir virkjunarsvæðið í aðalskipulagi líkt og önnur áform um fjölnýtingu í Jarðhitagarði. Þar segir að á um 112 ha iðnaðarsvæði til vesturs komi hreinleg starfsemi sem ekki valdi mengun með ryki, lykt eða útblæstri og valdi ekki mengun á grunnvatni. Á svæðið komi starfsemi sem nýti afurðir frá Hellisheiðarvirkjun, s.s. heitt og kalt vatn, gufu eða skiljuvatn. Framkvæmdin er því í samræmi við gildandi aðalskipulag.

3.3 Deiliskipulag

Deiliskipulagsáætlunin sem er í gildi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði er Sveitarfélagið Ölfus – Virkjun á Hellisheiði.⁹ Deiliskipulag sem var staðfest í júní 2004. Gerðar hafa verið fimmtán breytingar á deiliskipulaginu frá þeim tíma. Tíunda breytingin var samþykkt í apríl 2018. Í þeirri breytingu stækkaði skipulagssvæði Hellisheiðarvirkjunar til norðvesturs, þar sem fyrirhugað er að reisa Jarðhitagarð.

⁹ Landslag, 2004 - 2018.

Svæðið sem Jarðhitagarðurinn nær til er 112 ha. **Mynd 3.2** sýnir hluta gildandi deiliskipulags á uppdrætti og fyrirhugaða staðsetningu framkvæmdar Nordur.



Mynd 3.2. Hluti gildandi deiliskipulags virkjunar á Hellisheiði. Rauður hringur um fyrirhugað framkvæmda-svæði Nordur í Jarðhitagarði ON.¹⁰ Í deiliskipulaginu eru afmarkaðar lóðir, veglínur og lagnabelti.

Í deiliskipulagsgreinargerð kemur fram að:

„Jarðhitagarði ON er ætlað að vera umgjörð um fjölbreytta starfsemi sem stuðlar að sem bestri nýtingu afurða Hellisheiðarvirkjunar, jákvæðum umhverfisáhrifum og verðmætasköpun.“

Einnig kemur fram í umhverfisskýrslu með 10. breytingu á deiliskipulagi að:

„Markmið Jarðhitagarðsins er að nýta sem best auðlindastrauma sem verða aðgengilegir við nýtingu jarðvarmans (varmi, rafmagn, neysluvatn, skipulagt land, jarðhitagös o.fl.) og minnka kolefnisfótspor virkjunarrekstursins eins og kostur er. Vegna þessa er talið að áhrif á umhverfisþættina jarðhiti og orkuforði verði jákvæð.“

Í deiliskipulagi er m.a. gerð grein fyrir lóðarmörkum, byggingarreitum, byggingarskilmálum, umhverfisfrágangi, veitumálum, samgöngumálum og öðrum þeim ákvæðum sem ástæða er til að skilgreina í deiliskipulagi.

Við tilhögun framkvæmda, byggingar og frágang verður farið að þeim skilmálum sem gilda samkvæmt deiliskipulagi fyrir virkjun á Hellisheiði. Frágangur er þar á meðal, þ.e. er form mannvirkja, litir, ljósgjafar og lýsing. Undir skilmála fellur einnig aðgangur að byggingum, frágangur lóða, bílastæði og vatnsvernd. Um fráveitur gilda sömu skilmálar og fyrir Hellisheiðarvirkjun.

¹⁰ Landslag, 2018.

3.4 Verndarsvæði

Náttúruvernd

Í frummatsskýrslu verður umfjöllun um eftirfarandi verndarviðmið og -áætlanir sem tengst geta fyrirhuguðum framkvæmdum:

Náttúruminjaskrá: 752. Hengils svæðið, Ölfushreppi, Grafningshreppi, Árnassýslu. (1) Vatnasvið Grændals, Reykjadals og Hengladala ásamt Marardal og Engidal norðan Húsmúla. Að sunnan liggja mörk um Skarðsmýrarfjall, Orrustuhól og Hengladalsá að Varmá. (2) Stórbrótið landslag og fjölbreytt að jarðfræðilegri gerð, m.a. jarðhiti.

Lög um náttúruvernd nr. 60/2013: Grein 61 sem fjallar um sérstaka vernd tiltekinna vistkerfa og jarðminja.

Fornminjar

Samkvæmt fyrirbyggjandi upplýsingum¹¹ eru skráðar fornminjar Jarðhitagarðinum nærst borsvæði við tengivirki og Búrfellslínu 2 og 3A, sem er á því svæði sem gert er ráð fyrir að reisa verksmiðju Nordur. Um er að ræða skráningarstað 026 Paldrar, sem munu vera reiðgötur og eru þær ekki vel sýnilegir eða nákvæmlega staðsettar. Við Draugatjörn, norðan Jarðhitagarðsins, eru fornminjar sem ekki má raska, s.s. gömul rétt, leifar af sæluhúsi, vörður og fyrirstöðuhleðslur.

Vatnsvernd

Jarðhitagarður ON á Hellisheiði þar sem vetnis- og metangasverksmiðjan verður er ekki á skilgreindu vatnsverndarsvæði en umhverfis svæðið til suðurs, vesturs og austurs er skilgreint fjarsvæði vatnsverndar fyrir vatnsbólíð Bolavelli auk þess sem grannsvæði vatnsverndar fyrir sama vatnsból er skammt norðan svæðisins.

Í Heildarendurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu er gert ráð fyrir að 52 km² svæði innan Sveitarfélagsins Ölfus verði skilgreint sem fjarsvæði vatnsverndar vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins og m.a. það svæði sem Jarðhitagarðurinn nær til¹². Jarðhitagarðurinn er innan áhrifasvæðis vatnsverndar höfuðborgarsvæðisins og því eru settir skilmálar í deiliskipulagi vegna starfsemi á svæðinu í samræmi fjarsvæði vatnsverndar í samþykkt nr. 555/2015.

Vatnsverndarsvæðin flokkast í þrjá flokka skv. 13. gr. reglugerðar nr. 796/1999 m.s.br. um varnir gegn mengun vatns. Flokkarnir eru brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði. Í frummatsskýrslu verður fjallað um hvort skilgreining vatnsverndarsvæðis setur kvaðir á fyrirhugaða framkvæmd við byggingu og rekstur vetnis- og metangasverksmiðju á Hellisheiði.

3.5 Heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna

Vaxandi umfjöllun hefur verið um heimsmarkmið Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun frá því þau voru sett fram árið 2015. Ríkisstjórn Íslands hefur sett fram forgangsmarkmið sín við innleiðingu markmiðanna hérlendis. Í frummatsskýrslu verður fjallað um hvernig uppbygging vetnis- og metangasverksmiðju samræmist heimsmarkmiðunum.

3.6 Stefna stjórnvalda í loftslagsmálum

Stjórnvöld hafa sett fram markmið um kolefnishlutlaust Ísland árið 2040.¹³ Kolefnishlutleysi verði náð með varanlegum samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda en einnig með breyttri landnotkun í samræmi við alþjóðlega viðurkennda staðla og með hliðsjón af vistkerfisnálgun og skipulags-

¹¹ Adolf Friðriksson og Uggi Ævarsson, 2003.

¹² Verkfræðistofan Vatnaskil, 2015.

¹³ Ríkisstjórn Íslands, 2017.

sjónarmiðum. Stutt verður við atvinnugreinar, fyrirtæki, stofnanir og sveitarfélög í þeirri viðleitni að setja sér loftslagsmarkmið.

4. Aðferðafræði við mat á umhverfisáhrifum

4.1 Matsferlið og viðmið

Vinna við mat á umhverfisáhrifum hefst með gerð þessarar tillögu að matsáætlun. Mikilvægt er að greina eins fljótt og unnt er hvaða umhverfispættir 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.
- ábendingar staðkunnugra, umsagnaraðila, leyfisveitenda, sérfræðinga og annarra er málið varðar.

Í **kafla 6** hér á eftir er fjallað um samráð við hagsmunaaðila en þessi drög að tillögu að matsáætlun eru kynnt umsagnaraðilum og almenningi í 2 vikur á netinu. Þá verður umsagnaraðilum boðið upp á sérstaka kynningu á fundi á kynningartímanum. Þessi tillaga verður síðan lögð fyrir Skipulagsstofnun til ákvörðunar innan fjögurra vikna að fengnum umsögnum leyfisveitenda og annarra aðila sem og athugasemdum almennings. Fallist Skipulagsstofnun á tillögu að matsáætlun er vinnu við mat á umhverfisáhrifum haldið áfram með gerð frummatsskýrslu. Telji Skipulagsstofnun að frummatsskýrslan sé í samræmi við matsáætlun og uppfylli þær kröfur sem eru gerðar, hefst opinbert kynningarferli með því að stofnunin auglýsir frummatsskýrsluna. Að loknu kynningarferli og yfirferð Skipulagsstofnunar á frummatsskýrslu, lýkur matsferlinu með gerð matsskýrslu. Í matsskýrslunni er gerð grein fyrir ábendingum og athugasemdum við frummatsskýrslu og sett fram viðbrögð við þeim. Matsskýrslan er lögð fyrir Skipulagsstofnun sem gefur sitt álit á því hvort skýrslan uppfylli skilyrði laga nr. 106/2000 m.s.br., um mat á umhverfisáhrifum, og að umhverfisáhrifum sé lýst á fullnægjandi hátt. Telji stofnunin að setja þurfi skilyrði fyrir framkvæmd skal það tilgreint og rökstutt. Matsferlinu er lýst á myndrænan hátt á **mynd 4.1**. Á myndinni sýna gráir reitir áætlaðan tíma við undirbúning og skýrslugerð. Gulir reitir sýna lögbundinn kynningar- og athugunartíma í ferlinu. Aðkoma almennings á sér stað tvívegis, fyrst vegna tillögu að matsáætlun og svo aftur þegar frummatsskýrsla liggur fyrir.



Mynd 4.1. Yfirlit yfir ferli mats á umhverfisáhrifum.

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.

4.2 Athugunarsvæði

Athugunarsvæði tengt mati á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar miðast við það svæði sem sýnt er á mynd 1.1 í kafla 1 hér að framan. Þar er um að ræða fyrirhugað framkvæmdasvæði Nordur í Jarðhitagarði ON á Hellisheiði, þar sem gert er ráð fyrir að staðsetja vetnis- og metangasverksmiðju og næsta nágrenni.

Athuganir vegna áhrifa á samfélag og landslag og ásýnd ná til stærra svæðis eins og fjallað er um í kafla 5.1 og 5.7 hér á eftir. Gert er ráð fyrir að áhrifasvæði vegna áhrifa á þá þætti nái til virkjunarsvæðisins, auk göngu- og ferðaleiða í nágrenni við framkvæmdasvæði verksmiðjunnar í Jarðhitagarðinum.

4.3 Framkvæmda- og áhrifasvæði og þættir framkvæmda sem geta valdið áhrifum

Bein áhrif vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar verða á svæði sem fer undir byggingar og önnur mannvirki á lóð vetnis- og metangasverksmiðjunnar á Hellisheiði, lagnir fyrir rafmagn, gas og vatn frá Hellisheiðarvirkjun og athafnasvæði verktaka. Í töflu 4.1 er frumáætlun um umfang mannvirkja sem tekið er mið af við rannsóknir og mat á umhverfisáhrifum og áætlað rask sem verður vegna mannvirkja. Nákvæmari greining á áætluðu raski vegna framkvæmda verður í frummatsskýrslu ásamt frágangi á þeim svæðum sem þarf að raska.

Tafla 4.1. Framkvæmdasvæði, helstu mannvirki og áhrif vegna framkvæmda.

Framkvæmdahluti/ mannvirki	Forsendur fyrir raski/áhrifum
Vetnisstöð/rafgreinar	3.850 m ² og 9 m hæð
CO ₂ hreinsistöð	72 m ² og 11 m hæð
Metanstöð	108 m ² og 11 m hæð
Gasþjöppunarstöð/kælikerfi	72 m ² og 11 m hæð
Athafnasvæði verktaka á framkvæmdatíma	Reiknað er með að verktakar þurfi tímabundið að skapa sér aðstöðu innan afmarkaðs svæðis á framkvæmdatímanum fyrir búnað og geymslusvæði.
Bílastæði og geymslusvæði fyrir H ₂ , CO ₂ og CH ₄	Umfang rasks liggur ekki fyrir á þessu stigi. Búast má við að fyrirhuguð lóð Nordur í Jarðhitagarðinum raskist að mestu.
Starfsemi á rekstartíma	Á rekstartíma getur útblástur, frárennsli, hávaði, úrgangur, umferð starfsmanna og flutningabíla, auk hættulegra efna haft áhrif á umhverfi.

Auk beinna áhrifa, kemur áhrifasvæði fyrirhugaðrar vetnis- og metangasverksmiðju Nordur á Hellisheiði til með að ná yfir svæði þaðan sem sjá má mannvirki hennar en eins og fram kemur í kafla 5.1 hér á eftir verða áhrif á ásýnd skoðuð frá mismunandi sjónarhornum.

5. Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Í þessum kafla er fjallað um hvers konar umhverfisáhrifa er að vænta, hvernig fyrirhugað er að standa að matinu, hvaða gögn og rannsóknir verða nýtt og þær athuganir sem talið er nauðsynlegt að gera vegna matsins. Eftir því sem við á er einnig fjallað um hvar og hvenær athuganir munu fara fram, hvernig unnið verður úr gögnum til að meta umhverfisáhrifin og með hvaða hætti niðurstöðurnar verða settar fram í frummatsskýrslu.

Gerð er grein fyrir mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar á eftirfarandi umhverfisþætti sem talið er að geti orðið fyrir áhrifum vegna vetnis- og metangasverksmiðju Nordur á Hellisheiði:

- Landslag og ásýnd
- Loftgæði
- Hljóðvist
- Vatn
- Gróður og vistgerðir
- Menningarminjar
- Samfélag

Ekki er fjallað um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar á jarðfræði þar sem ekki er talið að sá umhverfisþáttur geti orðið fyrir áhrifum vegna fyrirhugaðrar verksmiðju. Í umhverfisskýrslu 10. breytingar deiliskipulags virkjunar á Hellisheiði Jarðhitagarðs¹⁴ kemur fram að svæðið sem fer undir lóðir fjölnýtingar í Jarðhitagarði ON er grasi gróið flatlendi að hluta til en að hluta til eru lóðir og fyrirhugaðar byggingar á vel grónu nútímahrauni (Hellisheiðarhraunin) sem nýtur verndar skv. lögum nr. 60/2013 um náttúruvernd. Framkvæmdasvæði fyrirhugaðrar vetnis- og metangasverksmiðju er á þeim hluta svæðisins sem er grasi gróið flatlendi og ekki á grónu nútímahrauni (**Mynd 5.1**). Því verður engin röskun vegna uppbyggingar á svæði sem er á nútímahrauni og nýtur verndar skv. 61. gr. laga um náttúruvernd.

Mynd 5.1 sýnir fyrirhugað framkvæmdasvæði vetnis- og metangasverksmiðju í Jarðhitagarði ON við Hellisheiðarvirkjun. Í baksýn fyrir miðri mynd má sjá gufu frá kæliturnum við stöðvarhús virkjunarinnar við Sleggju, háspennulínur norðan Jarðhitagarðsins og tengivirki Landsnets og borholuhús niðurrennslisholu ON við Húsmúla lengst til hægri.

5.1 Landslag og ásýnd

5.1.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Á Hengilssvæðinu er landslag mótað af gosmyndunum sem hafa hlaðist upp á síðasta jökulskeiði og á nútíma, þ.e. eftir ísöld. Laus jarðlög þekja sléttlendi þar sem ár og lækir hafa dreift framburði, eða setlög safnast í gömul vatnsstæði sem síðar hafa ræst fram. Berggrunnur er að mestu móberg sem myndast hefur undir jökli. Á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði er mjög lítið um vatn á yfirborði.

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er í Jarðhitagarði ON norðvestur af Hellisheiðarvirkjun á grasi gróinni framburðarsléttu. Virkjunarsvæðið einkennist af því að þar er Jarðhitavirkjun og tengd mannvirki í þróun. Aðkoma að framkvæmdasvæðinu verður eftir Hamragilsvegi sem liggur að Hellisheiðarvirkjun og af honum eftir núverandi þjónustuvegi inn í Jarðhitagarðinn. ON mun sjá um að leggja aðkomuveg að lóð vetnis- og metangasverksmiðjunnar.

¹⁴ Landslag, 2018.



Mynd 5.1. Horft yfir fyrirhugað framkvæmdasvæði vetnis- og metangasverksmiðju í Jarðhitagarði ON.

Jarðhitagarðurinn nær til norðvesturs frá Húsmúlarétt á flatlendi meðfram Búrfellslínu og Sogslínu. Sérstakir skilmálar hafa verið útfærðir fyrir byggingar innan Jarðhitagarðsins samkvæmt deiliskipulagi¹⁵ með það í huga að samræma útlit, liti, ljósgjafa, lýsingu og form bygginga á svæðinu eins og hægt er. Mesta hæð mannvirkja yfir aðliggjandi landi skal vera 11 metrar, þó er leyfilegt að hæð einstaka búnaðar sé hærri.

Ýmis gögn liggja fyrir um landslag á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði frá mati á umhverfisáhrifum virkjunarinnar og breytinga á henni. Má þar nefna matskýrslur Orkuveitunnar¹⁶, álit og ákvarðanir Skipulagsstofnunar auk ýmissa sérfræðiverkefna, þar á meðal landslagsgreining¹⁷. Einnig liggur fyrir deiliskipulag fyrir virkjunarsvæðið á Hellisheiði með síðari breytingum í samræmi við uppbyggingu virkjunarinnar og aðra þróun á svæðinu, þar á meðal þróun Jarðhitagarðs ON. Auk þess liggur fyrir ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsskyldu framkvæmdar vegna Jarðhitagarðsins, en þar kemur fram að stofnunin telur að sjónræn áhrif og áhrif á landslag verði neikvæðustu áhrif Jarðhitagarðsins.

5.1.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Fyrirliggjandi gögn verða nýtt vegna mats á áhrifum á landslag og er ekki gert ráð fyrir öflun nýrra gagna, að öðru leyti en því að farnar verða vettvangsferðir og ljósmyndir teknar af landslagi og fyrirhuguðu framkvæmdasvæði til að meta sýnileikaáhrif og sjónræn áhrif frá ferðaleiðum og útsýnisstöðum. Lagt verður mat á hve mikil áhrif fyrirhuguð framkvæmd geti haft á sjónræna þætti, upplifunargildi og gæði landslagsheilda.

¹⁵ Landslag, 2018.

¹⁶ Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf., 2003 og 2005.

¹⁷ Mannvit, 2009.

Sjónrænir viðtakar er sá hópur fólks sem getur orðið fyrir beinum áhrifum vegna breytinga á sjónrænum eiginleikum, víðsýni og útsýni. Líkt og með mat á áhrifum á landslag byggjast aðferðir við mat á sjónrænum áhrifum á greiningu á viðkvæmni viðtaka (fólks) sem skiptist í næmni og gildi útsýnis og umfang breytinga á sýnileika út frá völdum stöðum.

Til að greina sjónræn áhrif er notast við myndrænt form þar sem mannvirki eru sett inn á ljósmyndir. Við mat á áhrifum á landslag og sjónræna þætti vegna vetnis- og metangasverksmiðju á Hellisheiði verður nýtt landupplýsingakerfi þar sem sýnileiki er greindur, það er hvaðan sést til fyrirhugaðra mannvirkja.

Vægi áhrifa á landslag verður metið út frá áætlaðri viðkvæmni landslagsheildar og umfangi áhrifa. Vægi áhrifa eru skilgreind sem: Óveruleg, lítil, miðlungs, mikil. Við frekari greiningu og mat á einkenni og vægi áhrifa er stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa.

Út frá greiningu landslagsheilda verður lagt mat á

- möguleg neikvæð eða jákvæð áhrif á landslagsheildir sem byggir á greiningu á umfangi áhrifa út frá mati á stærð/skala, landfræðilegu umfangi, varanleika og afturkræfni.
- hvort þörf sé á mótvægisáðgerðum til að draga úr, eða bæta fyrir möguleg neikvæð áhrif á landslag.

5.2 Loftgæði

5.2.1 Núverandi staða og fyrirliggjandi gögn

Það er stefna aðalskipulags Ölfuss að í Jarðhitagarð ON komi starfsemi sem muni ekki hafa í för með sér útblástur brennisteinsvetnis eða annarra óæskilegra lofttegunda.

Samkvæmt deiliskipulagi er markmið Jarðhitagarðs ON á Hellisheiði að nýta sem best auðlindastrauma sem verða aðgengilegir við nýtingu jarðvarmans og minnka kolefnisspor virkjunarrekstursins eins og kostur er.¹⁸

Jarðhitalofttegundir, þar á meðal brennisteinsvetni (H_2S), berast til yfirborðs á jarðhitasvæðum og frá jarðhitavirkjunum. H_2S er hættulegt í miklum styrk. Losun brennisteinsvetnis frá virkjunum á Hengilssvæðinu hefur verið stærsta umhverfismál Orku náttúrunnar því brennisteinsvetni veldur lyktarmengun, tæringu á málmum og er hættulegt fólki í háum styrk.¹⁹

Árið 2018 voru losuð 25.200 tonn CO_2 , 2.500 tonn H_2S , 300 tonn H_2 og 50 tonn CH_4 frá Hellisheiðarvirkjun. Rekstur lofthreinsistöðvar við Hellisheiðarvirkjun hófst árið 2014. Stöðin hreinsar um 75% af H_2S og um 35% af CO_2 frá virkjuninni sem er dælt niður í jarðlög á virkjunarsvæðinu¹⁹. Árið 2018 var um 12.200 tonnum af CO_2 og um 7.000 tonnum af H_2S dælt niður í jörðina í Sulfix verkefninu. Losun H_2S út í andrúmsloft er því einungis brot af því sem var áður og gert er ráð fyrir því að hlutfallsleg niðurdæling H_2S aukist enn frá því sem nú er.

ON rekur loftgæðamælistöð á iðnaðarsvæði Hellisheiðarvirkjunar, sem staðsett er við starfsmannahús, litlu sunnan við stöðvarhúsið. Mæling á styrk H_2S er skráð á 10 mín. fresti, sem er svo breytt í meðalstyrk á klukkustund.

Samkvæmt reglugerð nr. 514/2010, um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti eru sett umhverfismörk, $50 \mu g/m^3$ sem miðast við hámark daglegs hlaupandi 24 stunda meðaltals. Styrkur má fara yfir þau mörk þrisvar sinnum árlega. Fleiri mörk eru í reglugerðinni. Á iðnaðarsvæðinu við Hellisheiðarvirkjun og þar með í Jarðhitagarðinum gildir reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og áðgerðir til

¹⁸ Landslag, 2018.

¹⁹ <https://arsskyrsla2018.or.is/>

að draga úr mengun á vinnustöðum. Mengunarmörk í vinnuumhverfi eru $7.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og fer eftir meðaltali átta stunda vinnudags og $14.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ þegar miðað er við meðaltal yfir fimmtán mínútna tímabil.¹⁹

Heilbrigðiseftirlit Suðurlands fylgist með loftgæðum við Hellisheiðarvirkjun með sjálfvirkum mælingum. Sérstaklega er fylgst með magni brennisteinsvetnis. Verkfræðistofan Vista tekur saman árlegar skýrslur um loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun. Nálgast má skýrslur um loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun á vef Orkuveitu Reykjavíkur. Niðurstöður fyrir árið 2017 voru að styrkur H_2S í andrúmslofti var í öllum tilfellum innan marka reglugerðar nr. 390/2009. Í skýrslu um mælingar fyrir janúar til og með desember árið 2018 (Andrés Þórarinsson, 2019) kemur fram að mælingar á þessu tímabili sýna að styrkur brennisteinsvetnis er innan marka við Hellisheiðarvirkjun.

5.2.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Fram kemur í 10. deiliskipulagsbreytingu að „Eitt af markmiðum Jarðhitagarðsins er að losna við og nýta á einhvern hátt gas og aðrar hliðarafurðir og ekki er gert ráð fyrir að á svæðinu verði starfsemi sem muni hafa í för með sér útblástur brennisteinsvetnis eða annarra óæskilegra lofttegunda og því eru áhrif á umhverfisþáttinn loft talin óveruleg eða jákvæð.“ Viðmið miðast við reglugerð nr. 390/2009 um mengunarmörk og aðgerðir til að draga úr mengun á vinnustöðum og reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði.

Losun frá vetnis- og metangasverksmiðju Nordur á Hellisheiði verður súrefni (O_2) frá vetnisstöðinni, CO_2 og H_2S snault Jarðhitagas frá gashreinsistöðinni eftir frekari hreinsun á gasi frá hreinsistöð Hellisheiðarvirkjunar, og mögulega eitthvað metan frá metangasstöðinni. Á móti verður binding CO_2 og H_2 sem myndar þannig metan (CH_4). Staðbundið mun því framkvæmdin draga úr losun CO_2 og H_2S .

Með fyrirhugaðri framleiðslu á endurnýjanlegu metangasi (CH_4) minnkar kolefnisspor staðbundið á Hellisheiði. Til framleiðslunnar verður nýtt rafmagn og vatn frá Hellisheiðarvirkjun til framleiðslu vetnis (H_2) með rafgreiningu og það síðan, ásamt koldíoxíði (CO_2) úr útblæstri virkjunarinnar, nýtt til framleiðslu metans. Þannig verður stuðlað að minni losun gróðurhúsalofttegunda frá Hellisheiðarvirkjun. Slíkt eldsneyti getur komið í staðinn fyrir jarðefnaeldsneyti og stuðlað að minni losun gróðurhúsalofttegunda.

Við mat á áhrifum á loftgæði verður horft til eftirfarandi þátta:

- Hvaða áhrif mun framkvæmdin geta haft á loftgæði vegna losunar í andrúmsloft eða bindingar H_2S eða annarra lofttegunda við framleiðslu endurnýjanlegs metans.
- Hvaða áhrif mun framkvæmdin hafa á losun gróðurhúsalofttegunda.

5.3 Hjóðvist

5.3.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Fyrirhugað framkvæmdasvæði er í Jarðhitagarði ON sem er skilgreint sem iðnaðarsvæði í gildandi aðal- og deiliskipulagi. Í nágrenninu er Jarðhitasýning ON í Hellisheiðarvirkjun vinsæll áfangastaður hjá ferðamönnum, auk þess sem Hengilssvæðið er þekkt útivistarsvæðið með skipulögðum göngu- og reiðleiðum.

Í reglugerð um hávaða nr. 724/2008 koma fram kröfur um hávaða frá atvinnustarfsemi. Við hönnun bygginga skal gengið út þeirri reglugerð. Tafla III í viðauka með reglugerðinni skilgreinir mörk fyrir hávaða frá atvinnustarfsemi. Þar kemur fram að hávaði við húsvegg á iðnaðar- eða athafnasvæðum skuli ekki vera meiri en 70 dB(A). Almennt má túlka þetta þannig að starfsemi skuli ekki valda hávaða yfir 70 dB(A) utan skilgreinds athafnasvæðis.

Skilgreind eru mörk fyrir hávaða við íbúðarhúsnæði, í frístundabyggð o.fl. en ekkert slíkt er í grennd við virkjunina og á það því ekki við hér.

Hljóðmælingar og kortlagning hávaða hefur farið fram á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði²⁰. Mestu hávaðagjafir Hellisheiðarvirkjunar eru kæliturar og borholur í blæstri. Hljóð á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði í Jarðhitagarðinum er nálægt mældum umhverfishávaða 40-50 dB(A). Hávaði frá virkjuninni er undir 70 dB(A) í tiltölulega lítilli fjarlægð og veldur almennt ekki óþægindum í nærliggjandi umhverfi.

5.3.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Á framkvæmdatíma má búast við áhrifum á hljóðvist vegna hávaða frá umferð og byggingarframkvæmdum. Á rekstrartíma verður það einkum umferð vegna flutninga á aðföngum til starfseminnar og metangasi frá verksmiðjunni frá svæðinu. Einnig má búast við einhverri umferð starfsmanna til og frá vinnu. Mögulegt er að útvistarfolk verði fyrir ónæði af hækun hljóðstigs á framkvæmdatíma.

Við hönnun bygginga og annarra mannvirkja verður miðað við reglugerð nr. 724/2008 um hávaða í samræmi við ákvæði gildandi deiliskipulags. Framkvæmdasvæðið er skilgreint sem iðnaðarsvæði í gildandi aðalskipulagi. Samkvæmt reglugerðinni er mesta leyfilega hljóðstig utan við glugga á iðnaðarsvæðum 70 dB(A).

Gert er ráð fyrir að hávaði frá fyrirhugaðri framkvæmd verði í samræmi við þau viðmið sem sett eru í reglugerð nr. 724/2008 um hávaða og að hávaði verður lítil utandyra. Innandyra verður farið að stöðlum og reglum við hönnun mannvirkja og búnaðar til að draga úr hávaða eins og kostur er í vinnuumhverfi.

Við mat á áhrifum á hljóðvist verður horft til eftirfarandi þátta:

- Mun hávaði frá framkvæmd og rekstri verksmiðjunnar breyta núverandi hljóðstigi í þeim húsum sem næst standa og ef svo er fer hávaði yfir reglugerðarmörk?
- Eru viðkvæmir viðtakar á svæðinu, s.s. merktar göngu-, reið- eða hjólaleiðir þar sem hljóðstig verður meira en nú er á framkvæmdatíma og eftir að starfsemi hefst?

5.4 Vatn

5.4.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Á virkjunarsvæði Hellisheiðarvirkjunar er lítið um vatn á yfirborði og er virkjunarsvæði Hellisheiðarvirkjunar utan vatnsverndarsvæða samkvæmt Aðalskipulagi Ölfuss 2010-2022. Það svæði sem Jarðhitagarður ON nær til, og þar með lóð fyrirhugaðrar vetnis- og metangasverksmiðju, er skilgreint sem fjarvæði vatnsverndar í greinargerð um heildarendurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu²¹. Í gildandi deiliskipulagi eru skilmálar vegna starfsemi á svæðinu í samræmi fjarvæði vatnsverndar í samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins nr. 555/2015.

Mælingar í grunnvatnsholum sýna að áhrif niðurdælingar skiljuvatns á grunnvatn eru bundin við losunarstað við Hellisheiðarvirkjun, en engin áhrif mælast annars staðar. ON vaktar grunnvatnsholur í nágrenni Hellisheiðarvirkjunar vegna niðurdælingar skiljuvatns frá virkjuninni. Styrkur efna í vöktunarholum er langt undir heilsuverndarmörkum um neysluvatn skv. reglugerð 536/2001.

²⁰ Mannvit, 2014.

²¹ Verkfræðistofan Vatnaskil, 2015.

Í deiliskipulagi eru ákvæði um að framkvæmdir í Jarðhitagarði á Hellisheiði skuli vera í samræmi við þessa skilmála. Þá eru ákvæði um að öll bílaplön verði með föstu yfirborði og afrennsli af bílplönunum verði leitt í gegnum olíuskilju.

Í starfsleyfi Hellisheiðarvirkjunar er fjallað um fráveitur og sömu skilmálar munu gilda fyrir fráveitur og förgun affallsvatns, þ.m.t. jarðhitavatns ef við á, frá fyrirhugaðri starfsemi á lóðum fjölnýtingar í Jarðhitagarði.

Virkjunarleyfi Hellisheiðarvirkjunar sem útgefið er af Orkustofnun gefur Orku náttúrunnar heimild til að nota allt að 2.000 m³/s af fersku vatni úr vatnsbólum við Engidalskvísl, vestan Húsmúla. Nýting á fersku vatni er ekki bundin við varmaframleiðslu virkjunarinnar. Heimilt að nýta það til hvernar þeirrar starfsemi sem fram fer á virkjunarsvæðinu, þar með talið fjölnýtingar í Jarðhitagarði.

5.4.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Vegna þeirra skilmála sem gilda um alla starfsemi í Jarðhitagarðinum er talið að áhrif uppbyggingar vetnis- og metangasverksmiðju muni hafa takmörkuð áhrif á vatn. Mat á áhrifum á vatn felst í heimildaskoðun og út frá þeim athugunum verður unnt að meta

- hvernig tekið hefur verið tillit til ákvæða samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins nr. 555/2015
- möguleg áhrif framkvæmdar á vatn vegna vatnsnotkunar, fráveitu og frárennslis frá verksmiðjusvæðinu
- hvort þörf sé á mótvægisáðgerðum til að draga úr eða bæta fyrir möguleg neikvæð áhrif.

5.5 Gróður og vistgerðir

5.5.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Náttúrufræðistofnun Íslands hefur unnið að vistgerðaflokkun gróðurs á Íslandi. Útbúin hefur verið kortasjá sem sýnir útbreiðslu 105 vistgerða á Íslandi. Vegna matsskylduákvörðunar Skipulagsstofnunar fyrir þróun Jarðhitagarðsins á Hellisheiði var útbúið kort sem sýnir þær vistgerðir sem þar er að finna eða alls 26 vistgerðir²². Í Fjölríti Náttúrufræðistofnunar Íslands²³ má fá nánari upplýsingar um útbreiðslu vistgerða á landsvísu en þar er einnig lýsing á vistgerðum, hvaða plöntur eru algengastar, hvernig jarðvegur er einkennandi og hvernig fuglalífi innan vistgerða er háttað. Einnig er verndargildi vistgerða flokkað.

Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ) vann gróðurkort af áhrifasvæði heitavatnslagnar fyrir OR árið 2003, sem nær yfir Jarðhitagarð ON²⁴. NÍ ályktar í skýrslu, sem greinir frá niðurstöðum rannsóknar, að gróðurfarið á þessu svæði sé mjög einsleitt. Ríkjandi gróðurfélög eru annars vegar mosi með stinnastörum og smárunnum (A4) og mosi með grösum og smárunnum (A8) og hins vegar grös (H1). Að hluta eru graslendisvellirnir það mosaríkir að þeir flokkast sem mosi með grösum og smárunnum (A5). Náttúrufræðistofnun vann jafnframt skýrslu um gróður og fugla á Hengilssvæði og Hellisheiði árið 2005 vegna áforma um rannsóknaboranir og virkjun jarðhita á svæðinu²⁵.

Í greinargerð með 10. deiliskipulagsbreytingu fyrir virkjunarsvæðið á Hellisheiði kemur fram að gróðurfar á því svæði sem fer undir Jarðhitagarð einkennist af grónu þurrlendi og eru allar tegundir tiltölulega algengar á landsvísu²⁶. Í skilmálum deiliskipulags er lögð rík áhersla á að fyrirhuguð uppbygging falli vel

²² Landslag og Mannvit, 2018

²³ Jón Gunnar Ottósson o.fl., 2016

²⁴ Guðmundur Guðjónsson, 2003

²⁵ Guðmundur Guðjónsson o.fl., 2005

²⁶ Landslag, 2018.

að nánasta umhverfi sínu. Einungis er leyfilegt að ganga frá lóðum með staðargróðri, innlendu eða einæru fræi þannig að ekki skapist hætta á að ágengar tegundir taki yfir staðargróður sem fyrir er.

Í umhverfismati fyrir Hellisheiðarvirkjun var fjallað um áhrifasvæði hitaveituæðar frá virkjun á Hellisheiði sem nær meðal annars til Jarðhitagarðsins. Niðurstaðan var að ekki væri líklegt að framkvæmdir hefðu veruleg varanleg áhrif á gróður eða að sjaldgæf gróðurfélög væri að finna á áhrifasvæði Jarðhitagarðsins²⁷.

5.5.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Jarðrask vegna fyrirhugaðrar uppbyggingar skerðir gróður á því svæði sem framkvæmdin nær til. Verðmæt gróðurþekja mun hverfa, en um er að ræða gróið graslendi. Ekki er talið að spillt verði sérstæðum gróðurfélögum eða sjaldgæfum tegundum. Áhersla verður lögð á að uppbyggingin falli vel að umhverfi og stefnt er að því að varðveita gróðurþekju af röskuðum svæðum og nýta hana í frágang innan og utan lóðar eftir aðstæðum.

Byggt á framangreindu vistgerðakorti fyrir Jarðhitagarðinn, upplýsingum um vistgerðir og verndargildi úr fjölríti Náttúrufræðistofnunar Íslands og upplýsingum úr fyrirbyggjandi heimildum, m.a. frá mati á umhverfisáhrifum Hellisheiðarvirkjunar, verður lagt mat á það hvernig áhrif rask á grónu landi á verksmiðjulöð Nordur á Hellisheiði mun hafa í för með sér. Út frá því og niðurstöðum skoðunar á fyrirbyggjandi gögnum verður unnt að meta

- möguleg áhrif framkvæmdar á gróður, vistgerðir og gróðurþekju.
- hvort fyrirhuguð framkvæmd muni hafa áhrif á sjaldgæfar tegundir og gróðursvæði sem njóta sérstakrar verndar í náttúruverndarlögum.
- hvort þörf sé á mótvægisáðgerðum til að draga úr, eða bæta fyrir möguleg neikvæð áhrif á gróður.
- hvort talin verði þörf fyrir vöktun áhrifa á gróðurfar og/eða vistgerðir.

5.6 Menningarminjar

5.6.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Samkvæmt fornleifaskráningu á Hengilssvæðinu eru einar fornminjar innan Jarðhitagarðs ON, svokallaðir götupaldrar, sem munu vera reiðgötur m.a. á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði Nordur²⁸. Fram kemur í greinargerð með 10. deiliskipulagsbreytingu fyrir virkjun á Hellisheiði, sem varðar Jarðhitagarðinn, að þær fornminjaskráningar sem hafi verið gerðar á skipulagssvæðinu uppfylli ekki þá staðla sem Minjastofnun Íslands (MÍ) setur nú orðið um minjaskráningar²⁹. ON lét skrá fornleifar í Jarðhitagarðinum sumarið 2018³⁰. Í umsögn Minjastofnunar Íslands vegna fyrirhugaðra framkvæmda við Jarðhitagarðinn, á grundvelli framangreindrar fornleifaskráningar, kemur fram að reiðgötunarnar eru ekki friðlýstar³¹. Einnig kemur fram að skrá þurfi þær nánar með drónamyndum til að MÍ geti samþykkt eyðileggingu þeirra. Samkvæmt upplýsingum frá ON hafa verið teknar drónamyndir af reiðgötunum í samræmi við tilmæli MÍ. Skýrsla um fornleifaskráningu liggur fyrir með viðbót vegna drónamyndatöku³².

²⁷ Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf., 2003

²⁸ Adolf Friðriksson og Uggi Ævarsson, 2003.

²⁹ Landslag, 2018:

³⁰ Bjarni F. Einarsson, 2018.

³¹ Minjastofnun Íslands, 2018.

³² Minjastofnun Íslands, 2019.

5.6.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Í samráði við ON og Minjastofnun Íslands verður gengið úr skugga um að nánari vettvangsathugun eða skráning minja hafi farið fram í Jarðhitagarðinum á áhrifasvæði vetnis- og metangasverksmiðjunnar áður en framkvæmdir hefjast. Gengið verður úr skugga um hvort paldrar séu innan framkvæmdasvæðisins og útlínur og staðsetningu þeirra sýnd á korti ef svo er, ásamt útlínum fyrirhugaðra mannvirkja.

Út frá fyrirbyggjandi gögnum og niðurstöðu vettvangsathugunar og samráðs við Minjastofnun Íslands verður unnt að

- meta hvort þörf sé á að hnika til mannvirkjum vegna minja.
- meta hvort þörf sé á mótvægisáðgerðum.
- sjá til þess að upplýsingar um mögulegar fornleifar í hættu skili sér til verktaka.

5.7 Samfélag

5.7.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Land þar sem fyrirhugað framkvæmdasvæði er í Jarðhitagarði ON á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði er meðal annars nýtt til beitar. Þá liggur forn þjóðleið, reiðstígur, um svæðið sem tengist um Hellisskarð og áfram austur yfir Hellisheiði. Svæðið liggur utan helstu gönguleiða á Hengilssvæðinu, en gott útsýni er yfir það frá gönguleiðum sem liggja til að mynda um Sleggjubeinsskarð og Húsmúla, norðan við svæðið.

Atvinna

Starfsemi í nágrenninu tengist rekstri Hellisheiðarvirkjunar, jarðhitasýningu ON og fjölnýtingar-fyrirtækjum á virkjunarsvæðinu. Í Jarðhitagarðinum hefur eitt fyrirtæki þegar tekið til starfa, þ.e. smáþörungaverksmiðja Algaenovation.

Samgöngur og umferð

Aðkoma að framkvæmdasvæðinu verður eftir fyrirbyggjandi vegi inn á virkjunarsvæðið og að verksmiðjulóðinni í Jarðhitagarðinum. Umferð á svæðinu vegna aksturs starfsmanna til og frá vinnu og annarra ökutækja tengist einkum þeirri starfsemi sem fyrir er á virkjunarsvæðinu á Hellisheiði og í Jarðhitagarðinum, en jafnframt er nokkur umferð fólks sem stundar útivist af ýmsum toga í nágrenninu. Samkvæmt gildandi deiliskipulagi er gert ráð fyrir aðkomuvegum að öllum lóðum Jarðhitagarðs ON og munu þeir tengjast núverandi þjónustuvegi sem liggur meðfram Sogslínu 2.

5.7.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Atvinna

Störf munu skapast á framkvæmdatíma og til frambúðar á rekstartíma vetnis- og metangasverksmiðjunnar. Gerð verður grein fyrir mannaflaþörf í frummatsskýrslu vegna byggingaframkvæmda og við verksmiðjuna eftir að rekstur hefst.

Samgöngur og umferð

Búast má við aukinni umferð stærri ökutækja um Suðurlandsveg og Hamragilsveg inn á virkjunarsvæðið á Hellisheiði, annars vegar á framkvæmdatíma vegna efnisflutninga og umferðar verktaka og hins vegar á rekstartíma vegna ferða starfsmanna til og frá vinnu og flutninga á fljótandi endurnýjanlegu metangasi frá verksmiðjunni til notenda, og mögulega einnig vetni. Gert er ráð fyrir að metangasið úr verksmiðjunni verði aðallega flutt í gámatönkum með flutningabílum til hafnar og þaðan sjóleiðina til Evrópu.

Út frá skoðun fyrirbyggjandi gagna um landnotkun, samgöngur og umferð verður lagt mat á möguleg áhrif framkvæmdar og reksturs vetnis- og metanverksmiðju í Jarðhitagarði ON á

- útvistarfólk ef það verður fyrir ónæði af aukinni umferð og hávaða einkum á framkvæmdatíma.
- atvinnulíf, samgöngur og umferð.

5.8 Hættur

5.8.1 Núverandi staða og fyrirbyggjandi gögn

Fyrirhuguð vetnis- og metangasverksmiðja Norður á Hellisheiði verður í námunda við önnur starfandi fyrirtæki í Jarðhitagarðinum. Á virkjunarsvæðinu eru mannvirki Hellisheiðarvirkjunar, þar sem fram fer rafmagnsframleiðsla og varmaframleiðsla fyrir höfuðborgarsvæðið. Þá liggur hitaveitulögnin meðfram aðkomuvegi að lóðum í Jarðhitagarði og háspennulínur og tengivirki eru ekki fjarri. Þá er jarðhitasýning ON í Hellisheiðarvirkjun vinsæll áfangastaður hjá ferðamönnum, auk þess sem Hengilssvæðið er þekkt útvistarsvæði með skipulögðum göngu- og reiðleiðum. Bent hefur verið á mögulega bruna- og sprengiáhættu af fyrirhugaðri framkvæmd, með tilliti til nálægðar við starfsemi annarra fyrirtækja í Jarðhitagarði, Hellisheiðarvirkjun, ferðamenn og útvistarfólk.

Eins og fram kemur í kafla 5.4 er fyrirhugað framkvæmdasvæði innan svæðis sem er skilgreint sem fjarsvæði vatnsverndar samanber samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins nr. 555/2015. Samkvæmt gildandi deiliskipulagi gilda skilmálar samþykktarinnar um framkvæmdir í Jarðhitagarði. Þá liggja akstursleiðir flutningabíla til og frá framkvæmdasvæðinu um vatnsverndarsvæði samkvæmt Svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2015-2040³³³⁴ og aðalskipulagi Ölfuss³⁵. Orkuveitusamstæðan og Sveitarfélagið Ölfus hafa vakið athygli á umhverfisáhættu með tilliti til vatnsverndar og mögulegrar mengunar vatns, vegna aksturs flutningabíla með byggingarefni og verksmiðjueringar á framkvæmdatíma og metan á rekstrartíma.

Helstu mögulegar orsakir náttúruvá á þessu svæði eru jarðskjálftar og höggun. Tekið er tillit til jarðskjálftaáhættu við hönnun mannvirkja og eru til góðar upplýsingar um skjálfta á framkvæmdasvæðinu³⁶.

5.8.2 Áætlun um mat á umhverfisáhrifum

Út frá fyrirbyggjandi gögnum, áhættugreiningu og áhættumati mun verða lagt mat á möguleg áhrif á nærliggjandi starfsemi vegna eld- og sprengihættu við framleiðslu og flutning á vetni og fljótandi metani frá fyrirhugaðri verksmiðju Norður á Hellisheiði. Einnig verður lagt mat á umhverfisáhættu og hættu á mengun vatns við byggingarframkvæmdir, framleiðslu metans og flutninga á framkvæmda- og rekstrartíma.

Við mat á áhrifum er varðar hættur verður horft til eftirfarandi þátta:

- Hvort eld- eða sprengihætta geti stafað af starfsemi verksmiðjunnar og flutningum á metani.
- Hvort umhverfisáhætta vegna vatnsverndar sé fyrir hendi vegna byggingaframkvæmda og starfsemi verksmiðjunnar auk flutninga á framkvæmda- og rekstrartíma.
- Hvort fyrir hendi sé náttúruvá vegna jarðskjálfta og höggunar.
- Hvort þörf sé á mótvægisaðgerðum til að draga úr áhættu og mögulegum neikvæðum áhrifum.

³³ Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, SSH, 2015

³⁴ Verkfræðistofan Vatnaskil, 2015.

³⁵ Landmótun sf. og Steinsholt sf., 2012

³⁶ Júlíus Sólmes o.fl., 2013.

6. Kynning og samráð

6.1 Tillaga að matsáætlun

Við undirbúning verkefnisins hafa áform Nordur verði kynnt fyrir hagsmunaaðilum. Drög að tillögu að matsáætlun voru til kynningar á netinu í 2 vikur. Einnig voru drögin send til væntanlegra umsagnaraðila og var óskað eftir álitum þeirra á fyrirhugaðri framkvæmd og áætlun um mat á umhverfisáhrifum. Jafnframt var þeim boðið að fá kynningu á áformunum. Um er að ræða eftirtalda umsagnaraðila og hagsmunaaðila:

- Sveitarfélagið Ölfus
- Umhverfisstofnun
- Heilbrigðiseftirlit Suðurlands
- Skipulagsstofnun
- Orkuveitu samstæðan
- Húsnæðis- og Mannvirkjastofnun
- Minjastofnun Íslands
- Vinnueftirlitið
- Náttúrufræðistofnun Íslands

Af framangreindum aðilum þáðu fulltrúar Orkuveitu samstæðunnar og Sveitarfélagsins Ölfuss kynningu á verkefninu. Gerð er grein fyrir almennum viðbrögðum í **kafla 6.3** hér á eftir. Skipulagsstofnun mun auk framangreindra aðila leita umsagnar hjá Orkustofnun, Vegagerðinni og Veðurstofu Íslands.

Skipulagsstofnun auglýsir tillögu að matsáætlun í fjölmiðlum og gefst almenningi þá aftur kostur á að kynna sér framkvæmdaáform og áætlun um mat á umhverfisáhrifum verkefnisins. Öllum er frjálst að senda inn fyrirspurnir, ábendingar eða athugasemdir til Skipulagsstofnunar.

6.2 Frummatsskýrsla

Við gerð frummatsskýrslunnar verður áfram öllum heimilt að koma á framfæri ábendingum og athugasemdum auk þess sem framkvæmdaraðili mun leita álits hjá umsagnaraðilum, rannsóknaraðilum og Skipulagsstofnun ef þörf krefur.

Á athugunartíma Skipulagsstofnunar mun frummatsskýrslan liggja aðgengileg á stað nærri framkvæmdasvæði í sex vikur, sem jafnframt er sá frestur sem almenningi gefst til að koma skriflegum athugasemdum á framfæri við Skipulagsstofnun. Frummatsskýrslan verður einnig aðgengileg á heimasíðu Skipulagsstofnunar (www.skipulag.is) og Mannvits hf. (www.mannvit.is) þegar þar að kemur. Gert er ráð fyrir að niðurstöður mats á umhverfisáhrifum og frummatsskýrslu verði kynntar á opnum kynningarfundum.

6.3 Athugasemdir og ábendingar við drög að tillögu að matsáætlun

Við kynningu á drögum að tillögu að matsáætlun bárust engar athugasemdir frá almenningi. Athugasemdir og ábendingar sem bárust eru þær sem komu fram á fundum með fulltrúum Orkuveitu samstæðunnar og umhverfis- og skipulagsnefnd Sveitarfélagsins Ölfuss og í umsögnum sem bárust frá þeim aðilum sem óskað hafði verið eftir að kynntu tillögu að matsáætlun. Í **töflu 6.1** er samantekt á

efni þeirra athugasemda og ábendinga sem bárust ásamt viðbrögðum framkvæmdaraðila við þeim. Umsagnir eru jafnframt birtar í viðauka 1.

Tafla 6.1. Fram komnar athugasemdir og viðbrögð við þeim.

Umsagnaraðilar	Athugasemdir og ábendingar	Viðbrögð
Sveitarfélagið Ölfus	<p>Skipulagsmál: Ölfus telur framkvæmdina falla vel að markmiðum gildandi aðal-skipulags og bendir á gildandi deiliskipulag sem taki á ýmsum þáttum sem munu hafa áhrif á verksmiðjuna, t.d. frágang og útlit mannvirkja, veitur, lýsingu, frágang lóða, vatnsvernd, loftgæði o.fl.</p>	Engin viðbrögð. Í kafla 3.3 kemur fram að við tilhögun framkvæmda, bygginga og frágang verður farið að þeim skilmálum sem gilda samkvæmt gildandi deiliskipulagi.
	<p>Mat á umhverfisáhrifum: Sveitarfélagið telur fullnægjandi að gerð sé grein fyrir umhverfisþáttum sem ætlunin er að fjalla um í frummatsskýrslu. Ölfus telur mikilvægt að í frummatsskýrslu verði:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ítarleg umfjöllun um frárennsli og fráveitu og möguleg áhrif á grunnvatn. • ítarleg umfjöllun um mengunarhættu, þ.e. hverjar verði farleiðir efna komi upp leki, hvort hætta sé á að loft-tegundir safnist saman í lokuðu rými með tilheyrandi hættu fyrir þá sem fara þar inn, hvort sprengihætta sé við slíkar aðstæður og hver séu möguleg áhrif mengunarslyss við flutning (t.d. við árekstur á mikilli ferð). 	Í frummatsskýrslu verður fjallað um þá þætti sem Ölfus bendir á. Sjá jafnframt umfjöllun, m.a. í köflum 2.5.7, 2.5.8, 2.5.9, 2.5.10, 5.4 og 5.8.
Umhverfisstofnun	Umhverfisstofnun fór ekki yfir og kom ekki með athugasemdir við drög að tillögu að matsáætlun. Stofnunin telur þó mjög jákvætt að vera upplýst um áformin. Fram kemur að Umhverfisstofnun sem er lög-bundinn umsagnaraðili mun koma að málinu síðar í mati á umhverfisáhrifum og veita umsögn við innsenda tillögu að matsáætlun og við frummatsskýrslu framkvæmdar þegar beiðni berst frá Skipulagsstofnun.	Engin viðbrögð.
Skipulagsstofnun	Samkvæmt samtali við sviðsstjóra umhverfissviðs Skipulagsstofnunar mun stofnunin ekki gefa umsögn um drög að tillögu að matsáætlun.	Engin viðbrögð.
Heilbrigðiseftirlit Suðurlands	Heilbrigðiseftirlitið gerir ekki athugasemdir við málið að svo stöddu en áskilur sér rétt til að koma með athugasemdir á síðari stigum málsins.	Engin viðbrögð.
Orkuveitu samstæðan (OR, ON og Veitur)	Áhættumat/greining hönnunar og framkvæmdatími: OR-samstæðan gerir athugasemdir við að ekki er kynnt áætlun um áhættumatsgreiningar út frá hönnun, öryggi, umhverfis- eða heilbrigðismálum.	Bætt hefur verið við kafla 5.8 um hættur.

Umsagnaraðilar	Athugasemdir og ábendingar	Viðbrögð
	<p>Á heildina litið leggur OR-samstæðan áherslu á að framkvæmt verði áhættumat af fyrirhugaðri framkvæmd í mati á áhrifum hennar á umhverfið, bæði á hönnunar- og framkvæmdatíma og á rekstrartíma. Áhættumatið þarf að taka tillit til þessara athugasemda samstæðunnar, sem og annarra þátta er snúa að framkvæmdinni. Í því samhengi er meðal annars bent á áhættumat vetnisstöðvar í Hellisheiðarvikjun sem var gert hjá Mannviti.</p>	
	<p>Rekstraráhætta: OR-samstæðan leggur áherslu á að ráðist verði í mat á rekstrar-áhættu þegar á hönnunartíma og hvernig áhættu og afleiðingum verður haldið í lágmarki. Bent er á að ekki kemur fram að möguleg sprengihætta geti fylgt framleiðslunni sem er nálægt vinsælu útivistarsvæði, annarri starfsemi í Jarðhitagarði og Jarðhitasýningu ON sem fær um 100.000 gesti á ári. Einnig er bent á að á svæðinu er rafmagnsframleiðsla og varmaframleiðsla fyrir höfuðborgarsvæðið og hitaveitulögnin liggur meðfram aðkomuvegi að lóðum í Jarðhitagarði.</p>	<p>Bætt hefur verið við kafla um 5.8 um hættur.</p>
	<p>Hljóðvist: OR-samstæðan bendir á að Hengilssvæðið er vinsælt útivistarsvæði, forn þjóðleið, reiðleið liggja í gegnum jarðhitagarðinn sem er aðallega nýtt á sumrin. Gönguleiðir liggja frá Sleggjubeinskarði skammt frá framkvæmdasvæðinu. Einnig er bent að margir sækja Jarðhitasýningu ON. Liggja þurfi fyrir áætlun um hvernig áhrifum á hljóðvist verður haldið í lágmarki meðan á framkvæmdum stendur.</p>	<p>Bætt hefur verið við umfjöllun fremst í kafla 5.3.1 um núverandi stöðu varðandi hljóðvist. Einnig hefur verið bætt við áætlun um mat á því hvort hljóðstig verði meira á framkvæmdatíma m.a. vegna aukinnar umferðar.</p>
	<p>Efnanotkun og úrgangur: Í drögum kemur fram að fyrirhugað sé að nota lífræna leysa við hreinsun brennisteinsvetnis og að um 1.000 tonn af brennisteini falli til á ári vegna þessa. Orka náttúrunnar hefur ekki viljað nota lífræna leysa við hreinsun brennisteinsvetnis vegna neikvæðra umhverfisáhrifa og þróaði umhverfisvæna aðferð með þeim hætti að þess þyrfti ekki. OR-samstæðan telur að hreinsiaðferð sem felst í notkun lífræna leysa og uppsöfnunar á föstum brennisteini sé ekki ásættanleg út frá umhverfissjónarmiðum í Jarðhitagarði.</p>	<p>Flæðirit í kafla 2.5.7 sem sýnir framleiðsluferlið ásamt töflu yfir orku og efnastrauma inn og út hefur verið uppfært.</p> <p>Þá hafa upplýsingar í köflum 2.5.2 um gashreinsun og 2.5.4 um metangasframleiðsluna verið uppfærðar.</p> <p>Í frummatsskýrslu verður ítarlegra flæðirit og nánari lýsing á straumum og ferlum í verksmiðjunni.</p>
	<p>Hreinsun H₂S úr jarðhitagasi: Bent er á að nauðsynlegt sé í mati á umhverfisáhrifum að gera grein fyrir hvaða hreinsiferli verður notað, hvaða efni eru notuð og hvernig</p>	<p>Upplýsingar í kafla 2.5.2 um hreinsun á jarðhitagasi eftir hreinsun í Sulfix stöð ON hafa verið uppfærðar.</p>

Umsagnaraðilar	Athugasemdir og ábendingar	Viðbrögð
	<p>ætlunin er að geyma efnin sem notuð eru í framleiðsluferlinu. Auk þess að gera grein fyrir hvað er gert úrgang og efni sem þarf að endurnýja, þ.e. hvernig geymslu á svæðinu og endanlegri förgun verður háttáð.</p> <p>OR-samstæðan telur að fjalla þurfi um ólíka valkosti við hreinsun brennisteinsvetnis.</p>	<p>Í frummatsskýrslu verður gerð nánari grein fyrir þeim kosti sem kynntur er í matsáætlun varðandi hreinsun H₂S úr jarðhitagasi eftir Sulfix hreinsunarferlið.</p>
	<p>Framleiðsluferli metans: Bent er á að ekki er gerð grein fyrir hvaða aðferð verði notuð við metanframleiðsluna (methanation process) sjálfa. OR-samstæðan telur að fjalla verði um hvaða aðferð verður notuð auk þess að fjalla um ólíka valkosti við metanframleiðslu.</p>	<p>Upplýsingar í kafla 2.5.4 um framleiðslu metans hafa verið uppfærðar. Nánari grein verður gerð fyrir framleiðsluferlinu og valkostum í frummatsskýrslu.</p>
	<p>Kynning á ferlum:</p> <p>OR-samstæðan óskar eftir því að fá kynningu á þeim ferlum sem fyrirhugað er að nota við hreinsun á CO₂ á fumstigum, svo og metanframleiðsluferlinu sjálfu.</p>	<p>Gert er ráð fyrir að bjóða OR-samstæðunni kynningu á fyrirhuguðum hreinsunar- og framleiðsluferlum í tengslum við mat á umhverfisáhrifum og vinnslu frummatsskýrslu.</p>
	<p>Óhapp eða stórslys: OR-samstæðan leggur þunga áherslu á að í frummatsskýrslu verði fjallað um mögulegar afleiðingar af óhappi og stórslysnum vegna sprengihættu, eldhættu og hættu á höggbylgju. Gert sé ráð fyrir því að framleiða allt að 6.000 tonn á ári af fljótandi metangasi en ekki sé tiltekið hversu stór birgðahylki verða nýtt.</p> <p>Þrátt fyrir að almennt sé ekki litið á vetnisframleiðslu og -geymslu sem mjög áhættusama er bent á að slys varð í áfyllingarstöð í Noregi sumarið 2019. Galli í búnaði sem lak varð til þess að kviknaði í vetni er það komst í snertingu við loft. Þrýstibylgja sem fylgdi sprengingu sem varð virkjaði m.a. loftpúða í bifreiðum í akstri nálægt stöðinni.</p> <p>Bent er á að í drögum að matsáætlun er umfang og stærð á búnaði og birgðahylkjum vegna vetnisframleiðslunnar ekki tilgreint. Ljóst sé að allar stærðir verði umtalsvert umfangsmeiri heldur en í tilfelli áfyllingarstöðvarinnar í Noregi.</p> <p>OR-samstæðan telur að rekstur í Jarðhitagarði sem kann að hafa í för með sér verulega sprengi- og eldhættu sé ekki ásættanlegur út frá öryggissjónarmiðum.</p>	<p>Bætt hefur verið við kafla 5.8 um hættur.</p> <p>Í kafla 2.5.9. kemur fram að ef magn vetnis eða metans í ferlinu fer yfir ákveðin lægri mörk þá þurfi að tilkynna það til Vinnueftirlitsins samkvæmt ákvæðum 5. gr. reglugerðar um varnir gegn hættu á stórslysnum af völdum hættulegra efna, nr. 1050/2017³⁷</p> <p>Einnig þarf í samræmi við 8. gr. reglugerðarinnar að gera áætlun um stórslysavarnir og veita upplýsingar um öryggisstjórnkerfi. Ef magn efnanna fer yfir hærri mörk sem sett eru í reglugerðinni þarf, samkvæmt 12. gr. reglugerðarinnar, að gera öryggisskýrslu, neyðaráætlun innan starfsstöðvar samkvæmt 17. gr. og viðbragðsáætlun utan starfsstöðvar skv. 18. gr. Þá skal rekstraraðili hafa aðgengilegar upplýsingar fyrir almenning sem málið varðar.</p> <p>Í kafla 2.5.9 kemur einnig fram að brunahönnun verður skilað inn með byggingarleyfisumsókn</p>

³⁷ <https://www.vinnueftirlit.is/vinnuvernd/oryggi/storslysavarnir-vegna-haettulegra-efna/>

Umsagnaraðilar	Athugasemdir og ábendingar	Viðbrögð
	<p>Losun CO₂: Bent er á að gert sé ráð fyrir að losa um 6.000 tonn af CO₂ á ári frá verksmiðjunni, af þeim 25.000 tonnum af CO₂ sem fengið verður frá Hellisheiðarvirkjun. Framleiðsla vetnis og metans muni því draga úr beinni losun CO₂ frá virkjuninni. Hins vegar sé í drögum ekki tekið tillit til þess að þrátt fyrir að ON dæli nú niður um 30% af CO₂, þá sé stefnt að sporlausri vinnslu árið 2030. Því þurfi að skoða hvernig losun á 6.000 tonnum, um 25% af heildar-notkun, samræmist stefnu ON. Einnig er bent á að það sé umhugsunarefni ef nýtnin á framleiðsluferfum verður með þessum hætti. OR-Samstæðan óskar eftir að fá nánari útskýringar.</p> <p>Vatnsvernd: OR-samstæðan bendir á að þrátt fyrir að Jarðhitagarður sé ekki á fjar-svæði vatnsverndar á skipulagi hefur OR-samstæðan ákveðið að ákvæði samþykktar um vatnsvernd vatnsbóla innan höfuðborgarsvæðisins, nr. 555/2015, skuli gilda um svæðið þar sem um aðrennslissvæði að vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins er að ræða. Taka þurfi fullt tillit til ákvæða samþykktarinnar og í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir með hvaða hætti það verður gert.</p> <p>Enn fremur fer OR-samstæðan fram á að gerð verði áhættugreining af starfseminni m.t.t. vatnsverndar.</p> <p>OR-samstæðan bendir á að á allt að 2 ára framkvæmdatíma sé gert ráð fyrir umferð flutningabíla með forsmíðaðar einingar á svæðið. Auk þess sé gert ráð fyrir flutningum á framleiðslunni með bílum frá verksmiðjunni. Fram komi í drögum að flutningur LSNG (Liquefied Synthetic Natural Gas) teljist mjög öruggur og komi til leka gufi það upp og ekki sé hætta á mengun jarðvegs eða grunnvatns.</p> <p>OR-samstæðan bendir á að ekki komi fram hversu umfangsmiklir flutningar á fljótandi jarðgasi verða, en ljóst sé aukning verði á umferð flutningabíla. Þrátt fyrir litla hættu af mengun vegna LSNG þá muni flutningabílarnir aka um vatnsverndarsvæði hvort sem þeir fara til útflutningshafnar í</p>	<p>og að samráð verður við Mannvirkjastofnun og slökkvilið varðandi viðbragðsáætlanir og eldvarnir.</p> <p>Upplýsingar í kafla 2.5.2 um hreinsun á jarðhitagasi eftir hreinsun í Sulfix stöð ON hafa verið uppfærðar. Kemur fram að gert er ráð fyrir að losa 4.760 tonn á ári af jarðhitagasi, ekki 6.000 tonn, og af því verða um 4,1% rúmmálshlutar CO₂ eða tæp 830 tonn. Sjá einnig mynd 2.2. og töflu 2.2.</p> <p>Í kafla 5.4 kemur fram hvaða skilmálar eru í gildi og taka þarf tillit til varðandi vatnsvernd og förgun affallsvatns á framkvæmdasvæði Norður í Jarðhitagarði ON.</p> <p>Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir hvernig tekið verður tillit til ákvæða samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins nr. 555/2015.</p> <p>Í kafla 2.5.9 er fjallað um að flutning á fljótandi endurnýjanlegu gasi (LSGG).</p> <p>Bætt hefur verið við kafla um 5.8 um hættu á framkvæmda- og rekstrartíma, þar á meðal tengt flutningum og akstri flutningabíla til og frá verksmiðjussvæðinu.</p>

Umsagnaraðilar	Athugasemdir og ábendingar	Viðbrögð
	<p>Porlákshöfn eða Reykjavík. Verði óhapp eða slys sé hætt á að mengunarvaldar á borð við olíu berist út í jarðveg og/eða grunnvatn. OR-samstæðan telur að gera þurfi grein fyrir mögulegri hættu vegna flutninga, bæði með tilliti til vatnsverndar og annarrar hættu, svo sem fyrir aðra vegfarendur.</p>	
	<p>Losun til umhverfis: OR-samstæðan telur mikilvægt að í frummatsskýrslu verði gerð ítarleg grein fyrir aukaafurðum frá starfseminni, þar með taldar lofttegundir sem hleypt er út í andrúmsloft, þéttivatn og varma. Gera þurfi grein fyrir mögulegum áhrifum þessara afurða á umhverfið og mótvægisáðgerðum til að koma í veg fyrir neikvæð áhrif vegna þessa.</p> <p>OR-samstæðan leggur áherslu á að í Jarðhitagarði gilda sömu skilmálar um losun vökva og fyrir Hellisheiðarvirkjun.</p>	<p>Flæðirit (mynd 2.2) sem sýnir framleiðsluferlið yfir orku og efnatrauma hefur verið uppfært ásamt töflu 2.2.</p> <p>Í frummatsskýrslu verður ítarlegra flæðirit og nánari lýsing á ferlum í verksmiðjunni.</p> <p>Bætt hefur verið við kafla um 5.8 um hættur.</p> <p>Í kafla 5.4 kemur fram hvað skilmálar eru í gildi og taka þarf tillit til varðandi vatnsvernd og förgun affallsvatns á framkvæmdasvæði Norður í Jarðhitagarði ON.</p> <p>Í kafla 2.5.8 er fjallað um veitukerfi.</p>
	<p>Flæðirit: OR-samstæðan leggur áherslu á að gert verði flæðirit yfir allt sem fer inn í og út úr fyrirhugaðri verksmiðju, þar með talið lofttegundir og úrgang.</p>	<p>Flæðirit (mynd 2.2) sem sýnir framleiðsluferlið yfir orku og efnatrauma hefur verið uppfært ásamt töflu 2.2.</p> <p>Í frummatsskýrslu verður ítarlegra flæðirit og nánari lýsing á ferlum í verksmiðjunni.</p>
Mannvirkjastofnun	Samkvæmt samtali við forstjóra Mannvirkjastofnunar telur stofnunin sig út frá lögformlegu hlutverki ekki geta gefið umsögn um tillögu að matsáætlun.	Engin viðbrögð.
Minjastofnun Íslands	<p>Heimild um fornleifaskráningu: Minjastofnun bendir á að skýrsla Fornleifastofunnar um fornleifaskráningu á svæðinu hefur verið endurútgefin með drónamyndum sem stofnunin fór fram á að yrðu teknar.</p>	Aflað hefur verið heimildar sem MÍ bendir á (kafla 5.6.1).
	<p>Fornleifar á framkvæmdasvæði: Minjastofnun telur að fullnægjandi upplýsingar liggi fyrir um fornleifar og að paldrar séu einu fornleifarnar sem hafi verið skráðar. Ganga þurfi úr skugga um hvort paldrar séu innan framkvæmdasvæðisins. Ef svo er þurfi að sýna útlínur og staðsetningu þeirra á korti/loftmynd ásamt útlínum</p>	Bætt hefur verið við kafla 5.6.2, þar sem fram kemur að gengið verði úr skugga um hvort paldrar finnist innan framkvæmdasvæðisins og ef svo er, þeir sýndir á korti ásamt afstöðu til framkvæmdar.

Umsagnaraðilar	Athugasemdir og ábendingar	Viðbrögð
	<p>fyrirhugaðra mannvirkja. Fjalla þurfi um fornleifar og áhrif framkvæmda á þær og gera grein fyrir mótvægisáðgerðum sem fyrirhugað er að grípa til vegna fornleifa.</p> <p>Lög nr. 80/2012 um menningarminjar: Minjastofnun bendir á að taka skuli tilliti til þess sem fram kemur í greinum 21 og 24 í lögum um menningarminjar, um leyfi ef raska þarf fornleifum og viðbrögð ef ókunnar forleifar finnast við framkvæmd.</p>	<p>Í kafla 1.3 kemur fram að leyfi Minjastofnunar Íslands, þarf ef við á vegna fornleifa, samkvæmt 21. gr. laga nr. 80/2012, um menningarminjar.</p>
Vinnueftirlitið	<p>Starfsleyfi: Vinnueftirlitið bendir á að framkvæmdaraðila ber að sækja um starfsleyfi til Vinnueftirlitsins skv. 95. gr. laga nr. 46/1980 um aðbúnað hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum.</p>	Hefur verið bætt inn í upptalningu í kafla 1.3.
Náttúrufræðistofnun Íslands	<p>Hlutverk Náttúrufræðistofnunar: Ní fer almennt ekki yfir drög að tillögu að matsáætlun og vekur athygli á því að umsagnir um matsáætlanir er ekki eitt af lögbundnum hlutverkum stofnunarinnar, sem sé einungis ætlað að gefa umsagnir um frummatsskýrslur þegar um er að ræða mat á umhverfisáhrifum.</p> <p>Fram kemur í svari Ní að stofnunin gefur umsagnir um tillögu að matsáætlunum þegar beiðni berst frá Skipulagsstofnun og mun því koma að athugasemdum á síðari stigum ef þörf er á.</p> <p>Lög um náttúruvernd: Ní bendir í svari sínu almennt á ýmis ákvæði, markmið og viðmið í lögum um náttúruvernd sem horfa megi til við mat á umhverfisáhrifum og gerð frummatsskýrslu.</p> <p>Fram kemur að við gerð frummatsskýrslna sé mikilvægt að skoða áhrif framkvæmda m.t.t. allra þeirra lagagreina sem stofnunin bendir á, sem ýmist geta átt við eða ekki.</p> <p>Gögn: Einnig bendir Ní á ýmis fyrirliggjandi gögn um náttúrufar, gróður, vistgerðir, fugla, náttúruminjar, sérstaka vernd, verndartillögur, valista, landupplýsingar og kort.</p> <p>Fram kemur að Ní leggur áherslu á að allar ákvarðanir í mats- eða skipulagsvinnu byggji á sem bestum þekkingargrunni hvað varðar náttúrufar og að alltaf sé leitað leiða til að koma í veg fyrir neikvæð áhrif á náttúruna.</p>	<p>Engin viðbrögð.</p> <p>Fram kemur í kafla 4.1 aðferðarfræði og viðmið, að lög og reglugerðir eru meðal viðmiða sem stuðst verður við í mati á umhverfisáhrifum framkvæmdar. Nánari grein verður gerð fyrir viðmiðum í frummatsskýrslu.</p> <p>Í kafla 5 áætlun um mat á umhverfisáhrifum, kemur fram hvaða fyrirliggjandi gögn verður stuðst við í mati á umhverfisáhrifum framkvæmdar. Þar á meðal eru gögn sem Ní bendir á, samanber kafla 5.5 um gróður og vistgerðir. Í frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir hvaða gögnum matið byggir á.</p>

7. Heimildir.

Adolf Friðriksson og Uggi Ævarsson, 2003. *Greinargerð um fornleifar hjá Hellisheiðarvirkjun*. Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Andrés Þórarinnsson, 2019. *Ársskýrsla. H₂S loftgæðamælingar við Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Skýrsla um mælingar fyrir janúar til og með desember árið 2018. Skýrsla nr. 48*. Unnið fyrir Orku náttúrunnar. Verkfræðistofan Vista.

Bjarni F. Einarsson, 2018. *Fornleifaskráning í landi Kolviðarhóls í Ölfusi vegna deiliskipulags jarðhitagarðs*.

Bjarni F. Einarsson, 2019. *Fornleifaskráning í landi Kolviðarhóls í Ölfusi vegna deiliskipulags jarðhitagarðs*. Viðbót vegna drónamyndatöku.

Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson, (2005). *Gróður og fuglar á Hengilssvæði og Hellisheiði*. Náttúrufræðistofnun Íslands. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. NÍ-05008.

Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir, ritstj. 2016. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar nr. 54*. 299 s

Júlíus Sólnes, Freysteinn Sigmundsson og Bjarni Bessason, 2013. *Náttúruvá á Íslandi*. Viðlagatrygging Íslands og Háskólaútgáfan, Reykjavík, 2013.

Landmótun sf. og Steinsholt sf., 2012. *Aðalskipulag Sveitarfélagsins Ölfuss 2010-2022*.

Landslag, 2014. *Aðalskipulag Sveitarfélagsins Ölfuss 2010-2022. Breyting á aðalskipulagi, 27. mars 2014. Hellisheiði - Hverahlíð, iðnaðarsvæði*.

<http://skipulagsaaetlanir.skipulagsstofnun.is/skipulagvefur/DisplayDoc.aspx?itemid=25635445777100676876>

Landslag, 2004 -2018. *Sveitarfélagið Ölfus - Virkjun á Hellisheiði. Deiliskipulag og síðari breytingar greinargerðir og uppdrættir*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Landslag, 2018. *Sveitarfélagið Ölfus - Virkjun á Hellisheiði. 10. breyting á deiliskipulagi*. Unnið fyrir Orku náttúrunnar.

Landslag og Mannvit, 2018. *Jarðahitagarður. Fyrirspurn um matsskyldu*. Unnið fyrir Orku náttúrunnar.

Mannvit, 2009. *Landslag á Hengilssvæðinu*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Mannvit, 2014. *Hljóðmæling og kortlagning hávaða við Hellisheiðarvirkjun*. Minnisblað dags. 30.09.2014. Unnið fyrir Orku Náttúrunnar.

Minjastofnun Íslands, 2018. *Umsögn vegna fyrirhugaðra framkvæmda við svonefndarn jarðhitagarð vestan Hellisheiðarvirkjunar á grundvelli fornleifaskráningar sem fór fram sumarið 2018*. Dags. 15. ágúst 2018.

Guðmundur Guðjónsson, 2003. *Jarðvarmavirkjun á Hellisheiði. Gróðurkort af vatnsverndarsvæði og áhrifsvæði heitavatslagnar*. NÍ-03011. Reykjavík: Náttúrufræðistofnun Íslands.

Orkuveita Reykjavíkur, 2019. *Ársskýrsla OR 2018*.

Skipulagsstofnun, 2016. *Landsskipulagsstefna 2015-2026 ásamt greinargerð*. Skipulagsstofnun. Reykjavík.

Skipulagsstofnun, 2018. *Jarðhitagarður á Hellisheiði. Ákvörðun um matsskyldu*.

Skipulagsstofnun, 2019: *Lýsing fyrir gerð landsskipulagsstefnu. Landskipulag 2015-2026. Loftslag, landslag, lýðheilsa. Viðauki við Landsskipulagsstefnu 2015–2026.* Mars 2019

Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, SSH, 2015: *Höfuðborgarsvæðisins 2040. Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins 2015-2040.*

Ríkisstjórn Íslands, 2017. *Sáttmáli Framsóknarflokks, Sjálfstæðisflokks og Vinstrihreyfingarinnar – græns framboðs um ríkisstjórnarsamstarf og eflingu Alþingis.*
<https://www.stjornarradid.is/rikisstjorn/stefnuyfirlýsing/>

Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf, 2003. *Virkjun á Hellisheiði. Rafstöð allt að 120 MW og Varmstöð allt að 400 MW. Mat á umhverfisáhrifum.* Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Verkfræðistofa Guðmundar og Kristjáns hf, 2005. *Stækkun Hellisheiðarvirkjunar. Mat á umhverfisáhrifum.* Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2015. *Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu. Greinargerð um heildarendurskoðun.* Unnið fyrir Samtök Sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu. Skýrsla nr. 15.04. febrúar 2015.

Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, 2018. *Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum 2018 – 2030.* Fyrsta útgáfa, september 2018.

Vistgerdakort.ni.is. *Kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands um vistgerðir á Íslandi.* Upplýsingar fengnar í maí 2018.

Viðauki A Ábendingar og umsagnir sem bárust um drög að tillögu að matsáætlun.

1. Orkuveitu samstæðan, bréf dags. 12.12.2019
2. Sveitarfélagið Ölfus, bréf dags. 16.12.2019
3. Minjastofnun Ísland, bréf dags. 9.12.2019
4. Náttúrustofnun Íslands, bréf dags. 12.12.2019
5. Vinnueftirlitið, bréf dags. 12.12.2019

Reykjavík, 12.12.2019
/ 4.4.0Mannvit hf.
bt. Auður Andrésdóttir
Urðarhvarfi 6
203 Kópavogi**Efni: Umsögn OR-samstæðunnar um drög að tillögu að matsáætlun – Framleiðsla vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun**

OR-samstæðan, það er Orkuveita Reykjavíkur ásamt dótturfélagunum Orku náttúrunnar og Veitum hafa kynnt sér drög að tillögu að matsáætlun fyrir fyrirhugaða framleiðslu vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun.

OR-samstæðan þakkar góða kynningu framkvæmdaraðila á fyrirhugaðri framkvæmd. OR-samstæðan vill koma eftirfarandi athugasemdum á framfæri um drög að tillögu að matsáætlun (hér eftir drög). Athugasemdir varða framkvæmdatíma og rekstrartíma auk athugasemda sem varða vatnsvernd sérstaklega.

Athugasemdir um fyrirhugaða framkvæmd á hönnunar- og framkvæmdatíma

OR-samstæðan áskilur sér rétt til að kalla eftir áhættumatsgreiningum hvort sem um er að ræða út frá hönnun, öryggi, umhverfis- eða. heilbrigðismálum. OR-samstæðan leggur mikla áherslu á að ráðið verði í mat á rekstraráhættu nú þegar á hönnunartíma, hvernig þeim verður haldið í lágmarki og hvernig ætlunin sé að lágmarka afleiðingarnar. Ástæðan er sú að hvorki kemur fram í drögunum að möguleg sprengihætta geti fylgt framleiðslunni sem er nálægt vinsælu útivistarsvæði auk þess að vera nálægt annarri starfsemi í Jarðhitagarði sem og Jarðhitasýningu ON sem fær um 100.000 gesti á ári. Þá er á svæðinu rafmagnsframleiðsla og varmaframleiðsla fyrir höfuðborgarsvæðið og liggur hitaveitulögnin meðfram aðkomuvegi að lóðum í Jarðhitagarði.

Í drögum er gert ráð fyrir áhrifum á hljóðvist vegna hávaða frá umferð og byggingarframkvæmdum á framkvæmdatíma. Slíkt er óumflýjanlegt, en OR-samstæðan vill engu að síður benda á að svæðið er vinsælt útivistarsvæði, bæði meðal göngufólks en einnig liggur forn þjóðleið, reiðleið í gegnum Jarðhitagarðinn sem er aðallega nýtt á sumrin. Gönguleiðir liggja frá Sleggjubeinsskarði sem er tiltölulega skammt frá framkvæmda-svæðinu. Þá er mikill fjöldi fólks sem sækir Jarðhitasýningu ON ár hvert. Liggja þarf fyrir áætlun um hvernig áhrifum á hljóðvist verður haldið í lágmarki meðan á framkvæmdum stendur.

Athugasemdir um fyrirhugaða framkvæmd á rekstrartíma

Í drögum er gert ráð fyrir því að metangas sem framleitt verður verði þjappað og ofurkælt niður í fljótandi form. OR-samstæðan leggur ríka áherslu á mat á rekstraráhættu nú þegar á hönnunartíma samanber athugasemd að ofan sem varðar t.d. sprengihættu.

Í drögum kemur fram að fyrirhugað sé að nota lífræna leysa við hreinsun brennisteinsvetnis og að um 1.000 tonn af brennisteini falli til á ári vegna þessa. Orka náttúrunnar hefur ekki viljað nota lífræna leysa við hreinsun brennisteinsvetnis vegna neikvæðra umhverfisáhrifa og þróaði umhverfisvæna aðferð með þeim hætti að þess þyrfti ekki. OR-samstæðan telur að hreinsiaðferð sem felst í notkun lífrænna leysa og

uppsöfnunar á föstum brennisteini sé ekki ásættanleg út frá umhverfissjónarmiðum í Jarðhitagarði. Ákveði Norður samt sem áður að halda áfram með verkefnið er nauðsynlegt í mati á umhverfisáhrifum að gera grein fyrir hvaða hreinsiferli verður notað, hvaða efni eru notuð og hvernig ætlunin er að geyma efnin sem notuð eru í framleiðsluferlinu. Auk þess þarf að gera grein fyrir hvað er gert við þann úrgang sem myndast við hreinsunina, svo og efni sem ganga úr sér og þarf að endurnýja. Gera þarf grein fyrir hvernig geymslu þessara efna verður háttáð á svæðinu og hver sé endanleg förgun. OR-samstæðan telur að fjalla þurfi um ólíka valkosti við hreinsun brennisteinsvetnis. Ennfremur óskar OR-samstæðan eftir því að fá kynningu á þeim ferlum sem fyrirhugað er að nota við hreinsun á CO₂ á fumstigum, svo og metanframleiðsluferlinu sjálfu. Í drögum er ekki gerð grein fyrir hvaða aðferð verði notuð við metanframleiðsluna (methanion process) sjálfa. OR-samstæðan telur að fjalla verði um hvaða aðferð verður notuð auk þessa að fjalla um ólíka valkosti við metanframleiðslu.

OR-samstæðan leggur þunga áherslu á að í frummatsskýrslu verði fjallað um mögulegar afleiðingar af óhappi og stórslysum vegna sprengingarhættu, eldhættu og höggbylgju. Í drögum er gert ráð fyrir því að framleiða allt að 6.000 tonn á ári af metangasi. Ekki er tiltekið hversu stór birgðahylki verða nýtt. Þrátt fyrir að almennt sé ekki litið á vetnisframleiðslu og -geymslu sem mjög áhættusama er vert að minnast á slys sem varð í áfyllingarstöð í Noregi sumarið 2019. Orsök slyssins í Noregi var galli í búnaði sem lak með þeim afleiðingum að kviknaði í vetni er það komst í snertingu við loft.¹ Sprengingunni fylgdi nokkur þrýstibylgja sem meðal annars virkjaði loftpúða í bifreiðum í akstri nálægt áfyllingarstöðinni. Í drögum er umfang og stærð á búnaði og birgðahylkjum vegna vetnisframleiðslunnar ekki tilgreint. Það er engu að síður ljóst að allar stærðir eru umtalsvert umfangsmeiri heldur en í tilfelli áfyllingarstöðvarinnar í Noregi. OR-samstæðan telur að rekstur sem kann að hafa í för með sér verulega sprengi- og eldhættu sé ekki ásættanlegur út frá öryggissjónarmiðum í Jarðhitagarði.

Í drögum er gert ráð fyrir því að losa um 6.000 tonn af CO₂ á ári, en það er magnið sem verður eftir, eftir hreinsun á um 25.000 tonnum af CO₂ frá Hellisheiðarvirkjun. Því er ljóst að framleiðsla vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun dregur úr beinni losun CO₂ frá virkjuninni. Hins vegar er í drögum ekki tekið tillit til þess að þrátt fyrir að Orka náttúrunnar dæli nú niður um 30% af CO₂, þá er stefnt að sporlausri vinnslu árið 2030. Því þarf að skoða hvernig losun á 6.000 tonnum, um 25% af heildar notkun, samræmist stefnu Orku náttúrunnar um sporlausu vinnslu til framtíðar. Einnig er það umhugsunarefni ef nýtnin á framleiðsluferfum verður með þessum hætti. OR-Samstæðan óskar eftir að fá nánari útskýringar.

Athugasemdir um fyrirhugaða framkvæmd með tilliti til vatnsverndar

Gert er ráð fyrir að framkvæmdatími verði allt að tvö ár. Frá hausti 2020/vori 2021 til haustsins 2022 þegar gangsetning verksmiðjunnar er áætluð. Á framkvæmdatíma er gert ráð fyrir umferð flutningabíla þar sem einingar eru fluttar forsmíðaðar á svæðið. OR-samstæðan bendir á að þrátt fyrir að Jarðhitagarður sé ekki á fjarsvæði vatnsverndar á skipulagi hefur OR-samstæðan ákveðið að ákvæði samþykktar um vatnsvernd vatnsbóla innan höfuðborgarsvæðisins nr. 555/2015 skuli gilda um svæðið þar sem um aðrennslisvæði að vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins er að ræða. Taka þarf fullt tillit til ákvæða samþykktarinnar og í frummatsskýrslu þarf að gera grein fyrir með hvaða hætti það verður gert.

Í drögum kemur fram að löng reynsla sé af flutningi og að hann teljist mjög öruggur og komi til leka frá LSNG (Liquefied Synthetic Natural Gas) gufar það upp og því sé ekki

¹ <https://nelhydrogen.com/status-and-qa-regarding-the-kjorbo-incident/>

hætta á að mengun berist í jarðveg eða grunnvatn. OR-samstæðan leggur áherslu á að í drögum kemur ekki fram hversu umfangsmiklir flutningar á fljótandi jarðgasi verða, en ljóst er framkvæmdin hlýtur að hafa í för með sér aukningu á umferð flutningabíla. Þrátt fyrir að lítil hætta sé að mengun vegna LSNG berist í jarðveg eða grunnvatn þá munu flutningabílarnir aka um vatnsverndarsvæði hvort sem þeir fara til Þorlákshafnar eða Reykjavíkur. Verði óhapp eða slys við flutning er raunveruleg hætta á því að mengunarvaldar á borð við olíu berist út í jarðveg og/eða grunnvatn. OR-samstæðan telur að gera þurfi grein fyrir mögulegri hættu vegna flutninga frá verksmiðju að útflutningshöfn, bæði með tilliti til vatnsverndar en einnig annarrar hættu, svo sem fyrir aðra vegfarendur.

OR-samstæðan telur mikilvægt að í frummatsskýrslu verði gerð ítarleg grein fyrir aukaafurðum frá starfseminni, þar með taldar lofttegundir sem hleypt er út í andrúmsloft, þéttivatn og varma. Gera þarf grein fyrir mögulegum áhrifum þessara þátta á umhverfið og mótvægisáðgerðum til að koma í veg fyrir neikvæð áhrif vegna þessa. En fremur verði gerð áhættugreining af starfseminni m.t.t. vatnsverndar í samræmi við athugasemdir hér að ofan. OR-samstæðan leggur áherslu á að í Jarðhitagarði gilda sömu skilmálar um losun vökva og fyrir Hellisheiðarvirkjun.

Niðurlag

Á heildina litið leggur OR-samstæðan áherslu á að framkvæmt verði áhættumat af fyrirhugaðri framkvæmd í mati á áhrifum hennar á umhverfið, bæði á hönnunar- og framkvæmdatíma og á rekstrartíma. Áhættumatið þarf að taka tillit til athugasemda hér að ofan, sem og annarra þátta er snúa að framkvæmdinni. Í því samhengi er meðal annars bent á áhættumat vetnisstöðvar í Hellisheiðarvirkjun sem var gert hjá Mannviti. Jafnframt leggur OR-samstæðan áherslu á að gert verði flæðirit yfir allt sem fer inn í og út úr fyrirhugaðri verksmiðju, þar með talið lofttegundir og úrgang.

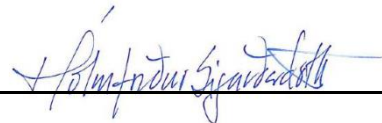
Virðingarfyllt,



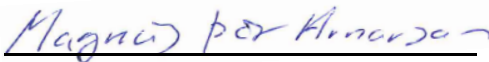
Heiða Aðalsteinsdóttir
Sérfræðingur í skipulagsmálum, OR



Hólmfríður Bjarnadóttir
Umhverfis- og skipulagsstjóri Veitna



Hólmfríður Sigurðardóttir
Umhverfisstjóri OR



Magnús Þór Arnarson
Verkefnastjóri fjárfestinga, ON

Nordur Renewables Iceland ehf.

Suðurlandsbraut 32
108 Reykjavík



ÖLFUS

Porlákshöfn, 16. desember 2019
Málsnúmer: 1909050 KP
Kt. umsk. 5208160110

Hafnarberg 1
815 Porlákshöfn, Iceland
+354 480 3800 olfus.is

Á 2. fundi Skipulags- og umhverfisnefndar Ölfuss 9.12.2019 sl., var neðangreint erindi tekið fyrir. Umsögn var staðfest á fundi Bæjarstjórnar Ölfuss 12.12.2019 sl.

Metanframleiðsla á Hellisheiði - Power to Gas

Aðilar frá Norður Power og Mannvit kynna tillögu að matsáætlun á umhverfisáhrifum, sem send hefur verið sveitarfélaginu, vegna framleiðslu vetnis og metans úr koldvíoxíði frá Hellisheiðarvirkjun. Gögn eru unnin af Mannvit í nóvember 2019.

Sveitarfélaginu Ölfus barst þann 28. nóvember 2019 tölvupóstur þar sem Mannvit, fyrir hönd Nordur Renewables Iceland ehf, óskaði eftir umsögn um drög að tillögu að matsáætlun vegna áforma um framleiðslu vetnis og metans í verksmiðju við Hellisheiðarvirkjun. Í gildi fyrir svæðið er samþykkt aðal- og deiliskipulag um jarðhitagarð frá 2018 og fellur framkvæmdin vel að þeim markmiðum sem þar eru sett fram. Deiliskipulagið tekur jafnframt á ýmsum þáttum er munu hafa áhrif á verksmiðjuna, t.d. frágang og útlit mannvirkja, veitur, lýsingu, frágang lóða, vatnsvernd, loftgæði o.fl. Í drögum að tillögu að matsáætlun er greint frá því að metin verða umhverfisáhrif á alls sjö umhverfisþætti, það eru:

- Landslag og ásýnd
- Loftgæði
- Hljóðvist
- Vatn
- Gróður og vistgerðir
- Menningarminjar
- Samfélag

Sveitarfélagið gerir ekki athugasemd og telur fullnægjandi að gerð sé grein fyrir fyrrnefndum umhverfisþáttum. Að því sögðu vill sveitarfélagið áréttta að það telji mikilvægt að eftirfarandi atriði komi fram í frummatsskýrslu:

- Ítarleg umfjöllun um frárennsli og fráveitu og möguleg áhrif á grunnvatn.
- Ítarleg umfjöllun um mengunarhættu. Hverjar eru farleiðir efna komi upp leki? Er hættu á að lofttegundir safnist saman í lokuðu rými með tilheyrandi hættu fyrir þá sem fara þar inn? Er sprengihætta við slíkar aðstæður? Hver eru möguleg áhrif mengunarslyss við flutning (t.d. við árekstur á mikilli ferð).

Virðingarfyllt,
f.h. skipulags- og umhverfisnefndar

Kristinn Pálsson
verkefnastjóri



Minjastofnun
Íslands

The Cultural
Heritage Agency
of Iceland

Umhverfis- og skipulagssvið

Suðurgata 39
101 Reykjavík

(354) 570 13 00

www.minjastofnun.is

Kennitala: 440113-0280

Mannvit
Auður Andrésdóttir
Urðarhvarfi 6
203 Kópavogur

Reykjavík 9. desember 2019
MÍ201912-0038/ 6.07 / K.M.

Efni: Framleiðsla vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun.

Minjastofnun Íslands hefur mótttekið tölvupóst Auðar Andrésdóttur jarðfræðings hjá Mannviti frá 28. nóv. s.l. Óskað er eftir ábendingum og athugasemdum við drög að tillögu að matsáætlun fyrir framleiðslu vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun.

Kristinn Magnússon
Verkefnastjóri
kristinn@minjastofnun.is

Fyrirtækið Nordur Renewables Iceland ehf áformar að reisa og reka verksmiðju í jarðhitagarði Orku Náttúrunnar á Hellisheiði í Sveitarfélaginu Ölfusi. Árið 2018 var gerð breyting á deiliskipulagi virkjunar á Hellisheiði. Breytingin fólst í því að stækka skipulagssvæði Hellisheiðarvirkjunar til norðvesturs þar sem fyrirhugað er að reisa jarðhitagarð. Fyrirhugað framkvæmdasvæði til framleiðslu á vetni og metani er innan jarðhitagarðsins.

Eins og fram kemur í köflum 3.4 og 5.6 gerði Minjastofnun kröfu um frekari skráningu fornleifa á svæði jarðhitagarðsins í umsögn sinni um deiliskipulag svæðisins. Í framhaldinu skráði Fornleifafræðistofan fornleifar á svæðinu. Eins og fram kemur í heimildalista draga að matsáætlun liggur fyrir skýrsla frá 2018 þar sem grein er gerð fyrir skráningunni. Á þessu ári var skýrsla endurútfegin með drónamyndum sem Minjastofnun fór fram á að teknar yrðu.

Minjastofnun Íslands telur að fyrir liggi fullnægjandi upplýsingar um fornleifar á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Einu fornleifarnar sem skráðar voru innan jarðhitagarðs ON voru paldrar. Ganga þarf úr skugga um hvort paldrarnir séu innan framkvæmdasvæðis Nordur. Ef svo er þarf í frummatsskýrslu að sýna útlínur og staðsetningu paldranna á korti/loftmynd ásamt útlínum fyrirhugaðra mannvirkja. Fjalla þarf um fornleifarnar og áhrif framkvæmdanna á þær og gera þarf grein fyrir mótvægisáðgerðum sem fyrirhugað er að grípa til vegna fornleifa.

Vakin er athygli á því að skv. 51 gr. laga um menningarmínjar nr. 80/2012 eru ákvarðanir Minjastofnunar Íslands skv. 20., 23., 24., 28., 42. og 43 gr. sömu laga endanlegar á stjórnisýslustigi og ekki kærarlegar til æðra stjórnvalds. Jafnframt er vakin athygli á því að skv. 21. gr. stjórnisýslulaga nr. 37/1993 getur aðili máls óskað eftir skriflegum rökstuðningi stjórnvalds fyrir ákvörðun hafi slíkur rökstuðningur ekki fylgt ákvörðuninni þegar hún var tilkynnt. Beiðni um rökstuðning fyrir ákvörðun skal bera fram innan 14 daga frá því að aðila var tilkynnt ákvörðunin og skal stjórnvald svara henni innan 14 daga frá því hún barst.

Minjastofnun gerir ekki frekari athugasemdir við drög að tillögu að matsáætlun fyrir framleiðslu vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun. Bent skal á að í 21. gr. laga um menningarminjar (Nr. 80/2012) stendur m.a.: *Fornleifum, sbr. 3. mgr. 3. gr., jafnt þeim sem eru friðlýstar sem þjóðminjar og þeim sem njóta friðunar í krafti aldurs, má enginn, hvorki landeigandi, ábúandi, framkvæmdaraðili né nokkur annar, spilla, granda eða breyta, hylja, laga, aflaga eða flytja úr stað nema með leyfi Minjastofnunar Íslands. Og á 2. mgr. 24. gr. sömu laga sem hljóðar svo: Ef fornminjar sem áður voru ókunnar finnast við framkvæmd verks skal sá sem fyrir því stendur stöðva framkvæmd án tafar. Skal Minjastofnun Íslands láta framkvæma vettvangskönnun umsvifalaust svo skera megi úr um eðli og umfang fundarins. Stofnuninni er skylt að ákveða svo fljótt sem auðið er hvort verki megi fram halda og með hvaða skilmálum. Óheimilt er að halda framkvæmdum áfram nema með skriflegu leyfi Minjastofnunar Íslands.*

Virðingarfyllst,
f.h. Minjastofnunar Íslands



Kristinn Magnússon
verkefnastjóri

Auður Andrésdóttir

From: Trausti Baldursson <trausti@ni.is>
Sent: þriðjudagur, 10. desember 2019 13:36
To: Auður Andrésdóttir
Cc: gudmundur@nordurpower.com
Subject: Re: Drög að matsáætlun. Framleiðsla vetnis og metan við Helligheiddarvirkjun
Attachments: 2100059-000-HRP-0001.pdf

Tilvísun í mál: 2019110027

Vísað er til meðfylgjandi tölvupósts þar sem óskað er eftir umsögn um drög að tillögu að matsáætlun fyrir framleiðslu vetnis og metans við Helligheiddarvirkjun.

Náttúrufræðistofnun vill vekja athygli á því að umsagnir um matsáætlanir er ekki eitt af lögbundnum hlutverkum stofnunarinnar, sjá m.a. 68. gr. laga nr. 60/2023, en þar kemur fram að stofnuninni er einungis ætlað að gefa umsagnir um frummatsskýrslur þegar um er að ræða mat á umhverfisáhrifum. Fjárveitingar til stofnunarinnar og mannafla taka mið af þessu. Vegna forgangsröðunar á verkefnum starfsmanna Náttúrufræðistofnunar hefur stofnunin því almennt ekki tók á því að yfirfara drög að matsáætlunum frá einstökum framkvæmdaaðilum. Stofnunin hefur hins vegar sinnt því að gefa umsagnir um tillögu að matsáætlunum framkvæmda þegar Skipulagsstofnun sendir þær út til umsagnar. Náttúrufræðistofnun mun því koma að athugasemdum á síðari stigum ef þörf er á.

Ábendingar og gögn (ekki tæmandi)

Almennt vill Náttúrufræðistofnun benda á að í lögum um náttúruvernd nr. 60/2013 er að finna ýmis ákvæði sem eru leiðbeinandi um hvernig ber að nálgast vernd náttúruminja (s.s. lífríkis, jarðminja og landslags). Náttúrufræðistofnun leggur áherslu á að í allri matsvinnu/skipulagsvinnu sé skoðað hvernig framkvæmdir/skipulag samræmast almennum markmiðum laganna sem koma fram í 1., 2. og 3. gr. þeirra, 1. gr. (*Markmið laganna*), 2. gr. (*Verndarmarkmið fyrir vistgerðir, vistkerfi og tegundir*) og 3. gr. (*Verndarmarkmið fyrir jarðminjar, vatnasvæði, landslag og víðerni*). Einnig þarf að skoða einstakar greinar sem geta átt við. Hér má t.d. nefna greinar 6. til 12. um meginreglur hvað varðar náttúru- og umhverfisvernd, 14. gr. um hlutverk náttúruverndarnefnda, kafla IV um almannarétt, útivist og umgengni, kafla IX um friðun vistkerfa, vistgerða og tegunda, 61. gr. um sérstaka vernd vistkerfa, jarðminja o.fl., 63. grein um framandi lífverur og svo auðvitað kafla XII um skipulagsgerð, framkvæmdir og fleira, greinar 68. til 73., þar sem komið er inn á gerð skipulagsáætlana, hönnun mannvirkja og ræktun.

Við gerð frummatsskýrslna og skipulagsáætlana er mikilvægt að skoða áhrif þeirra m.t.t. allra framangreindra lagagreina sem ýmist geta átt við eða ekki.

Vegna frekari vinnslu á málinu vill Náttúrufræðistofnun einnig benda á eftirfarandi gögn sem geta komið að notum: Fjölrit nr. 54, Vistgerðir á Íslandi, http://utgafa.ni.is/fjolrit/Fjolrit_54.pdf og <http://ni.is/grodur/vistgerdir> sjá jafnframt kortasjá <http://ni.is/midlun/utgafa/kort/vistgerdakort>, og Fjölrit nr. 55, Mikilvæg fuglasvæði, <http://ni.is/dyr/fuglar/mikilvaeg-fuglasvaedi> og http://utgafa.ni.is/fjolrit/Fjolrit_55.pdf. Jafnframt er bent á að stofnunin hefur nýlega lagt til við umhverfis- og auðlindaráðuneytið, að vernda skuli ákveðin svæði á landinu og að þau verði sett á framkvæmdaáætlun eða B-hluta náttúruminjaskrár í samræmi við lög nr. 60/2013. Öll svæðin má sjá hér: <http://ni.is/midlun/natturuminjaskra> en einnig má skoða tillögurnar í kortasjá, <https://natturuminjaskra.ni.is/>. Á það skal bent að tillögur Náttúrufræðistofnunar til ráðherra eiga eftir að fara í formlegt ferli í samræmi við 36. grein fyrrgreindra laga. Á þessari stundu segja tillögurnar því ekkert um hvort ákveðið skipulag/starfsemi falli að verndartillögu eða ekki eða hvort tillaga nái fram að ganga. Nái tillögurnar fram að ganga á einnig eftir að fjalla um skilamála sem varða verndina. Það skal því ítrekað að hér er um faglegt álit Náttúrufræðistofnunar að ræða sem eftir á vinna úr í samræmi við lög um náttúruvernd. <http://ni.is/midlun/natturuminjaskra>

Einnig má finna upplýsingar um 61. gr. laga um náttúruvernd hér: <https://ni.is/midlun/utgafa/kort/serstok-vernd>

Yfirlit yfir valista almennt má finna hér: <https://ni.is/midlun/utgafa/valistar>.

Náttúrufræðistofnun leggur áherslu á að allar ákvarðanir í mats- eða skipulagsvinnu byggji á sem bestum þekkingargrunni hvað varðar náttúrufræðing og að alltaf sé leitað leiða til að koma í veg fyrir neikvæð áhrif á náttúruna.

Virðingarfyllt,

Trausti Baldursson
Náttúrufræðistofnun Íslands

Icelandic Institute of Natural History
Urriðaholtsstræti 6-8
210 Garðabær
Sími/Tele: 590 0500
Email: trausti@ni.is



Frá: Auður Andrésdóttir <audur@mannvit.is>
Dags: 28-11-2019 10:19:13
Til: 'ni.is' <ni@ni.is>, Trausti Baldursson <trausti@ni.is>
cc: "gudmundur@nordurpower.com" <gudmundur@nordurpower.com>
Efni: Drög að matsáætlun. Framleiðsla vetnis og metan við Hellisheiðarvirkjun

Góðan dag

Meðfylgjandi eru drög að tillögu að matsáætlun fyrir framleiðslu vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun. Fyrir hönd Nordur Renewables Iceland ehf. er óskað er eftir því að Náttúrufræðistofnun Íslands kynni sér drögin og sendi ábendingar eða athugasemdir á netföngin audur@mannvit.is og gudmundur@nordurpower.is fyrir 13. desember 2019 nk.

Forsvarsmenn verkefnisins ásamt ráðgjafa eru reiðubúin að koma á fund og kynna verkefnið óski Náttúrufræðistofnun þess.

Kveðja / Regards,
Auður Andrésdóttir

Jarðfræðingur-umhverfismál/Geologist & Environmental Consultant

Sími / Tel.: +354 422 3139

GSM / Mobile: +354 864 2179

[Mannvit]

www.mannvit.is<<http://www.mannvit.is>> / www.mannvit.com<<http://www.mannvit.com>>

[attachment "image001.gif" deleted by Trausti Baldursson/NI.IS]

Mannvit hf.
Urðarhvarfi 6
203 Kópavogi
Ísland

Reykjavík, 12.12.2019
Tilvísun: 201912-0001/6.01.04

Efni: Framleiðsla vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun – tillaga að matsáætlun


Vísað er í bréf Mannvits þar sem óskað er eftir ábendingum eða athugasemdum Vinnueftirlitsins við drög að tillögu að matsáætlun fyrir framleiðslu vetnis og metans við Hellisheiðarvirkjun. Það er fyrirtækið Norður Renewables Iceland ehf., sem áformar að reisa og reka verksmiðjuna í jarðhitagarði Orku Náttúrunnar á Hellisheið í Sveitarfélaginu Ölfusi.

Fyrirtækinu ber að sækja um starfsleyfi til Vinnueftirlitsins skv. 95. gr. laga nr. 46/1980 um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum. Rétt væri að taka það fram í upptalningu í gr. 1.3 í tillögu að matsáætlun.

Að öðru leyti gerir Vinnueftirlitið ekki athugasemdir á þessu stigi.

Virðingarfyllt,
F.h. Vinnueftirlitsins


Sigfus Sigurðsson


Guðmundur M. Magnússon