

# **Metanólverksmiðja CRI í Svartsengi, Grindavík Mat á umhverfisáhrifum**

**Frummatsskýrsla  
Nóvember 2016**



Carbon Recycling International - CRI

## SAMANTEKT

Carbon Recycling International ehf hefur starfrækt metanólverksmiðju í Svartsengi við Grindavík frá árinu 2011. Skipulagsstofnun ákvarðaði þann 2. október 2008, með tilmálinum í grein 13.b í 2. viðauka laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum, að framkvæmdin væri ekki matsskyld þar sem um tilraunarekstur væri að ræða, og að ekki væri líklegt að hún hefði í för með sér nein umtalsverð umhverfisáhrif.

Starfsemin byggir á að nýta koldíoxíðútblástur frá orkuveri HS Orku. Gasið er hreinsað og látið hvarfast við vetni sem framleitt er með rafgreiningu úr vatni. Afurðin, metanól, er nýtt sem eldsneyti.

Árið 2013 var ákveðið að ráðast í stækkun verksmiðjunnar úr 5, í 12 tonna framleiðslugetu á sólarhring, og erindi sent Skipulagsstofnun um hvort stækkunin hefði í för með sér breytingar varðandi matsskyldu.

Samkvæmt úrskurði Skipulagsstofnunar, sbr. bréf til Umhverfis- og auðlindaráðuneytis, dags. 21. ágúst 2014, að með stækkun verksmiðjunnar, félli framkvæmdin ekki lengur undir tölulið 13.b í 2. viðauka laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum, heldur tölulið nr. 7. í 1. viðauka laganna, og væri framkvæmdin því matsskyld.

Hefur CRI því unnið undanfarið ár að mati á umhverfisáhrifum og notið við það aðstoðar umhverfissviðs verkfræðistofunnar Eflu.

Niðurstöður eru þær helstar að að stækkun verksmiðjunnar sem slík hefur ekki veruleg umhverfisáhrif. Segja má að heildarframkvæmdin hafi vissulega einhver umhverfisáhrif líkt og allar framkvæmdir, en verksmiðjan er staðsett á skilgreindu iðnaðarsvæði, skv. gildandi deiliskipulagi Grindavíkurbæjar.

Helstu atriði sem ber að nefna eru niðurdæling frárennslisvatns til frambúðar í borholu við hlið verksmiðjulóðarinnar. CRI fékk ÍSOR til að meta áhrif niðurdælingarinnar á grunnvatn svæðisins. Var niðurstaðan sú, að vissum skilyrðum um fóðrum holunnar uppfylltum, að ekki væri að vænta neinna skaðlegra áhrifa. Fóðrun holunnar samkvæmt tillögu ÍSOR er lokið.

Hvað loftgæði varðar, er um að ræða bindingu á verulegu magni koldíoxíðs frá orkuveri HS Orku, þannig að nettóáhrif af starfrækslu verksmiðjunnar eru jákvæð, þrátt fyrir að losað sé lítilræði af auðniðurbrjótanlegum lífrænum lofttegundum.

Áhrif á náttúrufar svæðisins, svo sem gróður og dýralíf eru neikvæð en óveruleg, enda var svæðið raskað fyrir aðkomu CRI, og auk þess skilgreint iðnaðarsvæði sem fyrr segir.

Engar þekktar menningarminjar eru á og við athafnasvæði CRI, en áhrif á samfélagið hljóta að teljast jákvæð vegna skattgreiðslna, viðskipta við önnur fyrirtæki á svæðinu og atvinnutækifæra sem myndast hafa.

**EFNISYFIRLIT**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>SAMANTEKT</b> .....                                     | <b>I</b>  |
| <b>EFNISYFIRLIT</b> .....                                  | <b>II</b> |
| <b>MYNDASKRÁ</b> .....                                     | <b>IV</b> |
| <b>TÖFLUSKRÁ</b> .....                                     | <b>V</b>  |
| <b>1 INNGANGUR</b> .....                                   | <b>1</b>  |
| 1.1 Bakgrunnur og markmið framkvæmdar .....                | 1         |
| 1.2 Matsskylda.....  | 1         |
| 1.3 Matsvinna .....  | 1         |
| 1.4 Tímaáætlun matsferlis og framkvæmdar .....             | 2         |
| <b>2 STAÐHÆTTIR Á FRAMKVÆMDASVÆÐI</b> .....                | <b>4</b>  |
| 2.1 Lýsing á staðháttum.....                               | 4         |
| 2.2 Vernd.....   | 6         |
| <b>3 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMD</b> .....                    | <b>6</b>  |
| 3.1 Tilgangur og markmið .....                             | 6         |
| 3.2 Framkvæmdasvæði, mannvirki og aðkoma.....              | 6         |
| 3.2.1 Mannvirki.....                                       | 6         |
| 3.2.2 Vegir og umferð.....                                 | 9         |
| 3.2.3 Efnispörf og haugsetning.....                        | 12        |
| 3.3 Rekstur .....  | 12        |
| 3.3.1 Vinnsluferlið.....                                   | 12        |
| 3.3.2 Útblásturshreinsun .....                             | 13        |
| 3.3.3 Meðferð frárennslis .....                            | 13        |
| 3.3.4 Úrgangur .....                                       | 14        |
| 3.3.5 Efnaöryggi.....                                      | 14        |
| 3.3.6 Stoðeiningar .....                                   | 14        |
| 3.4 Samræmi við skipulag.....                              | 15        |
| 3.5 Leyfi sem framkvæmdin er háð.....                      | 15        |
| 3.6 Kostnaðar – og tímaáætlun.....                         | 15        |
| 3.7 Valkostir.....   | 15        |
| 3.7.1 Losun mengunarefna.....                              | 15        |
| 3.7.2 Kostir í fráveitulosun.....                          | 15        |
| 3.7.3 Núllkostur .....                                     | 15        |
| <b>4 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM</b> .....                      | <b>16</b> |
| 4.1 Forsendur og aðferðir við mat á umhverfisáhrifum ..... | 16        |
| 4.2 Framkvæmdaþættir sem valda umhverfisáhrifum.....       | 18        |
| <b>5 UMHVERFISÞÆTTIR TIL MATS Á UMHVERFISÁHRIFUM</b> ..... | <b>19</b> |
| 5.1 Ásýnd og landslag.....                                 | 19        |
| 5.1.1 Viðmið umhverfisáhrifa .....                         | 19        |
| 5.1.2 Grunnástand.....                                     | 19        |
| 5.1.3 Einkenni og vægi áhrifa.....                         | 20        |
| 5.1.4 Mótvægisáðgerðir.....                                | 20        |
| 5.1.5 Niðurstaða .....                                     | 20        |
| 5.2 Vatn .....   | 21        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 5.2.1    | Viðmið umhverfisáhrifa                       | 21        |
| 5.2.2    | Grunnástand                                  | 21        |
| 5.2.3    | Einkenni og vægi áhrifa                      | 21        |
| 5.2.4    | Mótvægisaðgerðir                             | 26        |
| 5.2.5    | Niðurstaða                                   | 27        |
| 5.3      | Dýralíf og gróður                            | 27        |
| 5.3.1    | Viðmið umhverfisáhrifa                       | 27        |
| 5.3.2    | Grunnástand                                  | 27        |
| 5.3.3    | Einkenni og vægi áhrifa                      | 27        |
| 5.3.4    | Mótvægisaðgerðir                             | 27        |
| 5.3.5    | Niðurstaða                                   | 27        |
| 5.4      | Menningarminjar                              | 27        |
| 5.4.1    | Viðmið umhverfisáhrifa                       | 27        |
| 5.4.2    | Grunnástand                                  | 27        |
| 5.4.3    | Einkenni og vægi áhrifa                      | 28        |
| 5.4.4    | Mótvægisaðgerðir                             | 28        |
| 5.4.5    | Niðurstaða                                   | 28        |
| 5.5      | Samfélag                                     | 28        |
| 5.5.1    | Viðmið umhverfisáhrifa                       | 28        |
| 5.5.2    | Grunnástand                                  | 28        |
| 5.5.3    | Einkenni og vægi áhrifa                      | 28        |
| 5.5.4    | Mótvægisaðgerðir                             | 28        |
| 5.5.5    | Niðurstaða                                   | 28        |
| 5.6      | Hljóðvist                                    | 29        |
| 5.6.1    | Viðmið umhverfisáhrifa                       | 29        |
| 5.6.2    | Grunnástand                                  | 29        |
| 5.6.3    | Einkenni og vægi áhrifa                      | 29        |
| 5.6.4    | Mótvægisaðgerðir                             | 29        |
| 5.6.5    | Niðurstaða                                   | 29        |
| 5.7      | Loftgæði                                     | 30        |
| 5.7.1    | Viðmið umhverfisáhrifa                       | 30        |
| 5.7.2    | Grunnástand                                  | 30        |
| 5.7.3    | Einkenni og vægi áhrifa                      | 31        |
| 5.7.4    | Mótvægisaðgerðir                             | 31        |
| 5.7.5    | Niðurstaða                                   | 31        |
| <b>6</b> | <b>SAMRÁÐ OG KYNNING</b>                     | <b>32</b> |
| 6.1      | Kynning á tillögu að matsáætlun              | 32        |
| 6.2      | Kynning á frummatsskýrslu                    | 32        |
| 6.3      | Umsagnir og athugasemdir við frummatsskýrslu | 32        |
| <b>7</b> | <b>NIÐURSTÖÐUR</b>                           | <b>33</b> |
| <b>8</b> | <b>HEIMILDIR</b>                             | <b>34</b> |
|          | <b>FYLGISKJÖL</b>                            | <b>35</b> |

## MYNDASKRÁ

|  |    |
|--|----|
| Mynd 1 Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 106/2000. ....   | 3  |
| Mynd 2 Sýnir verksmiðju, lóð og umhverfi, tekið til vesturs. Hluti athafnasvæðis HS Orku, gufulagnir frá borholum, afleggjari að orkuveri, og núverandi og eldri Grindavíkurvegur sjást einnig. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016. .... | 4  |
| Mynd 3 Horft til austurs í átt að verksmiðju CRI úr vegkanti afleggjara að orkuveri HS Orku. Sýnir verksmiðju, .....   | 5  |
| Mynd 4 Sýnir suðvesturhorn verksmiðjulóðar og raskað svæði utan girðingar. Fjær má sjá nýlegt borplan og.....  | 5  |
| Mynd 5 Staðsetning verksmiðjulóðar og afstaða til orkuvers HS. Örin bendir á niðurdælingarholu CRI. ....   | 7  |
| Mynd 6 Verksmiðja fyrir stækkun.....   | 7  |
| Mynd 7 Verksmiðja eftir stækkun. Sjá einnig mynd 7 og 9.....   | 8  |
| Mynd 8 Norður- og austurhlíð verksmiðju og lóðar, tekið til suðurs meðfram girðingu á austurhlíð. Fremst á myndinni er viðbygging verksmiðjuhúss til norðurs (ör). Einnig má sjá steipt plan við metanólafyllingu. ....                  | 9  |
| Mynd 9 Staðsetning athafnasvæðis slökkviliðs.....  | 10 |
| Mynd 10 Sýnir suður-og austurhlíð verksmiðju, aðkomuslóða - plan fyrir slökkvilið, og brunahana. Örin bendir á viðbyggingu gasþjöppuhúss til austurs. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016. ....   | 11 |
| Mynd 11 Tekið úr turni verksmiðju til suðurs. Sýnir syðsta hluta lóðar, land sunnan hennar og Grindavíkurveg. ....   | 11 |
| Mynd 12 Einföld mynd af metanólvinnsluferlinu. ....  | 13 |
| Mynd 13 Verksmiðjusvæðið. Mynd er tekin austan Grindavíkurvegar. Sýnir verksmiðju, lóð og umhverfi, .....  | 20 |
| Mynd 14 Tekið til suðurs meðfram vesturmörkum lóðar. Sýnir malar- og moldarslakka næst girðingu. Brunnlok á niðurdælingarholu utan lóðarmarka er sýnt með ör. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016. ....                                   | 23 |
| Mynd 15 Sýnir raskað svæði utan lóðar, niðurdælingarholu (ör) í moldarfláka utan lóðar, afleggjara að, og orkuver HS Orku. Einnig má sjá Northern Lights Inn, ofarlega hægra megin á myndinni. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016. ....  | 24 |
| Mynd 16 Niðurstöður efnagreininga á frárennsli eimingar .....  | 26 |

## TÖFLUSKRÁ

|   |    |
|---|----|
| Tafla 1 Helstu kennistærðir mannvirkja fyrir og eftir stækkun.....            | 8  |
| Tafla 2 Helstu magnþættir í ferlinu.....                                      | 13 |
| Tafla 3 Skilgreiningar á einkennum umhverfisáhrifa.....                       | 17 |
| Tafla 4 Hugtök um vægi áhrifa sem styðjast má við mat á umhverfisáhrifum..... | 18 |
| Tafla 5 Helstu áhrifaþættir framkvæmdar.....                                  | 19 |
| Tafla 6 Meðaltöl mælinga á útblæstri tilraunaverkmiðju CRI í Svartsengi.....  | 30 |
| Tafla 7 Einkenni og vægi áhrifa.....  | 33 |
| Tafla 8 Samantekt helstu umhverfisáhrifa og mótvægisaðgerða.....              | 33 |

# 1 INNGANGUR

## 1.1 Bakgrunnur og markmið framkvæmdar

Carbon Recycling International (CRI) hefur undanfarin 5 ár starfrækt fyrstu metanólverksmiðju sinnar tegundar í heiminum, í Svartsengi við Grindavík. Í verksmiðjunni er koldíoxíðútblastri frá nálægu jarðvarmaorkuveri HS Orku umbreytt í metanól með hjálp efnahvata og raforku. Rekstur verksmiðjunnar undanfarin ár má skoða sem tilraunaverkefni til sönnunar á tæknilegum og efnahagslegum fýsileika þeirrar tækni sem CRI hefur þróað. Byggingu og rekstri verksmiðjunnar var skipt í tvo áfanga. Fyrri áfanga, sem ætlað var að sýna fram á tæknilegan fýsileika fór fram á tímabilinu 2011-2014, þar sem framleiðslugeta verksmiðjunnar var 4 tonn af metanóli á dag. Um mitt ár 2014 var hafist handa við stækkun verksmiðjunnar og endurbótum á ferlinu til að auka framleiðslugetu í allt að 12 tonn á dag.

Í síðari áfanganum fólst stækkun tveggja verksmiðjubygginga, ásamt viðbótum á vélbúnaði innanhúss. Telst verksmiðjan þar með fullbyggð miðað við upphaflega hönnun, og að þeim rekstrarlegu forsendum, sem lagðar voru upphaflega til grundvallar, hafi verið náð.

Framleiðsla eftir stækkun hófst um mitt ár 2015, og hefur verið með nokkrum hléum vegna tækniþróunarvinnu. Samhliða síðari áfanga verksmiðjurekstrarins hefur verið unnið að því að meta umhverfisáhrif framleiðslunnar eins og lýst er í skýrslu þessari.

## 1.2 Matsskylda

Framkvæmdin er matsskyld samkvæmt lögum 106/2000 (fyrsti viðauki 7.lið i) um framleiðslu á lífrænu hráefni og reglugerð 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum.

Skipulagsstofnun ákvarðaði, sbr. bréf til Umhverfis- og auðlindaráðuneytis, dags. 21. ágúst 2014, að með stækkun verksmiðjunnar, félli framkvæmdin ekki lengur undir tölulið 13.b í 2. viðauka laga nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum, heldur tölulið nr. 7. í 1. viðauka laganna, og væri framkvæmdin því matsskyld.

Drög að tillögu að matsáætlun voru send Skipulagsstofnun þann 8. desember 2014, og samþykkt af stofnuninni með bréfi til CRI, dags. 29. janúar 2015.

Jafnframt hafa verið lögð inn gögn til Umhverfisstofnunar til undirbúnings umsókn um nýtt starfsleyfi til rekstrar verksmiðjunnar, en núverandi starfsleyfi rennur út 1. feb. 2018. Er gert ráð fyrir að starfsleyfisumsóknin verði unnin af Umhverfisstofnun samhliða vinnu Skipulagsstofnunar að umhverfismatinu.

## 1.3 Matsvinna

Vinna við gerð matsáætlunar var að mestu í höndum Darra Eypórssonar, BS í efnafræði, þáverandi starfsmanns CRI, og Gunnars Þórðarsonar efnaverkerfræðings, eftir að Darri lét af störfum hjá CRI.

Við gerð frummatsskýrslu var leitað til verkfræðistofunnar Eflu um sérfræðiaðstoð. Ólafur Árnason fagstjóri á Umhverfissviði Eflu hefur verið tengiliður verkefnisins, og haft umsjón með verkinu af hálfu Eflu.

Starfsmenn verkfræðistofunnar Verkís framkvæmdu þær hljóðvistarmælingar er vitnað er til í skýrslunni.

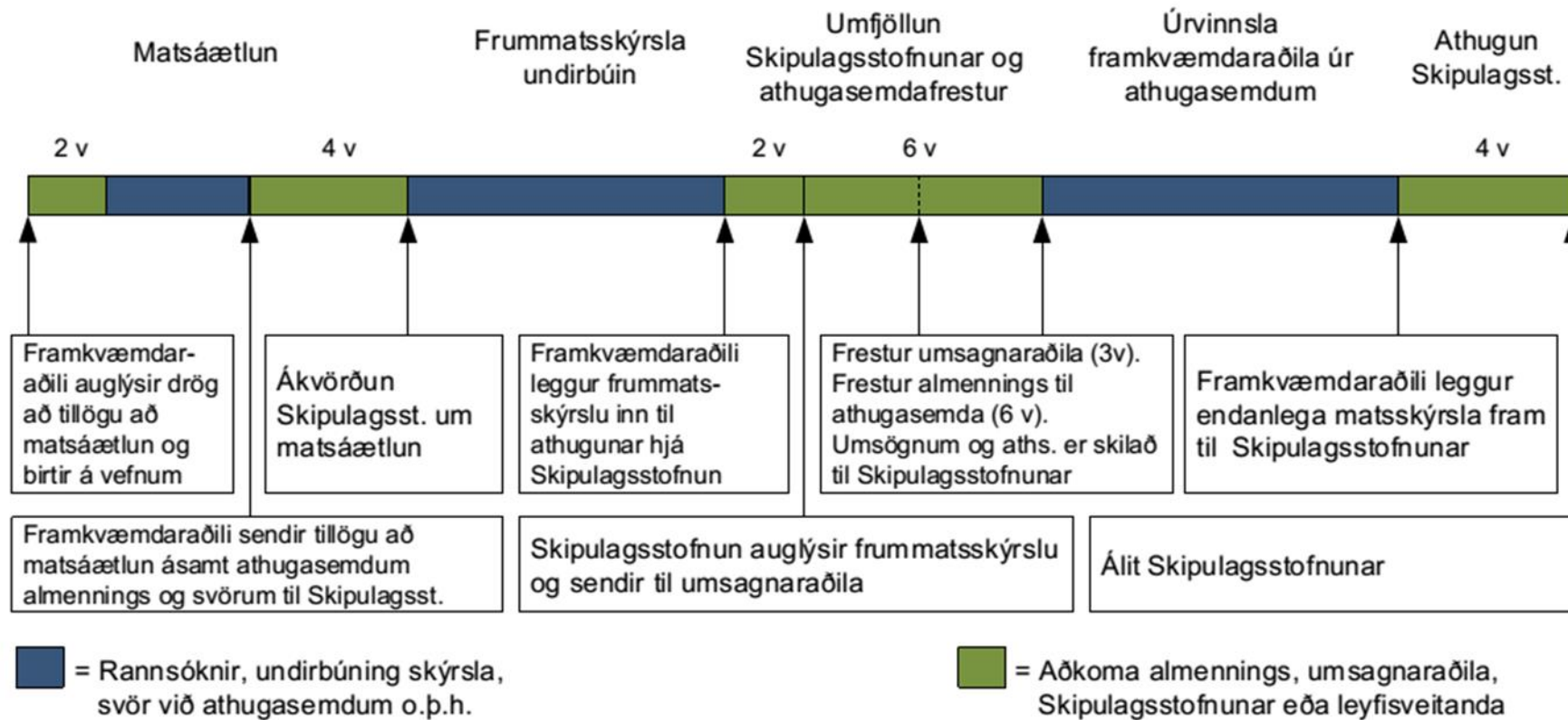
#### **1.4 Tímaáætlun matsferlis og framkvæmdar**

Aðferðin sem beitt var við mat á umhverfisáhrifum er í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br. og reglugerð nr. 660/2015. Matsferlið skv. lögnum má sjá á Nánari upplýsingar um slíkt matsferli má finna á vef Skipulagsstofnunar, [www.skipulag.is](http://www.skipulag.is).

Drög að tillögu að matsáætlun voru send Skipulagsstofnun 8.des. 2014. Drögin voru samþykkt með athugasemdum af Skipulagsstofnun þann 29.jan. 2015.

Eftir að kynningartíma þessarar frummatsskýrslu lýkur verður endanleg matsskýrsla undirbúin og send Skipulagsstofnun. Gert er ráð fyrir því að álit stofnunarinnar geti legið fyrir í árslok 2016.





Mynd 1 Ferli mats á umhverfisáhrifum skv. lögum nr. 106/2000.

## 2 STAÐHÆTTIR Á FRAMKVÆMDASVÆÐI

### 2.1 Lýsing á staðháttum

Fyrirhugað svæði einkennist af mishæðóttu hrauni norðan og vestan við byggingarreitinn en reiturinn er í fremur sléttri lögð á milli núverandi heimreiðar að orkuverinu og Selháls. Á svæðinu er gömul náma. Svæðið er skilgreint sem iðnaðarsvæði skv. gildandi deiliskipulagi, samþykktu í bæjarstjórn Grindavíkur þann 9.nóv.2005.

Á iðnaðarsvæðinu í Svartsengi eru ýmis mannvirki sem hafa nú þegar breytt ásýnd þess, og auk þess töluvert manngert landslag og jarðrask. Þar eru meðal annars borholur, stöðvarhús, skiljustöð, vatnstankar, og lagnir núverandi orkuvers HS Orku í Svartsengi. Einnig er þar virkjanavegur, vegir að borsvæðum, borplön, slóðar meðfram lögnum, háspennulínur og efnistökusvæði skammt frá iðnaðarsvæðinu.



Mynd 2 Sýnir verksmiðju, lóð og umhverfi, tekið til vesturs. Hluti athafnasvæðis HS Orku, gufulagnir frá borholum, afleggjari að orkuveri, og núverandi og eldri Grindavíkurvegur sjást einnig. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.





Mynd 3 Horft til austurs í átt að verksmiðju CRI úr vegkanti afleggjara að orkuveri HS Orku. Sýnir verksmiðju, bílastæði, lóð og sléttaðan malar- og moldarslakka vestan girðingar. Einnig ósnertan hraunfláka frá og með u.þ.b. 30 metra fjarlægð frá girðingu. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.



Mynd 4 Sýnir suðvesturhorn verksmiðjulóðar og raskað svæði utan girðingar. Fjær má sjá nýlegt borplan og gufulagnir á vegum HS Orku. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.

## 2.2 Vernd

Samkvæmt aðalskipulagi Grindavíkur er lóð CRI ehf að Orkubraut 2, staðsett á skilgreindu iðnaðarsvæði, utan allra verndarsvæða, t.d. vatnsverndarsvæða og svæða sem njóta hverfisverndar. Ekki verður því séð að starfsemi CRI hafi nein merkjanleg áhrif hvað þetta varðar. Gerð er grein fyrir frárennsli verksmiðjunnar í kafla 3.3.3. Þar er farið yfir útfærslu fyrirhugaðrar frárennslislosunar og afdrif þess vökva sem losaður er. ÍSOR

## 3 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMD

### 3.1 Tilgangur og markmið

Markmið CRI með fyrirhugaðri framkvæmd er að ljúka við mat á tæknilegum og efnahagslegum fýsileika þeirrar tækni sem fyrirtækið hefur þróað undanfarin ár í verksmiðju sinni í Svartsengi. Munu niðurstöður tilraunareksturs og umhverfismats verða notaðar til grundvallar hönnun og byggingu stærri framleiðslueininga, sem umbreyta koldíoxíðsútblæstri og öðrum kolefnisríkum úrgangi í verðmætar efnavörur og eldsneyti.

Með aukinni notkun þeirrar tækni sem CRI hefur þróað hérlendis má verulega draga úr innflutningi á faratækjaeldsneyti til Íslands. En metanól er ein af mögulegum lausnum til að mæta eftirspurn eftir endurnýjanlegu eldsneyti og minnka notkun á jarðefnaeldsneyti á heimsvísu.

### 3.2 Framkvæmdasvæði, mannvirki og aðkoma

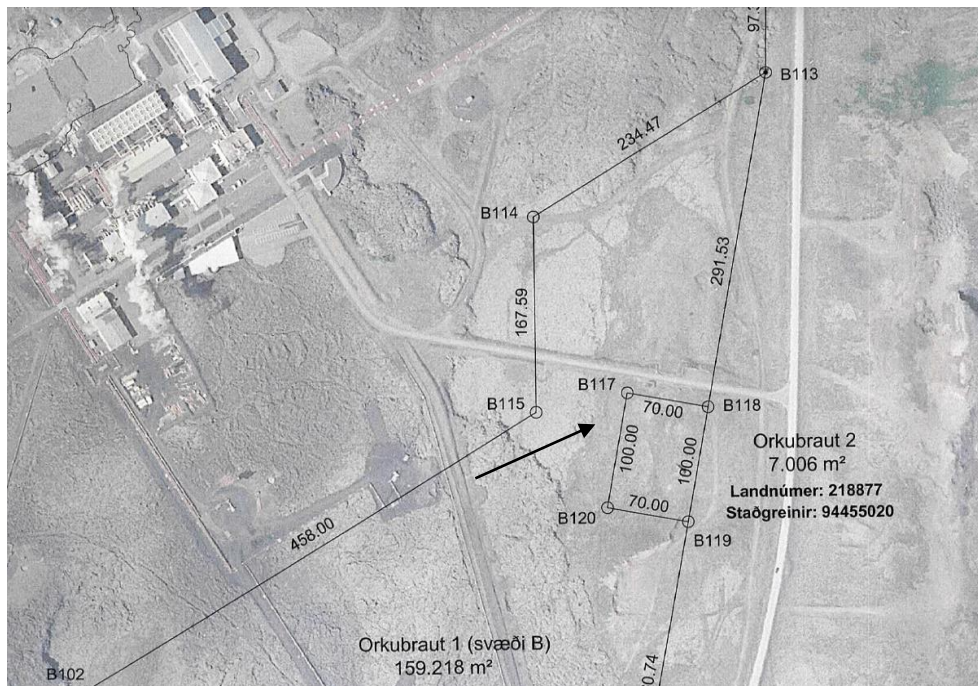
#### 3.2.1 Mannvirki

Svartsengi dregur nafn sitt af áningarstað hestamanna til forna, en það er svæðið austan núverandi Grindavíkurveggar gegnt orkuverinu. Sjálft orkuverið stendur á hrauni sem rann árið 1226 og heitir Illahraun. Sunnan orkuversins er fjallið Þorbjörn og þar fyrir austan er Svartsengisfell, og Selháls þar á milli. Milli hans og orkuversins eru Baðsvellir.

Verksmiðja CRI er að Orkubraut 2 á suðausturhluta vinnslusvæðis Hitaveitu Suðurnesja sunnan við afleggjara að orkuverinu næst Grindavíkurvegi (sjá staðsetningu lóðar á mynd 4). Svæðið einkennist af mishæðóttu hrauni norðan og vestan við byggingarreitinn en reiturinn er í fremur sléttri lögð á milli núverandi heimreiðar að orkuverinu og Selháls, vestan við Baðsvelli.

Framkvæmdin er að öllu leyti innan núverandi verksmiðjulóðar CRI í Svartsengi og í samræmi við núverandi landnotkun á iðnaðarsvæðinu við Svartsengi. Svæðið er raskað vegna fyrri framkvæmda (sjá mynd 11), en þar hefur auk þess verið starfrækt orkuver frá byrjun áttunda áratugar síðustu aldar.



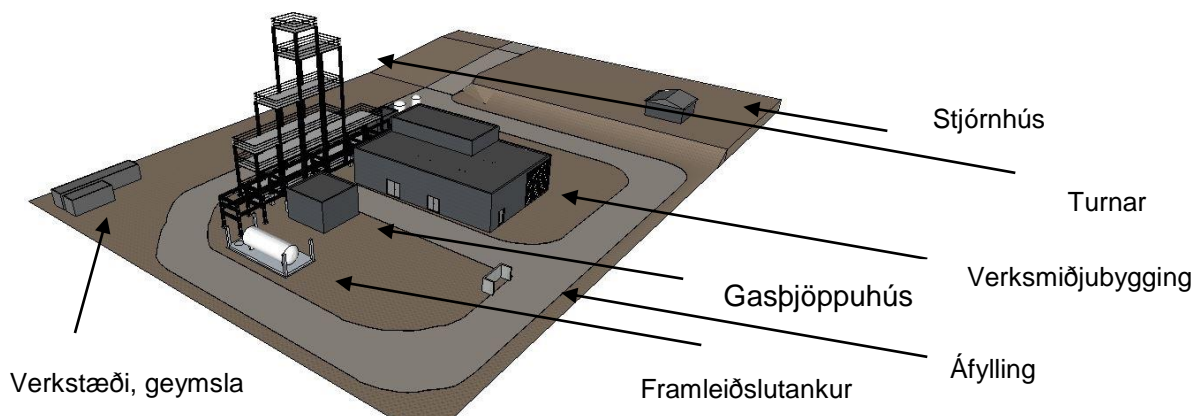


Mynd 5 Staðsetning verksmiðjulóðar og afstaða til orkuvers HS. Örin bendir á niðurdælingarholu CRI.

Árið 2010 var hafist handa við byggingu fyrri áfanga verksmiðjunnar, sem var lokið síðari hluta ársins 2011. Reistar voru á lóðinni byggingar og framleiðslubúnaður sem sjá má á mynd 6:

Verksmiðjubygging og gasþjöppuhús fyrri áfanga rúmuðu einn rafgreini og eina gasþjöppu.

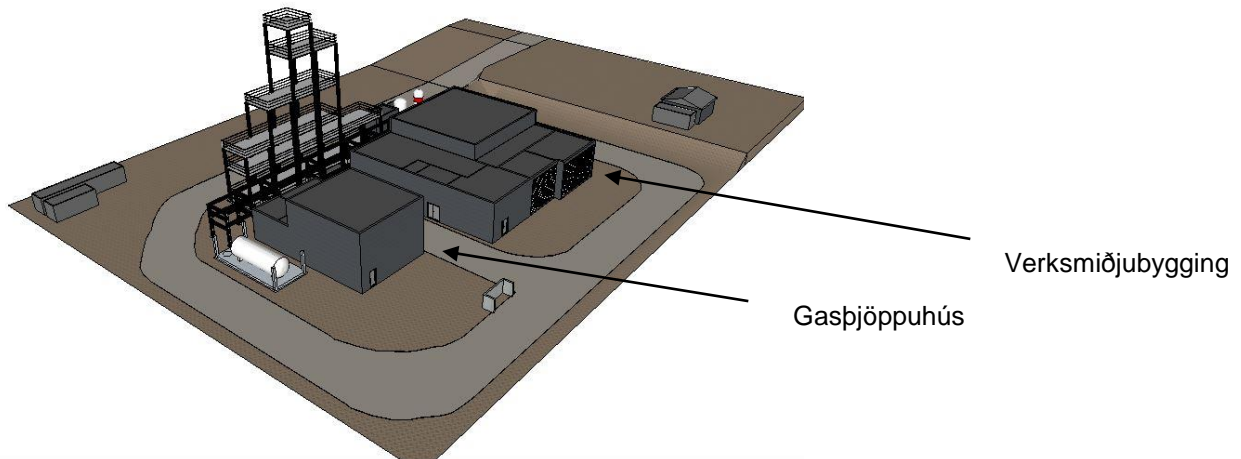
Auk þess voru reistir forsmíðaðir opnir turnar úr stálbitum á steiptum sökkli, með pípulögnum, þrýstihylkjum og öðrum búnaði, þar sem fram fara hreinsun og blöndun hráefna, og þau efnahvörf og eiming sem framleiðsluferlið þarfnast. Auk þessa, 18 m<sup>3</sup> framleiðslutankur fyrir metanól, og steipt plan ásamt búnaði til dælingar á metanóli yfir í fartanka. Allur búnaður utanhúss var hannaður fyrir full hönnunarafköst verksmiðjunnar, og þarfnast einungis lítilla breytinga við stækkunina.



Mynd 6 Verksmiðja fyrir stækkun

Annar og síðari áfangi verksmiðjunnar fólst í stækkun verksmiðjubyggingar og gasþjöppuhúss, þannig að verksmiðjubyggingin rúmar nú 3 rafgreina, og gasþjöppuhúsið 2 þjöppur með næga þjöppunargetu fyrir full afköst.

Auk þess var reist lítið tæknirými við hlið eldra gasþjöppuhúss til tilrauna og þróunar. Öllum helstu framkvæmdum lauk um mitt árið 2015. Verksmiðjan var ekki starfrækt meðan á framkvæmdum stóð. Sjá má mynd af stækkaðri verksmiðju á mynd 2:



Mynd 7 Verksmiðja eftir stækkun. Sjá einnig mynd 7 og 9.

Tafla 1 Helstu kennistærðir mannvirkja fyrir og eftir stækkun.

| Byggingarhluti     | Fyrir stækkun              | Eftir stækkun              |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| Verksmiðjubyggning | 302,1 m <sup>2</sup>       | 494,3 m <sup>2</sup>       |
| Gasþjöppuhús       | 36,3 m <sup>2</sup>        | 147,8 m <sup>2</sup>       |
| Inntakshús         | 13,4 m <sup>2</sup>        | 13,4 m <sup>2</sup>        |
| Stjórnhús          | 39,6 m <sup>2</sup>        | 39,6 m <sup>2</sup>        |
| Tæknirými          | -                          | 23,1 m <sup>2</sup>        |
| <b>Samtals</b>     | <b>391,4 m<sup>2</sup></b> | <b>719,2 m<sup>2</sup></b> |

Sjá má að framkvæmdir tengdar öðrum áfanga eru mun minni í sniðum en í þeim fyrri. Með þessum síðari áfanga telst verksmiðjan fullbyggð og fullri framleiðslugetu náð.

Allar ofanjarðarframkvæmdir tengdar stækkuninni eru innan lóðar, en lítilháttar breytingar voru gerðar sumarið 2016 við fóðrun niðurdælingarholu, utan lóðar á svæði sem þegar hefur verið raskað.

Engu ósnortnu landi var raskað við þessar framkvæmdir.

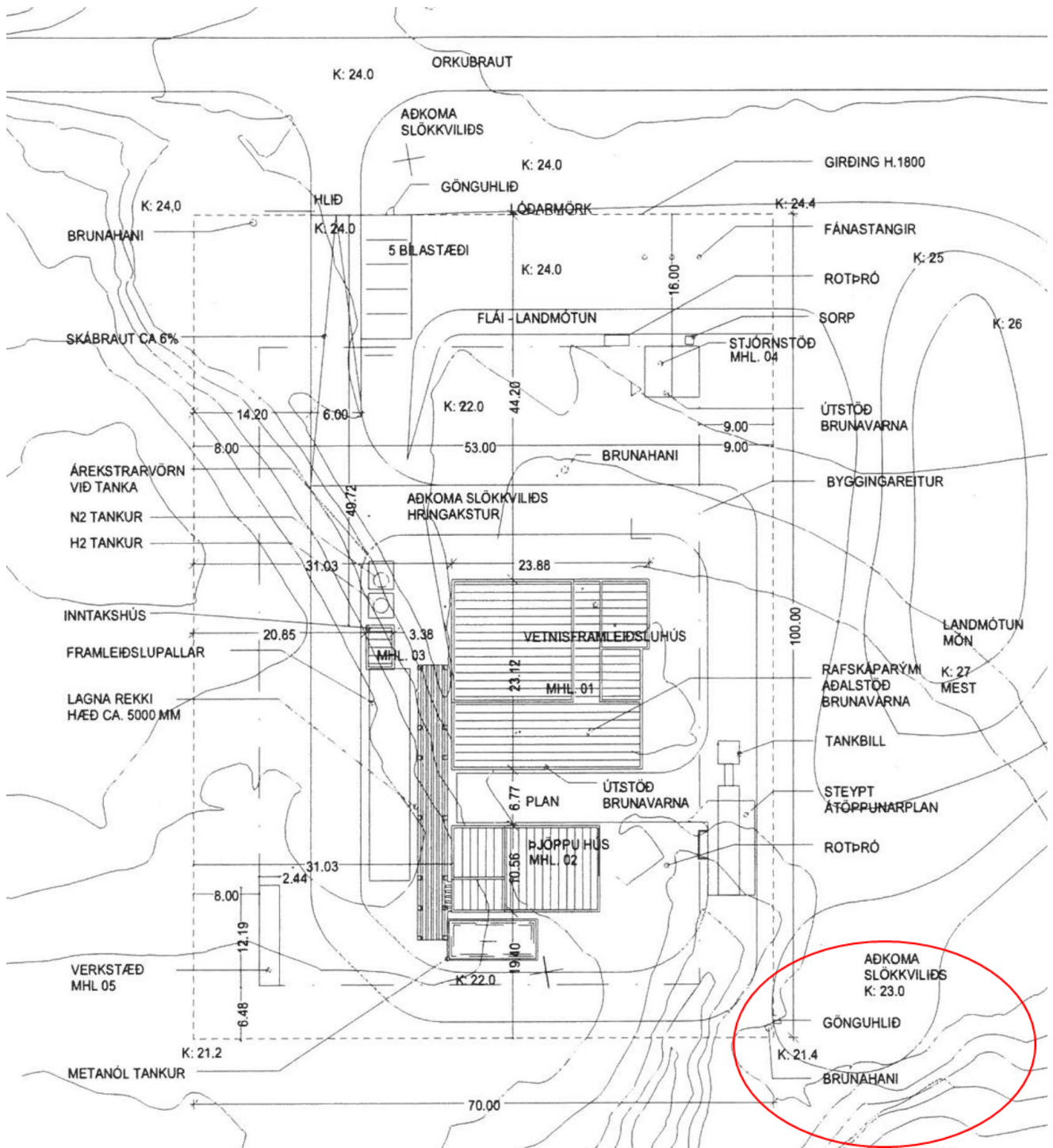


Mynd 8 Norður- og austurhlið verksmiðju og lóðar, tekið til suðurs meðfram girðingu á austurhlið.  
Fremst á myndinni er viðbygging verksmiðjuhúss til norðurs (ör). Einnig má sjá steipt plan við metanólálfyllingu.  
Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.

### 3.2.2 Vegir og umferð

Afleggjari (Orkubraut) var þegar fyrir hendi inn á orkuvinnslusvæðið við Svartsengi. Hann nýtist sem aðkomuvegur að verksmiðjunni og fer flutningur fólks, tækja og búnaðar um hann á framkvæmda- og rekstrartíma. Engir nýir vegir voru lagðir sem hluti af umræddu verkefni, utan um 50 m framlenging meðfram girðingu, út frá gömlum vegslóða utan (austan) lóðar að kröfu Slökkviliðs Grindavíkur vegna aðgengis að suðurhlið verksmiðju, og 25 m vegslóði við vesturhlið lóðar að borholu vegna framkvæmda við úrbætur á holunni. Sjá Mynd 10.





Mynd 9 Staðsetning athafnasvæðis slökkviliðs

Á framkvæmdatíma var smávægilega aukin umferð verktaka og vegna flutninga á byggingarefni og búnaði. Gera má ráð fyrir lítilsháttar umferðaraukningu vegna rekstrar verksmiðjunnar. Skýrist það fyrst og fremst af tíðari flutningum afurða.

Framleiðslan er flutt af verksmiðjusvæðinu u.þ.b. annan hvern dag í stað einu sinni í viku. Flutningur fer fram með vottuðum farartækjum og þjálfuðum ökumönnum með ADR réttindi. Nær allri framleiðslunni er ekið til Reykjavíkur.

Viðbrögð við umferðaróhöppum og/eða leka/mengunaróhöppum, þar á meðal áhættumat vegna umhverfis, hafa verið unnin í samráði við Slökkvilið Grindavíkur og höfuðborgarsvæðisins..





Mynd 10 Sýnir suður-og austurhlíð verksmiðju, aðkomuslóða - plan fyrir slökkvilið, og brunahana. Örin bendir á viðbyggingu gasþjöppuhúss til austurs. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.



Mynd 11 Tekið úr turni verksmiðju til suðurs. Sýnir syðsta hluta lóðar, land sunnan hennar og Grindavíkurveg. Slóðinn sem sést við suðausturhorn lóðar er gamall og hefur væntanlega verið lagður vegna efnistöku, sem sjá má á miðri mynd. Þetta rask er alls óviðkomandi framkvæmdum CRI. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.

### 3.2.3 Efnispörf og haugsetning

Ekki er gert ráð fyrir frekara raski á svæðinu, eða flutningi efnis á eða af lóð. Verksmiðja telst fullbyggð eftir stækkun og frekari mannvirki eru ekki á dagskrá. Ekki verður til neitt fast efni í framleiðsluferli verksmiðjunnar. Síðasti flutningur fyllingarefnis á svæðið, tengdist gerð slóða að borholu við vesturmörk lóðar.

Því verður ekki til neitt efni við reksturinn, sem krefst haugsetningar. Vísast til kafla 3.3.4 um úrgang.

## 3.3 Rekstur

### 3.3.1 Vinnsluferlið

Koldíoxíð úr útblæstri orkuversins er nýtt með því að binda það með vetni með hjálp efnahvata. Vetni er framleitt með rafgreiningu á afjónuðu vatni, blönduðu kalíumhýdroxíði (KOH) til aukningar á rafleiðni. Hreint súrefni er aukaafurð við rafgreininguna, og verður hugsanlega nýtt síðar..

Útblástur frá jarðhitaorkuverinu í Svartsengi inniheldur 92-95% koldíoxíð, en þar er einnig að finna brennisteinsvetni ásamt fleiri gastegundum. Í núverandi vinnslu CRI er koldíoxíð hreinsað með því að fjarlægja brennisteinssambönd í tveimur skrefum. Í fyrra skrefi er brennisteinsvetni hreinsað frá koldíoxíðinu með hefðbundinni vothreinsun/ísogi. Í seinna skrefi er það snefilmagn, sem eftir er af brennisteinsvetni, fjarlægt með ásogi á köggla. Brennisteinsvetni er skilað aftur til orkuversins og meðhöndlað í samræmi við gildandi starfsleyfi HS Orku. Engin losun brennisteinsvetnis á sér því stað í reglulegu vinnsluferli CRI. Efnahvatar og lausnir til brennisteinshreinsunar verða sendir úr landi til endurvinnslu eftir þörfum í samráði við framleiðendur þeirra eftir að líftími þeirra er liðinn. Nánar er fjallað um útblásturs- og frárennslishreinsun og kosti í þeim efnunum, í kafla 3.3.2 og 3.3.3.

Hreinsuðu koldíoxíði og vetni er síðan blandað saman og því þjappað í sérhæfðum gasþjöppum þaðan sem gasblandan fer inn í hvarftank, þar sem henni er umbreytt í metanól með hjálp efnahvata. Þar myndast einnig vatn sem aukaafurð. Blandan er nefnd hrámetanól. Einnig myndast í ferlinu snefilmagn af etanóli og öðrum þyngri alkóhólum, ásamt léttum gastegundum, svo sem metani.

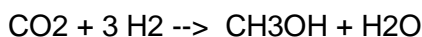
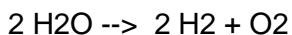
Nauðsynlegt er að hleypa út vissum hluta gassins í framleiðsluhringrásinni til þess að hindra uppsöfnun niturs, sem myndi stöðva metanólhvarfið.

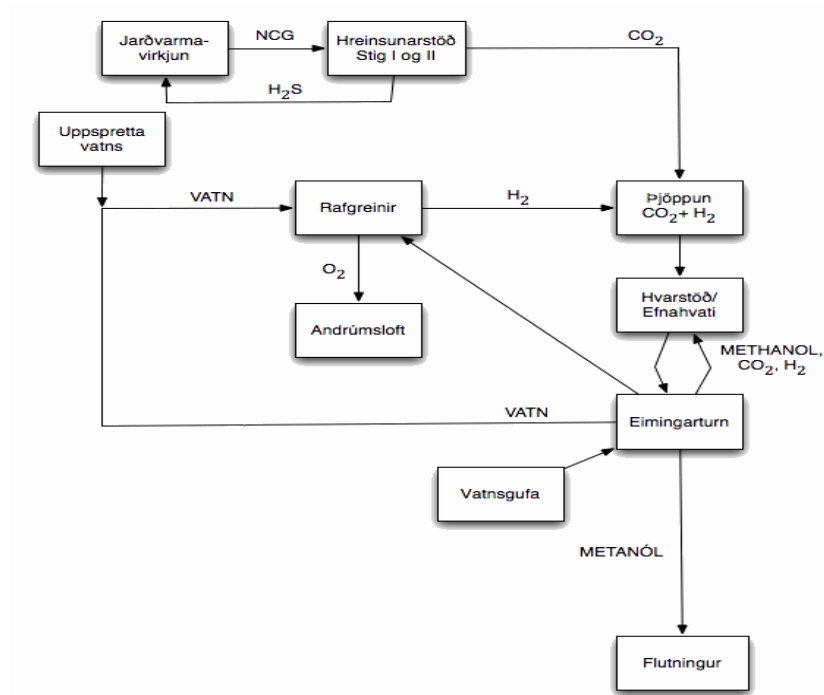
Til þess að fá fram nægilega hreint metanól þarf að eima vatn úr hrámetanólinu. Vatn frá eimingunni mun innihalda leifar af metanóli, og snefilmagn etanóls og þyngri alkóhóla sem fyrr segir. Nánar er fjallað um frárennslis og kosti í frárennslislosun í kafla 3.3.3.

Gert er ráð fyrir að framleiðslugeta verksmiðjunnar geti náð 12 tonnum metanóls á sólarhring.

Í töflu 2, á bls. 13 er gerð grein fyrir helstu magnþáttum framleiðslunnar, og er þá miðað við ofangreinda hámarksframleiðslu (330 dagar á ári).

Efnahvörfin í ferlinu eru eftirfarandi:





Mynd 12 Einföld mynd af metanólvinnsluferlinu.

Tafla 2 Helstu magnþættir í ferlinu.

| Hráefni                      | Eining        | Samtals        |
|------------------------------|---------------|----------------|
| CO2 notkun,                  | tonn/ári      | 5.600          |
| H2 notkun,                   | tonn/ári      | 800            |
| <b>Önnur aðföng</b>          | <b>Eining</b> | <b>Samtals</b> |
| Rafmagn                      | MWe           | 7              |
| Þar af til vetnisframleiðslu | MWe           | 6              |
| Ferskvatn                    | tonn/dag      | 26             |
| Kælivatn                     | tonn/dag      | 70             |
| Gufa                         | tonn/dag      | 45             |
| Heitt vatn                   | tonn/dag      | 12             |
| <b>Framleitt magn</b>        | <b>Eining</b> | <b>Samtals</b> |
| Metanól                      | tonn/dag      | 12             |
| <b>Úrgangur</b>              | <b>Eining</b> | <b>Samtals</b> |
| O2 útblástur                 | tonn/ári      | 6.400          |
| Afrennsli/affallsvatn        | tonn/dag      | 25-30          |

### 3.3.2 Útblásturshreinsun

Meðalstyrkur rokgyrnra lífrænna efnasambanda (VOC) í útblæstri má ekki fara yfir 35 g/Nm<sup>3</sup> á klukkustund samkvæmt starfsleyfi. Nánari upplýsingar um útblástur og skýringar á hreinsunaraðferðum er að finna í kafla 5.7.

### 3.3.3 Meðferð frárennslis

CRI hefur ekki tekist að uppfylla kröfur í grein 2.8 í núverandi starfsleyfi, þann tíma sem verksmiðjan hefur verið starfrækt. Þessi grein kveður á um hreinsun frárennslis, sem ekki er þó skilgreind nánar, hvorki hreinsunaraðferð eða leyfilegur metanólstyrkur eftir hreinsun.

Sú ákvörðun var því tekin að fengnu samþykki Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja að halda áfram niðurdælingu í holuna eftir endurbætur á henni samkvæmt tillögum ÍSOR sem koma í veg fyrir að frárennsli berist í vatn. Þessu er lýst nánar í kafla 5.2 um mat á umhverfisáhrifum – Vatn.

### 3.3.4 Úrgangur

Með reglulegu millibili (6 mán. til 3 ár) er nauðsynlegt að skipta út efnahvötum og lútarlausnum sem notuð eru í rafgreiningu og brennisteinshreinsun. Eru efnahvatar sendar til endurvinnslu erlendis í samvinnu við framleiðanda, að fengnu leyfi Umhverfisstofnunar. Lútarlausn er nýtt sem hreinsiefni í fiskimjòlsverksmiðjum, en aðrar lausnir verða sendar úr landi til förgunar með milligöngu Efnamóttökunnar.

Að auki verður til úrgangsolía úr spennum og þjöppum sem mun fara til förgunar eða endurvinnslu á vegum söfnunarkerfis olíufélaganna. Enginn fastur efnaúrgangur verður til í framleiðsluferlinu, en umbúðum og almennu sorpi frá starfsmannaáðstöðu er safnað reglulega skv. samningi við verktaka.

### 3.3.5 Efnaöryggi

Vetni og metanól eru eldfim efni og er því gætt sérstaklega að öryggismálum og eldvörnum vegna þeirra.

Vetni er framleitt eftir þörfum hverju sinni, og ekki safnað fyrir á staðnum að undanskildum litlum (15m<sup>3</sup>) jöfnunartanki sem samsvarar vetnisnotkun í um 15 mínútur við full afköst.

Er magn vetnis sem er til staðar á hverjum tíma aldrei nema um 25 kg. Fari magn vetnis yfir 50 tonn skal tilkynna það til Vinnueftirlitsins í samræmi við lið 7a. í 2. hluta I. viðauka við reglugerð nr. 160/2007, um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna.

Metanól er eittraður og eldfimur vökvi. Það finnst víða í náttúrunni og brotnar þar greiðlega niður. Langtímaáhrif af losun þess eru því hverfandi. Metanól er geymt í framleiðslutanki á lóðinni, en auk þess að nokkuð magn er í vinnslurásinni. Framleiðslutankurinn er 18 m<sup>3</sup>, en það magn metanóls sem geymt er hverju sinni á verksmiðjulóðinni getur mest orðið um 40 tonn, að meðtöldum flutningsgámum. Þrær eru undir öllum helstu tönkum og metanólleiðslum í verksmiðjunni, samkvæmt gildandi reglugerðum, og er rúmmál þeirra nægilegt til að taka við því metanóli sem kann að renna niður, ef upp kemur leki í tank eða pípuögn.

Fari magn metanóls yfir 500 tonn skv. 1. hluta I. viðauka með reglugerð nr. 160/2007, skal tilkynna það samkvæmt ákvæðum reglugerðarinnar. Auk þess er krafa um gerð áætlunar um stórslysavarnir, og öryggisstjórnunarkerfi.

Framleidd afurð er að jafnaði flutt á 2ja daga fresti til endursölu eða útflutnings.

Vinnsla í verksmiðju CRI fellur því ekki undir ákvæði framangreindrar reglugerðar.

Nefna má að við framleiðsluhlé eða -stöðvanir, eru allar lagnir verksmiðjunnar skolaðar út með nitri, þannig að eldfimum og/eða eitruðum lofttegundum er því eytt.

Brunahönnun var lögð fram þegar sótt var um byggingaleyfi fyrir framkvæmdina og samráð hefur verið haft við Mannvirkjastofnun og slökkvilið Grindavíkur varðandi viðbragðsáætlanir og eldvarnir.

Efnavörur sem notaðar eru í framleiðslunni verða geymdar í lokuðu rými. Efnahvatar og vökvar til brennisteinshreinsunar eru flutt inn eftir þörfum og endurunnin í samráði við framleiðenda að líftíma loknum, eða fargað á viðeigandi hátt. Engin langtímageymsla er á þessum efnum á svæðinu.

### 3.3.6 Stöðeiningar

Til staðar eru vatnshreinsun, gasþjöppur, kælikerfi, aðstaða til efnagreininga og gæðaeftirlits, verkstæði, starfsmannaástaða og slökkvikerfi. Einnig er millitankur fyrir afurðina og áfyllingarstöð fyrir tankbíla.

### 3.4 Samræmi við skipulag

Framkvæmdin er í samræmi við deiliskipulag iðnaðarsvæðisins að Svartsengi, en deiliskipulagi var breytt árið 2008 vegna byggingar fyrri áfanga verksmiðju CRI. Breyting á deiliskipulagi árið 2008 fór í gegnum umhverfismat áætlaða og var niðurstaða að umhverfisáhrif vegna breytingar á deiliskipulagi vegna byggingar metanól verksmiðju yrðu óveruleg. (VSÓ, 2008).

### 3.5 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Framkvæmdir vegna metanólverksmiðju CRI eru háðar eftirfarandi leyfum:

- Framkvæmdaleyfi vegna byggingar verksmiðjunnar og vinnubúða sem Grindavíkurbær hefur gefið út samkvæmt 14.grein skipulagslaga nr. 123/2010, og reglugerð um framkvæmdaleyfi. Byggingarleyfi þarf áður en framkvæmdir hefjast samkvæmt mannvirkjalögum nr.160/2010 en Grindavíkurbær hefur gefið út það leyfi.
- Sótt hefur verið um endurnýjun starfsleyfis vegna starfsemi metanólverksmiðjunnar, sem er háð starfsleyfi Umhverfisstofnunar skv. 1 viðauka. lið 4.1 í reglugerð 785/1999, og 6 gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Núverandi starfsleyfi var gefið út 29.janúar 2010 og gildir til 1.febrúar 2018. Samhliða mati á umhverfisáhrifum er unnið að gerð nýs starfsleyfis í samráði við Umhverfisstofnun. Í starfsleyfisgerðinni er aðkoma almennings og hagsmunaaðila tryggð þar sem tillagan er kynnt af hálfu Umhverfisstofnunar í 8 vikur.

### 3.6 Kostnaðar – og tímaáætlun

Bygging verksmiðjunnar fór fram í tveim áföngum eins og fram kemur í kafla 3.2.1.

Framkvæmdir við fyrri áfanga hófust í október 2010 og lauk í desember 2011.

Framkvæmdir við síðari áfanga hófust í júní 2015 og lauk í júlí 2015.

Heildarkostnaður við báða áfanga framkvæmdarinnar nemur um 30 milljónum USD.

### 3.7 Valkostir

#### 3.7.1 Losun mengunarefna

Sjá kafla 3.3.2 um útblásturshreinsun.

#### 3.7.2 Kostir í fráveitulosun

Sjá kafla 3.3.3 um fráveitulosun.

#### 3.7.3 Núllkostur

Vandséð er hvaða áhrif stækkun verksmiðjunnar hefur haft á þróun á svæðinu, ef nokkur. Stækkunin fólst eingöngu í breytingu og viðbyggingum við tvær byggingar sem fyrir voru á lóðinni, og hlýtur að teljast smávægileg miðað við framkvæmdir og rask í sambandi við 1. áfanga, og aðra starfsemi sem fyrir var á svæðinu. Störfum í verksmiðjunni fjölgaði ekki við stækkunina.



## 4 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

Í þessum kafla er fjallað um forsendur og aðferðir við mat á umhverfisáhrifum, sem og þá framkvæmdaðætti sem valda umhverfisáhrifum.

### 4.1 Forsendur og aðferðir við mat á umhverfisáhrifum

Forsendur við mat á umhverfisáhrifum byggja á eftirfarandi þremur meginþáttum:

- Upplýsingum um grunnástand umhverfisins og þá þætti framkvæmdarinnar sem valdið geta umhverfisáhrifum.
- Greiningu sérfræðinga á einkennum áhrifa á einstaka umhverfisþætti.
- Viðmiðum í lögum og reglugerðum, stefnumótun stjórnvalda og skuldbindingar á alþjóðavísu.

Við mat á umhverfisáhrifum er unnið eftir lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum m.s.br. og reglugerð nr. 660/2015 um mat á umhverfisáhrifum. Einnig er stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar, annars vegar um mat á umhverfisáhrifum og hins vegar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa. Við mat á vægi áhrifa á einstaka umhverfisþætti er jafnframt stuðst við tiltekin viðmið s.s. stefnumörkun stjórnvalda, lög og reglugerðir, og alþjóðasamninga.

Í leiðbeiningariti Skipulagsstofnunar eru umhverfisáhrif skilgreind sem breyting á umhverfisþætti eða -þáttum sem á sér stað yfir tiltekið tímabil og er afleiðing nýrrar áætlunar eða framkvæmdar og starfsemi sem af framkvæmd leiðir. Í töflum 3 og 4 má finna skýringar á þeim hugtökum sem notuð eru sem mat á einkenni og vægi umhverfisáhrifa.

Tafla 3 Skilgreiningar á einkennum umhverfisáhrifa.

| <b>Einkenni áhrifa</b> | <b>Skýring</b>  |
|------------------------|---|
| Bein áhrif             | Bein áhrif sem gera má ráð fyrir að framkvæmd eða áætlun muni hafa á tiltekna umhverfisþætti.   |
| Óbein áhrif            | Áhrif á umhverfisþætti sem ekki eru bein afleiðing framkvæmdar eða áætlunar. Áhrifin geta komið fram í tiltekinni fjarlægð í tíma og/eða rúmi og verið afleiðing samspils mismunandi þátta sem þó má rekja til framkvæmdarinnar eða áætlunarinnar. Óbeinum áhrifum er einnig hægt að lýsa sem afleiddum áhrifum.  |
| Jákvæð áhrif           | Áhrifa framkvæmdar eða áætlunar sem talin eru til bóta fyrir umhverfið á beinan eða óbeinan hátt eða auka umfang núverandi áhrifa að því marki að þau séu talin til bóta.   |
| Neikvæð áhrif          | Áhrif framkvæmdar eða áætlunar sem talin eru skerða eða rýra gildi tiltekins eða tiltekinna umhverfisþátta á beinan eða óbeinan hátt eða auka umfang núverandi áhrifa að því marki að þau valda ónæði, óþægindum, heilsutjóni eða auknu riski.  |
| Varanleg áhrif         | Áhrif sem talið er að framkvæmd eða áætlun muni hafa til frambúðar á tiltekna umhverfisþætti, þ.e. með tilliti til æviskeiðs núlifandi manna og komandi kynslóða.   |
| Tímabundin áhrif       | Áhrif sem talið er að framkvæmd eða áætlun muni hafa tímabundið á tiltekna umhverfisþætti, þ.e. í nokkrar vikur, mánuði eða ár.   |
| Afturkræf áhrif        | Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á tiltekna umhverfisþætti, sem líta má á að séu þess eðlis að áhrifanna hætti að gæta eftir tiltekinn tíma og að raunhæft sé eða unnt að gera ráð fyrir að hægt sé að færa í sama eða svipað horf og áður en kom til framkvæmda. Gera verður ráð fyrir að áhrifin séu afturkræf á a.m.k. tímaskala núlifandi manna en afturkræf áhrif geta einnig verið háð því að ummerki séu fjarlæggt innan ákveðins tíma, t.d. ef um er að ræða áhrif á lífríki. |
| Óafturkræf áhrif       | Áhrif sem í eðli sínu fela í sér að tilteknir umhverfisþættir verða fyrir varanlegri breytingu eða tjóni vegna framkvæmdar eða áætlunar sem ekki er raunhæft eða unnt að afturkalla.  |
| Samlegðaráhrif         | Hér er hugtakið samlegðaráhrif bæði notað um svokölluð samvirk og sammögnuð áhrif, þ.e. um áhrif mismunandi þátta framkvæmdar eða áætlunar sem hafa samanlagt tiltekin umhverfisáhrif eða sem jafnvel magnast upp yfir tiltekið tímabil. Þetta getur einnig varðað áhrif sem fleiri en ein framkvæmd eða áætlanir hafa samanlagt eða sammagnað á tiltekinn umhverfisþátt eða tiltekið svæði.  |
| Umtalsverð áhrif       | Veruleg óafturkræf umhverfisáhrif eða veruleg spjöll á umhverfinu sem ekki er hægt að fyrirbyggja eða bæta úr með mótvægisáðgerðum.   |

Tafla 4 Hugtök um vægi áhrifa sem styðjast má við mat á umhverfisáhrifum.

| Vægi áhrifa/<br>vægiseinkunn | Skýring   |
|------------------------------|---|
| Verulega jákvæð              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Áhrifin bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði.</li> <li>Sú breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmdinni/áætluninni er oftast varanleg.</li> <li>Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin.</li> <li>Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.</li> </ul>   |
| Talsvert jákvæð              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Áhrifin taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja.</li> <li>Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum afturkræf.</li> <li>Áhrif geta verið stað-, svæðisbundin og/eða á landsvísu.</li> <li>Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.</li> </ul>   |
| Óveruleg jákvæð              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Áhrifin eru minniháttar jákvæð, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum, ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum.</li> <li>Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf.</li> <li>Áhrif eru oftast stað-, eða svæðisbundin.</li> <li>Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.</li> </ul>  |
| Engin áhrif                  | Engin áhrif verða á tiltekinn umhverfisþátt   |
| Óveruleg neikvæð             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Áhrifin eru minniháttar neikvæð, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum, ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum.</li> <li>Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf.</li> <li>Áhrif eru oftast stað-, eða svæðisbundin.</li> <li>Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.</li> </ul>   |
| Talsvert neikvæð             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Áhrifin taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja.</li> <li>Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum.</li> <li>Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. Áhrif geta verið stað-, svæðisbundin og/eða á landsvísu.</li> <li>Áhrifin geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.</li> </ul> |
| Verulega neikvæð             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Áhrifin skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks</li> <li>Sú breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræft.</li> <li>Áhrif eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin.</li> <li>Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.</li> </ul>                                    |
| Óvissa                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ekki er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfisþætti, m.a. vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknum eða markvissri vöktun.</li> </ul>  |

## 4.2 Framkvæmdaþættir sem valda umhverfisáhrifum

Svæðinu við Svartsengi hefur verið raskað vegna iðnaðarframkvæmda á vegum Hitaveitu Suðurnesja, frá byggingu orkuversins í Svartsengi á áttunda áratug síðustu aldar. Í þessum kafla verða skilgreindir helstu þættir er munu hafa áhrif á umhverfið og er bæði tekið til áhrifa á framkvæmdatíma sem og rekstrartíma metanólverksmiðju CRI við Svartsengi.



Tafla 5 Helstu áhrifaþættir framkvæmdar

| Framkvæmdatími                   | Rekstrartími          |
|----------------------------------|-----------------------|
| Vegir                            | Varanleg mannvirki    |
| Samgöngutæki (umferð)            | Umferð                |
| Efnistaka                        | Samgöngutæki (umferð) |
| Förgun sorps                     | Förgun sorps          |
| Framkvæmdir - Bygging verksmiðju | Leki                  |
| Atvinna                          | Eld- og sprengihætta  |
|                                  | Förgun sorps          |
|                                  | Rekstur verksmiðju    |
|                                  | Útblástur             |
|                                  | Frárennsli            |

Í samræmi við matsáætlun er gerð grein fyrir mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar á eftirfarandi umhverfisþætti í meðfylgjandi köflum:

- Landslag – áskýnd
- Vatn
- Dýralíf og gróður
- Menningarminjar
- Samfélag
- Hljóðvist
- Loft

## 5 UMHVERFISÞÆTTIR TIL MATS Á UMHVERFISÁHRIFUM

Í þessum kafla er gerð grein fyrir hinu eiginlega mati á umhverfisáhrifum framkvæmdanna. Fjallað er um þá þætti umhverfisins sem hugsanlega geta orðið fyrir umtalsverðum umhverfisáhrifum vegna framkvæmdarinnar. Umfjöllunin nær bæði til framkvæmdar- og rekstrartíma.

### 5.1 Áskýnd og landslag

#### 5.1.1 Viðmið umhverfisáhrifa

Litið er til XII. kafla laga nr. 60/2013 um náttúruvernd þar er fjallað um skipulagsgerð, framkvæmdir og fleira. Í 69. gr. laganna er fjallað um hönnun mannvirkja og tekið er fram að gæta skuli „að þau falli sem best að svipmóti lands“ og að við mat á umhverfisáhrifum framkvæmda skuli taka afstöðu til þessa atriðis.

Svæðið er jafnramt staðsett á svæði þar sem hraun frá nútíma er áberandi í landslagi. Slík hraun njóta sérstakrar verndar samkvæmt lögum um náttúruvernd nr. 60/2013.

#### 5.1.2 Grunnástand

Fyrirhugað svæði einkennist af mishæðóttu hrauni norðan og vestan við byggingarreitinn en reiturinn er í fremur sléttri lögð á milli núverandi afleggjara að orkuverinu og Selhás. Á svæðinu er gömul náma.



Mynd 13 Verksmiðjussvæðið. Mynd er tekin austan Grindavíkurvegjar. Sýnir verksmiðju, lóð og umhverfi, auk orkuvers HS Orku, og hótelið Northern Lights Inn. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.

Á iðnaðarsvæðinu í Svartsengi eru ýmis mannvirki sem hafa nú þegar breytt ásýnd þess, og auk þess töluvert manngert landslag og jarðrask. Þar er meðal annars að finna allmargar borholur og lagnir frá þeim dreifðar um svæðið, stöðvarhús, skiljustöð og tengd mannvirki HS Orku í Svartsengi.

Einnig eru þar virkjanavegir, vegir að borsvæðum, slóðar meðfram lögnum, háspennulínur og efnistökusvæði. Ferðapjónustustarfsemi, þ.e. hótél og Bláa Lónið, er einnig að finna á svæðinu og í námunda við það.

### 5.1.3 Einkenni og vægi áhrifa

Mannvirki sem tengjast verksmiðju CRI geta talist sambærileg við núverandi iðnaðarmannvirki í Svartsengi og einstakar einingar jarðvarmavirkjunar HS Orku, þótt mun minni séu í sniðum.

Sjónræn áhrif gagnvart almenningi sem ferðast um Grindavíkurveg eru til staðar og hafa þegar komið fram, ekki síst vegna þess að verksmiðja CRI er staðsett næst veginum af öllum mannvirkjum svæðisins.

### 5.1.4 Mótvægisáðgerðir

Stjórnendum CRI er ljóst að misjafnar skoðanir kunna að vera á útliti verksmiðju CRI í Svartsengi. Vegna hæðar eimingarsúlu og annarra eininga í framleiðsluturni, er ekki mögulegt að hylja verksmiðjuna svo nokkru nemi. Hins vegar hefur verið reynt að gera útlit hennar sem minnst áberandi í umhverfinu, m.a. með vali á dökkgráum lit á byggingar.

Einnig leggja stjórnendur mikla áherslu á snyrtimennsku utanhúss, á og umhverfis lóð, og að magni efnavöru, umbúða og búnaðar utanhúss sé haldið í lágmarki.

### 5.1.5 Niðurstaða

Ásýnd verksmiðju stenst almennar kröfur hvað varðar starfsemi á skilgreindu iðnaðarsvæði.

## 5.2 Vatn

### 5.2.1 Viðmið umhverfisáhrifa

Við matið er litið til ákvæða reglugerðar nr. 798/1999, um fráveitur og skólp og ákvæði reglugerðar nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns.

### 5.2.2 Grunnástand

Á svæðinu undir Svartsengi er að mestu jarðhitavatn eða jarðsjór, en ferskvatnslinsa er ofan á jarðsjó (niður á 40 m dýpi), sem er í öllum hraunlögum á Reykjanesi. Vatnsverndarsvæði er spottakorn norðan lóðar CRI, í þar sem HS orka tekur vatn í hrauninu í Lágum.

### 5.2.3 Einkenni og vægi áhrifa

Efnin sem unnið er með í verksmiðjunni eru koldíoxíð, vetni, súrefni og metanól. Metanól er vatnsleysanlegt og brotnar hratt niður í náttúrunni, þess að auki er það rokgjarnt efni og gufar hratt upp, ekki síst vegna jarðhita á framkvæmdasvæðinu.

Vatnspörf framleiðslunnar er um 1 l/sek og mun því vatnsnotkun hugsanlega hafa einhver áhrif á núverandi upprettur.

Úrgangsvatn sem verður til við framleiðsluna inniheldur lítið magn af metanóli, etanóli og öðrum alkóhólum, og einnig getur verið lítilsháttar magn af uppleystum lífrænum gösum í frárennsli frá vothreinsibúnaði. Allar fráveitur muna verða í samræmi við kröfur og reglugerð nr. 798/1999, um fráveitur og skólp, þannig að ákvæði reglugerðar nr. 796/1999, um varnir gegn mengun vatns, séu uppfyllt.

Kælivatn til verksmiðjunnar er fengið frá HS Orku. Verksmiðja CRI er, samkvæmt samningi, tengd kælivatnshringrás orkuversins. Kælivatninu er dælt að verksmiðju CRI, þar sem straumurinn deilist á hins ýmsu hluta hennar, og síðan dælt til baka eftir bakrásarpípu að kæliturnum orkuversins. Kælivatnsnotkunin við full afköst er um 180 m<sup>3</sup>/klst og hitnar vatnið um 4-5°C í hringrásinni. Kælivatnið er einnig notað í vothreinsun útblásturs, sbr. kafla 3.3.3.

Notkunin í vothreinsuninni er um 300 lítrar/klst eða um 2.400 m<sup>3</sup> miðað við 330 daga rekstartíma á ári. Þessa tölu má því skoða sem nettó kælivatnspörf verksmiðjunnar.

Verksmiðjan er einnig tengd inn á aðalkaldavatnsæðina til Grindavíkur. Það vatn er notað í fernum tilgangi:

1. Fæðivatn fyrir rafgreiningu, um 1,0 m<sup>3</sup>/klst eða 8.000 m<sup>3</sup> á ári.
2. Skolvatn fyrir afjónunartæki, um 1,5 m<sup>3</sup>/klst eða 12.000 m<sup>3</sup> á ári.
3. Vatn á neyðarsturtur
4. Annað neysluvatn

Þetta eru því samanlagt um 22-23.000 m<sup>3</sup>/ári. Miðað við að kaldavatnsnotkun í þéttbýli sé um 150 tonn á ári/íbúa að meðaltali, jafngildir þetta vatnsnotkun 150-200 einstaklinga.

Frárennslistraumar verksmiðjunnar koma frá nokkrum stöðum í framleiðsluferlinu, eða sem hér segir:

1. Steinefnaríkt vatn sem verður til við hreinsun (afjónun) á ferskvatni sem notað er til vetnisframleiðslu með rafgreiningu. Rennslið er um 1500 l/klst að jafnaði, en mun meira í skamman tíma á um 8 klst fresti (síuhreinsun með bakflæði).

2. Þéttivatn frá gufu er um 1600-2000 l/klst. Vatnið inniheldur snefilmagn af uppleystu H<sub>2</sub>S og er sambærilegt við þéttivatn frá gufu sem losað er hjá HS Orku.
3. Vatnsbotn frá eimingu á metanóli. Magn þessa frárennslis er á bilinu 200-300 L/klst. Sumarið 2014 voru gerðar endurbætur á sjálfvirkni í stýringu eimingarsúlu, og lækkaði styrkur metanóls í vatnsbotnum til muna eftir endurbæturnar. Magn metanóls í frárennslinu hefur verið mælt á bilinu 20-600 ppm. Þá er þar til staðar óverulegt magn af etanóli og þyngri alkóhólum.
4. Vatn frá vothreinsun á gasútblastri (sjá lið um hreinsun útblásturs) inniheldur 300-500 ppm af metanóli og léttum lífrænum gösum sem uppleyst eru í vatninu, en vatnsrennslið er um 300 l/klst.
5. Regnvatn sem safnast fyrir á vinnslusvæði, þ.e. undir vinnsluturnum og millitanki. Því er veitt í niðurgrafna safntanka á verksmiðjussvæðinu og dælt áfram í borholuna, þegar vökvahæð í safntönkum nær tilteknu marki.
6. Vatn sem kann að innihalda olíuúrgang. Olíur eru notaðar á ýmis stöðtæki framleiðslunnar, t.d. spenna, og smurolíur á þjöppur. Tengdar þeim stöðtækjum sem nota olíu, eru sérstakar gryfjur sem geta tekið við öllum lekum sem kunna að koma upp. Er frárennsli sem getur innihaldið olíu, veitt í niðurgrafinn safntank með olíuskilju. Olían er þar aðskilin frá vatninu, henni dælt upp og fargað á viðeigandi hátt, gerist þess þörf. Vatnsfrárennsli verður mælt m.t.t þeirra efnavara sem kunna að safnast fyrir. Sé styrkur þeirra innan við umhverfisviðmið er því veitt í borholu, eða því safnað saman með uppdælingu og hreinsað annars staðar. Afar litlar líkur eru á mengunaróhöppum af því tagi sem hér er lýst.

Samtals er hér því um að ræða allt að 4000 l/klst af um 50°C heitu vatni, en meðalrennsli mun vera u.þ.b. 2500 l/klst. Af þessum straumum innihalda nr. 3 og 4 eitthvert magn metanóls.

Í gildandi starfsleyfi er tekið fram í grein 2.8 að hreinsun á frárennsli skuli fara fram, en ekki tiltekið nánar hvaða tækni skuli beitt, eða hvaða styrkur og magn metanóls séu leyfileg í hinu hreinsaða frárennsli. Í september 2013 sótti CRI um undanþágu til Umhverfisstofnunar til losunar óhreinsaðs frárennslis í gamla borholu við hlið verksmiðjulóðarinnar. Sú undanþága var veitt og gildir til ársloka 2016. Staðsetning borholunnar er sýnd með ör á myndum 13,14 og 5 (loftmynd).

CRI átti á vormánuðum 2015, viðræður við Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja, sem hefur forræði yfir grunnvatnsbúskap og -vernd svæðisins, um möguleika og lausnir við frárennslislosun. HES óskaði eftir álit ÍSOR á málinu. Sú greinargerð barst í júlí 2015, þar sem fram kemur niðurstaða sem rakin er hér að neðan. Hún er gefin að uppfylltum vissum skilyrðum um fóðrun holunnar að 200 m dýpi, en á svæðinu er saltvatns- eða jarðsjávarlag að finna neðan 40 m dýpis. Hitastig jarðsjávarins hækkar með auknu dýpi og nær 65-70°C á 250 m dýpi. Straumstefna jarðsjávarins er til sjávar (suðvestur), í átt frá skilgreindum vatnsverndarsvæðum. Ekki er talið að áhrif vegna þessarar losunar komi fram annars staðar.

Niðurstöður ÍSOR:

*„Í ljósi þessa er það álit ÍSOR að meðfylgjandi tillögur um fyrirkomulag förgunar í holu SV-1 muni leiða til þess:*



- I. ***að umrætt vatnsmagn (1–2 L/s) muni eiga greiða leið í jarðlög holunnar til lengri tíma án þess að jafnvægi jarðsjávarlags sé raskað.***
- II. ***að ekki sé búist við að hætta sé á blöndun frárennslis við ferskvatnsstraum svæðisins.“***

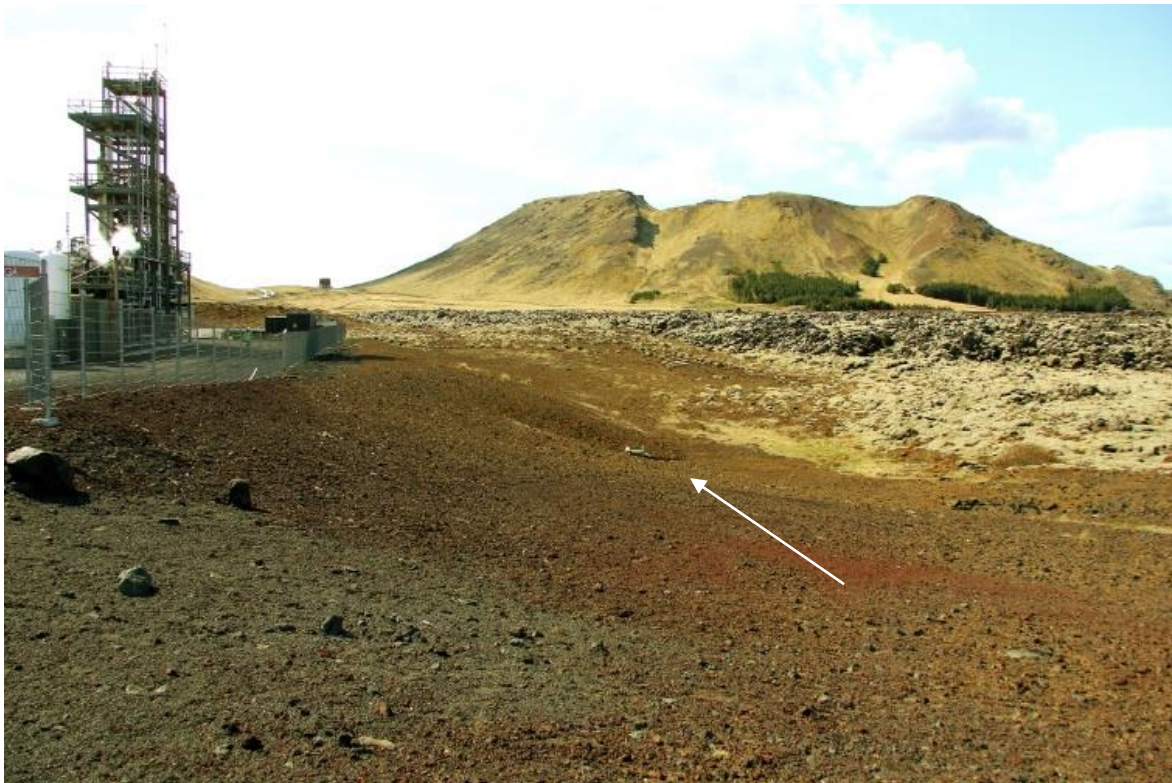
Skýrsla ÍSOR er fylgiskjal Nr. 2 með skýrslu þessari.

CRI barst síðan umsögn HES í bréfi, dags. 8.okt. 2015 (fylgiskjal 1), þar sem fram kemur að HES gerir ekki athugasemdir við áframhaldandi losun í umrædda holu, með því skilyrði að tillögum ÍSOR um umbætur á holunni verði fylgt. CRI réðst í þær framkvæmdir og lauk þeim sumarið 2016.

Áætlanir CRI miðast því við að losun frárennslis verði áfram í umrædda borholu, enda kemur fram í greiningu ÍSOR, að gera megi ráð fyrir hröðu niðurbroti metanóls við ríkjandi hitastig á því dýpi sem losunin fer fram (60-70°C), að losunin sé skaðlaus umhverfinu, og að auki sé straumstefna jarðsjávar til strandar, í átt frá öllum vatnsverndarsvæðum.

Styrkur metanóls í frárennslis getur verið nokkuð breytilegur, en ætlað er að meðaltalið gæti legið á bilinu 20-80 ppm. Miðað við 2500 l/klst meðalrennslis og 335 sólarhringa rekstur á ári, nemur heildarmagn losaðs metanóls í jarðsjávarlagið því 400-1600 l/ári.

Mælingar á metanólstyrk í frárennslis frá eimingu hafa verið framkvæmdar reglulega, og niðurstöður sendar Umhverfisstofnun. Gert er ráð fyrir að komið verði fyrir nýjum sýnatökupunkti eftir blöndun allra frárennslisstrauma á haustmánuðum 2016, og fáiast með því betri heildarmynd af raunstyrk metanóls í frárennslinu. Tíðni sýnatöku verður aukin, og verklag uppfært í rekstrarhandbók verksmiðjunnar.



Mynd 14 Tekið til suðurs meðfram vesturmörkum lóðar. Sýnir malar- og moldarslakka næst girðingu. Brunnlök á niðurdælingarholu utan lóðarmarka er sýnt með ör. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.



Mynd 15 Sýnir raskað svæði utan lóðar, niðurdælingarholu (ör) í moldarfláka utan lóðar, afleggjara að, og orkuver HS Orku. Einnig má sjá Northern Lights Inn, ofarlega hægra megin á myndinni. Mynd: Gunnar Þórðarson, 20.05.2016.

## Aðrir mögulegir kostir í meðferð frárennslis

Hér er um nokkra kosti að ræða. Af þeim hafa tveir sem taldir hafa verið raunhæfir, verið skoðaðir allvel. Verða þeir skýrðir hér að neðan.

Hafa verður í huga að hreinsun svo lítils magns metanóls (<200 ppm) úr vatni er ekki einfalt mál. Metanól og vatn blandast fullkomlega í öllum hlutföllum, og mjög erfitt er að aðskilja þau fullkomlega með eðlisfræðilegum aðferðum, t.d. eimingu, loft- eða súrefnisblæstri eða aðsogi á virkt kolefni. Á þetta ekki síst við, þegar magn annars efnisþáttarins er svo miklu minna en hins, og þegar um er að ræða gagnvirk aðdráttarhrif, eins og í tilviki metanóls og vatns.

### 1. Hreinsun frárennslisstraums með gerlum

Algengt er víða um heim að frárennslis sé hreinsað í tönkum eða settjörnum þar sem gerlasafn sér um niðurbrot lífrænna efna, oft með hjálp loftunar, og myndar önnur skaðminni. Er þetta fyrst og fremst gert við venjulegt frárennslis frá íbúabyggð með lífrænu innihaldi, en einnig frá efnaiðnaði. Er m.a. algengt að notast við metanól sem fóður fyrir slíkt gerlasafn að einhverju leyti.

Hins vegar er magn metanóls í óhreinsuðu frárennslis frá verksmiðju CRI það lítið (<500 ppm) að gerlasafn gæti ekki nærst á því eingöngu, heldur þarf meiri og fjölbreyttari næring að koma til viðbótar. Á þetta ekki síst við þar sem framleiðsla verður aldrei samfelld, vegna fyrirsjáanlegra viðhalds- og viðgerðahléa..

Þess vegna blasir við að þótt slíkt gerlasafn gæti eytt metanóli úr frárennslinu að einhverju eða öllu leyti, myndu önnur lífræn efni úr því fóðri sem ekki nýtist, verða losuð í staðinn.

Er því vandséð að einhver umtalsverð hreinsun/bót sé að beitingu þessarar aðferðar.

## 2. Pípulögn til sjávar

Hjá HS Orku er unnið að lagningu plastpípu, 500mm í þvermál, frá orkuverinu í Svartsengi til sjávar. Þessari pípulögn er ætlað að flytja þéttivatn frá orkuverinu, en útrás lagnarinnar verður í Arfadalsvík rétt vestan Grindavíkurkaupstaðar.

Var málið rætt á fundi með Umhverfisstofnun, sem síðan óskaði eftir álitum Hafrannsóknastofnunar um hugsanleg samlegðaráhrif losunar CRI og HS Orku.

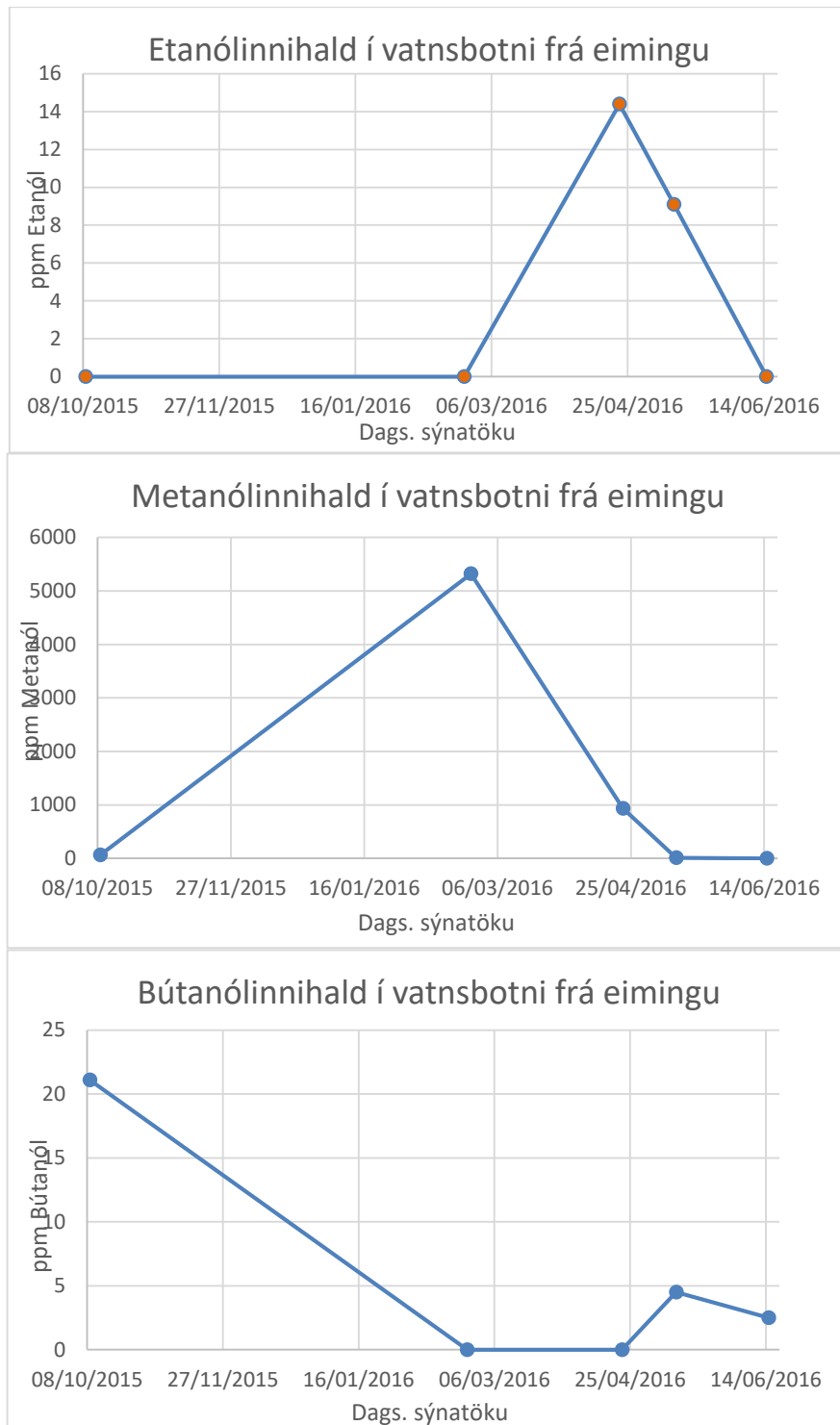
Hafrannsóknastofnun telur skv. greinargerð dags. 5.feb. 2014, að metanól eitt og sér muni brotna hratt niður í sjó. Hinsvegar gæti losun snefilmálma frá HS Orku, aðallega arsens og kvikasilfurs, ásamt losun metanóls, valdið myndun eittra lífrænna málm-sambanda (metýl-arsenat, metýl-kvikasilfur), sem gætu haft neikvæð áhrif á viðtakann.

Sjá fylgiskjal 3, álit Hafrannsóknastofnunar, dags.7.feb.2014.

Fram hafa einnig farið viðræður við fulltrúa HS Orku um möguleikann á því að frárennsli CRI tengdist umræddri pípulögn á hentugum stað sem næst verksmiðju CRI.

Viðbrögð HS Orku voru á þá leið að þótt magn frárennslis CRI væri óverulegt miðað við þéttvatnsstrauminn frá orkuverinu, væru allar líkur á að hitastig frárennslis CRI væri lægra, og þar með skapaðist hætta á myndun útfellinga í lögninni, þar sem þéttvatnsstraumurinn væri mettaður ýmsum steinefnum og öðrum efnasamböndum. HS Orka væri því ekki tilbúið að ræða þennan möguleika frekar.

Að fengnum þessu viðbrögðum, óvissu um hugsanleg samlegðaráhrif losunar frárennslis CRI og HS Orku á lífríki í Arfadalsvík jafnvel þótt frárennsli CRI yrði leitt í sérstakri pípu allt til sjávar og mikils kostnaðar við útlögn píp voru áform um þessa leið lögð til hliðar.



Mynd 16 Niðurstöður efnagreininga á frárennsli eimingar

#### 5.2.4 Mótvægisáðgerðir

Stærstum hluta vatnsnotkunarinnar er dælt sem frárennsli niður í borholu sbr. grein 3.3.3. Nettóáhrif starfseminnar á vatnsbúskap svæðisins eru því fremur lítil.



### **5.2.5 Niðurstaða**

Kaldavatnsnotkun er nokkur og væri hugsanlega unnt að draga eitthvað úr henni með endurnýtingu skolvatns frá rafgreiningu og vothreinsun.

## **5.3 Dýralíf og gróður**

### **5.3.1 Viðmið umhverfisáhrifa**

Viðmið sem liggja til grundvallar við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á gróður eru m.a. válistar Náttúrufræðistofnunar Íslands yfir plöntur og háplöntur og lög um náttúruvernd nr. 60/2013.

### **5.3.2 Grunnástand**

Allar framkvæmdir vegna metanólverksmiðju CRI hafa verið á núverandi verksmiðjulóð innan marka iðnaðarsvæðisins í Svartsengi. Svæðið er mjög einsleitt og fábrotið hvað varðar gróður og dýrasamfélög.

### **5.3.3 Einkenni og vægi áhrifa**

Framkvæmdir við verksmiðjuna geta haft tímabundin áhrif á fugla vegna mögulegs hávaða við byggingu verksmiðju auk þess sem einhver skerðing getur hafa orðið á búsvæði. Þessi áhrif eru þegar komin fram við núverandi starfsemi. Á rekstrartíma verður hávaði frá verksmiðjunni lítill eins og fram kemur í lið 5.7.2, og hefur því ekki teljandi áhrif á dýralíf.

Mannvirkjagerð mun ekki raska hverasvæðum og því er ekki þörf á rannsóknum á smádýrum eða lífríki í og við hveru á jarðhitasvæðinu. Eins hafa stækkunarframkvæmdirnar ekki raskað gróðri frekar, þar sem þær voru innan verksmiðjulóðar CRI.

### **5.3.4 Mótvægisáðgerðir**

Engar

### **5.3.5 Niðurstaða**

Framkvæmdin gæti hafa haft óveruleg neikvæð áhrif á dýralíf svæðisins.

## **5.4 Menningarminjar**

### **5.4.1 Viðmið umhverfisáhrifa**

Við mat á áhrifum á fornleifar eru eftirfarandi viðmið lögð til grundvallar:

- Skráðar friðlýstar fornleifar.
- Aðrar fornleifar (minjar 100 ára og eldri, svo sem byggðaleifar, haugar, greftrunarstaðir o.s.frv.) skv. 9 gr. Þjóðminjalaga nr. 107/2001.

### **5.4.2 Grunnástand**

Skráning á fornleifum og menningarminjum á svæðinu liggur fyrir, s.s. í tengslum við vinnu rammaáætlunar (Stefánsdóttir, 2008) og vegna skipulagsvinnu á vegum Grindavíkurbæjar.

Fornleifar fundust í norðurhlíðum Þorbjarnar við Baðsvelli og við Eldvörp. Engar fornleifar hafa fundist á verksmiðjusvæði CRI.

### 5.4.3 Einkenni og vægi áhrifa

Allar framkvæmdir verða innan afmarkaðrar lóðar CRI sem hefur verið raskað vegna fyrri framkvæmda. Engar fornleifar eða aðrar menningjarminjar verða fyrir áhrifum af fyrirhugaðri framkvæmd. Allar fornleifar nærri framkvæmdasvæði eru fjarri lóð CRI.

### 5.4.4 Mótvægisaðgerðir

Engar.

### 5.4.5 Niðurstaða

Framkvæmdin hefur ekki haft áhrif á fornleifar samkvæmt bestu vitneskju.

## 5.5 Samfélag

### 5.5.1 Viðmið umhverfisáhrifa

Við mat á áhrifum er litið til áhrif framkvæmdarinnar á atvinnu og sóknarfæri í atvinnuþróun.

### 5.5.2 Grunnástand

Atvinnulíf á Suðurnesjum hefur lengst af tengst sjávarútvegi og landbúnaði. Með tilkomu herstöðvar á Keflavíkurlugvelli um miðbik síðustu aldar og aukin umsvif í iðnaði, orkuframleiðslu og ferðaþjónustu, hefur atvinnulíf Suðurnesja orðið fjölbreyttara.

### 5.5.3 Einkenni og vægi áhrifa

Störf hafa skapast við verkmiðjuna á framkvæmda- og rekstrartíma. Um 20 manns unnu við stækkun verksmiðjunnar á framkvæmdatímanum. Við reksturinn starfa um 12 manns. Stefna CRI er að ráða heimamenn til starfa að svo miklu leyti sem fólk með nauðsynlega þekkingu og reynslu hefur fundist. Það hefur þó ekki tekist að því marki sem stefnt hefur verið að. Aðrir starfsmenn aka flestir af höfuðborgarsvæðinu, ýmist daglega, eða samkvæmt vaktaskipulagi.

Ekki var um fjölgun stöðugilda að ræða samfara stækkun verksmiðjunnar.

Sama gildir um þjónustu. Þar hefur verið leitað til fyrirtækja á svæðinu þar sem unnt hefur verið.

Í kringum orkuver HS Orku í Svartsengi og á Reykjanesi hefur byggst upp fjölbreytt starfsemi sem nýtir afurðir og auðlindastrauma frá orkuverunum. Starfsemin hefur fengið nafnið Auðlindagarður, en þar má meðal annars finna Bláa lónið, snyrtivöruframleiðendur, líftækniyrirtæki og fiskeldi.

CRI er hluti af þessu verkefni sem HS Orka hefur staðið fyrir á svæðinu, en tilgangurinn er m.a. að vekja fólk til umhugsunar um þær verðmætu auðlindir er að finna á svæðinu og tryggja að þær endist kynslóð fram af kynslóð. Fjölnýting jarðhitaauðlinda sem sveitarfélagið býr yfir, kemur til með að skapa grundvöll að fjölbreyttu atvinnulífi og gefa sveitarfélaginu aukin sóknarfæri til atvinnuþróunar. Auðlindagarðurinn stuðlar að fjölnýtingu í næsta nágranni við orkuvinnsluna sem leiðir af sér að verðmætasköpunin verður til innan sveitafélagsins.

### 5.5.4 Mótvægisaðgerðir

Engar, þar sem áhrif eru talin jákvæð.

### 5.5.5 Niðurstaða

Framkvæmdin hefur haft jákvæð áhrif á samfélagið í og umhverfis Grindavík.

## 5.6 Hljóðvist

### 5.6.1 Viðmið umhverfisáhrifa

Í reglugerð nr. 724/2008 segir að mesta leyfilega hljóðstig utan við glugga á iðnaðarsvæðum sé 70 dB(A). Mörkin hafa verið túlkuð þannig að rekstraraðili atvinnustarfsemi skuli gæta þess að hávaði sem á upptök í starfseminni fari ekki yfir 70 dB(A) á lóðarmörkum á iðnaðar- og athafnasvæðum.

Verksmiðja CRI myndar ekki verulegan hávaða. Utandyra er helst um að ræða suð í dælum og blásurum. Í einangraðri byggingu er hins vegar að finna tvær stimpilgasþjöppur sem eru allháværar (91 dB(A) innandyra). Viðkomandi bygging er hins vegar gluggalaus og einangruð, þannig að utandyra má vissulega heyra í þjöppunum, en hljóðstig á lóðarmörkum hefur mælst, með einni undantekningu, undir 70 dB(A).

### 5.6.2 Grunnástand

Fram hafa farið mælingar á hljóðstigi, framkvæmdar af verkfræðistofunni Verkís. Voru mælingarnar framkvæmdar á nokkrum stöðum við lóðarmörk og húsvegg, í þrjár áttir frá þjöppuhúsinu.

Hljóðstigið við lóðarmörk mældist á bilinu 58,1 – 70,9 dB(A). Einungis ein mæling (70,9 dB(A)) reyndist yfir 67,7 dB(A). Sú mæling fékkst við austurmörk lóðar, gegnt þjöppuhúsi. Samkvæmt deiliskipulagi er lóð CRI í austurjaðri iðnaðarsvæðisins í Svartsengi og því ekki gert ráð fyrir neinni starfsemi þeim megin lóðarinnar, þar er einungis þjóðvegurinn til Grindavíkur.

Niðurstöður hljóðmælinga má sjá í fylgiskjali 4

Svæðið er skilgreint iðnaðarsvæði og má á kyrrum dögum heyra nokkurn hvin frá orkuveri HS Orku, borholum á vegum orkuversins, auk umferðarhávaða frá Grindavíkurvegi, sem er í um 100 m fjarlægð frá verksmiðju CRI.

### 5.6.3 Einkenni og vægi áhrifa

Á framkvæmdatíma var að finna dæmigerð hljóð frá byggingastarfsemi.

Samkvæmt reynslu á starfstíma verksmiðjunnar fram til þessa, er hávaðamengun utandyra lítil. Einu teljandi hljóðin eru frá dælum, blásurum, rafmótorum og gasþjöppum, eins og fram kemur í hljóðmælingu í viðhengi.

Innandyra myndast nokkur hávaði í gaspressum, en þær eru í lokuðu einangruðu húsi.

### 5.6.4 Mótvægisáðgerðir

Valið var að staðsetja pressur í lokaðri, einangraðri byggingu, í stað einfaldra skýla, sem er algengt í líkri starfsemi. Engu að síður mælist hávaði yfir 70 dB(A) í þröngum geira austan þjöppuhúss, en annars staðar vel undir þessum mörkum.

### 5.6.5 Niðurstaða

Hljóðmengun af reglulegri starfsemi verksmiðjunnar er lítil og fer aðeins mjög lítillega fram úr mörkum, tilteknum í reglugerð nr. 724/2008, í einni mælingu af 15.

## 5.7 Loftgæði

### 5.7.1 Viðmið umhverfisáhrifa

Meðalstyrkur rokgjarnra lífrænna efnasambanda (VOC) í útblæstri má ekki fara yfir 35 g/Nm<sup>3</sup> á klukkustund samkvæmt gildandi starfsleyfi CRI.

Útblásturefni frá framleiðsluferlinu eru aðallega súrefni frá rafgreinum, koldíoxíð, vetni, nitur, og lítilræði af léttum lífrænum lofttegundum og metanóli. Sá hluti útblásturs sem kann að innhalda lífrænt gas eða metanól, gæti hugsanlega valdið eld- og sprengihættu. Því er útblástursgasið hreinsað í vothreinsikerfi þar sem vatnsleysanleg lífræn gös og metanól eru fjarlægð að mestu leyti úr gasstraumnum fyrir útblástur.

Rokgjörn lífræn efni (e. VOC) í útblæstri verksmiðjunnar, hafa verið mæld reglulega. Niðurstöður þeirra mælinga hafa sýnt að magn þessara efna í útblæstri eftir vothreinsikerfi er vel innan þeirra marka sem eru tiltekin í starfsleyfi CRI (35g/Nm<sup>3</sup>). Niðurstöður mælinga eru birtar í töflu 2 hér að neðan. Gerðar voru að jafnaði 4 mælingar á 30 mínútum hverju sinni, og eru meðaltöl hvers mælds efnispáttar sýnd í töflunni.

Hér á táknið CnHm við þau rokgjörnu lífrænu efnasambönd, sem myndast geta sem aukaefni í framleiðsluferlinu. Taflan sýnir rúmmálsprósentur, en 2,8% samsvara hámarkinu 35g/Nm<sup>3</sup>.

Tafla 6 Meðaltöl mælinga á útblæstri tilraunaverkmiðju CRI í Svartsengi

|                   | CO   | CO2   | CH4  | CnHm | H2    | O2   | N2    |
|-------------------|------|-------|------|------|-------|------|-------|
| <b>14.12.2012</b> | 1,10 | 16,23 | 0,90 | 0,00 | 49,97 | 7,32 | 24,47 |
| <b>21.6.2013</b>  | 0,07 | 7,88  | 1,70 | 0,51 | 71,17 | 0,22 | 18,47 |
| <b>22.1.2014</b>  | 3,07 | 22,95 | 1,69 | 0,04 | 64,24 | 2,02 | 6,01  |
| <b>23.05.2014</b> | 1,53 | 16,09 | 1,58 | 0,00 | 69,08 | 0,00 | 11,72 |
| <b>12.02.2016</b> | 1,04 | 16,08 | 1,56 | 0,00 | 70,18 | 0,00 | 11,18 |

Nokkur losun er af koldíoxíði, sbr. lið 3.3.1, þannig að nettó binding þess er nokkru minni en 16 tonn/dag (sjá töflu 1 -330 daga vinnslutími/ári). Gert er ráð fyrir að útblásturshreinsun muni áfram styðjast við sambærilega tækni og núverandi vothreinsun. Samkvæmt hönnunarforsendum, eru rokgjörn lífræn efni því ávallt innan tilgreindra marka. Í vatni frá vothreinsun er að finna uppleyst metanól og léttar lífrænar lofttegundir, og er það sameinað öðru frárennsli, sbr. grein 3.3.3.

Síðar er hugsanlegt að í hagkvæmniskyni verði settur upp búnaður til að skilja vetni frá öðrum útblæstri og veita því aftur inn í framleiðsluferlið.

Brennisteinsvetni er aðskilið frá gasinu eins og greint er frá í grein 3.3.1, og sent aftur til orkuvers HS Orku, þar sem það er meðhöndlað í samræmi við gildandi starfsleyfi orkuversins.

Lítið magn brennisteinsvetnis (undir 100 ppm) er að finna í gufunni sem notuð verður í ferlinu. Við stutt viðgerðarhlé í verksmiðjunni er smávegis gufa losuð með útblæstri í því skyni að halda hita á gufulögn. Sú losun er þó óregluleg og í óverulegu magni samanborið við brennisteinslosun orkuvers HS Orku og leiðir ekki til aukningar á brennisteinsmengun á svæðinu öllu, enda er gufan fengin frá orkuverinu og hefði annars verið losuð þar. Í lengri, skipulögðum framleiðsluhléum, er lokað fyrir gufustreymið.

### 5.7.2 Grunnástand

Á svæðinu er að finna ýmsar gastegundir í jarðhitagufu, sem valda umhverfisáhrifum, þar á meðal koldíoxíð (CO<sub>2</sub>), brennisteinsvetni (H<sub>2</sub>S) og metan (CH<sub>4</sub>). Brennisteinsvetni veldur eituráhrifum á fólk, jafnvel í lágum styrk, en koldíoxíð og metan eru gróðurhúsalofttegundir.

Koldíoxíð er ríkjandi lofttegundin sem fylgir jarðgufu (yfirleitt > 90%). Heildarútsreymi CO<sub>2</sub> í andrúmsloft frá orkuverinu í Svartsengi á árinu 2008 nam um 44.000 tonnum. Þrátt fyrir að metan sé

margfalt öflugri gróðurhúsalofttegund en koldíoxíð (86 sinnum skv. IPCC 2013), er magn þess það lítið, að gróðurhúsaáhrif vegna útstreymis þess eru aðeins 3,1%, umreiknað í CO<sub>2</sub> ígildi.

### **5.7.3 Einkenni og vægi áhrifa**

Helstu loftmengunarefni frá framleiðsluferlinu eru metanól og koldíoxíð. Þar er einnig að finna snefilmagn lífrænna lofttegunda, sem þó hafa vart mælst í reglulegum útblástursmælingum. Enginn annar eiginlegur útblástur fylgir starfseminni og þar af leiðandi er nettólosun gróðurhúsalofttegunda hverfandi.

### **5.7.4 Mótvægisaðgerðir**

Við hámarksafköst nýtir og bindur verksmiðja CRI um 13% af koldíoxíðlosun orkuvers HS í Svartsengi. Af þessu magni er sleppt aftur um fjórðungi þar sem nauðsynlegt er að sleppa vissu gasmagni úr framleiðsluhringrásinni til að hindra uppsöfnun niturs.

Brennisteinsvetni er skilið frá koldíoxíðstraumnum og sent til baka til HS Orku þar sem það er losað eins og verið hefði, væri verksmiðja CRI ekki til staðar.

Ekki er talin þörf á mótvægisaðgerðum, þar eð starfsemin byggir á bindingu koldíoxíðs.

### **5.7.5 Niðurstaða**

Starfsemi CRI hefur í heild jákvæð áhrif á loftgæði svæðisins og einnig í víðara samhengi.

## 6 SAMRÁÐ OG KYNNING

Samkvæmt lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda gefst almenningi kostur á að koma með athugasemdir við bæði matsáætlun og frummatsskýrslu, en það er svo mat framkvæmdaraðila hvort kynna eigi framkvæmdina fyrir almenningi umfram það sem lög kveða á um.

### 6.1 Kynning á tillögu að matsáætlun

Drög að matsáætlun voru kynnt á vefsíðum CRI og Skipulagsstofnunar í nóvember 2014. Birtust auglýsingar þess efnis í Morgunblaðinu og Fréttablaðinu. Engar athugasemdir bárust.

Skipulagsstofnun óskaði eftir umsögnum frá eftirfarandi aðilum: Grindavíkurbæ, Heilbrigðiseftirliti Suðurnesja, Mannvirkjastofnun, Umhverfisstofnun og Vinnueftirliti Ríkisins. Bárust umsagnir frá öllum þessum aðilum, og óskaði Skipulagsstofnun eftir frekari upplýsingum frá CRI eftir móttöku umsagnanna. Voru þær upplýsingar sendar stofnuninni.

### 6.2 Kynning á frummatsskýrslu

Drög að frummatsskýrslu voru afhent Skipulagsstofnun í september 2016, og aftur í nóvember 2016, eftir að unnið hafði verið úr ábendingum frá stofnuninni. Stofnunin auglýsir nú frummatsskýrsluna og bendir á hvar hægt er að nálgast hana og hver frestur almennings til að gera athugasemdir er. Skýrslan er aðgengileg á heimasíðu Skipulagsstofnunar ([www.skipulag.is](http://www.skipulag.is)). Einnig er hægt að nálgast útprentuð eintök á bókasöfnum Grindavíkurbæjar, á skrifstofu sveitarfélagsins og á skrifstofu Skipulagsstofnunar.

### 6.3 Umsagnir og athugasemdir við frummatsskýrslu

Eftir að Skipulagsstofnun hefur lokið við umsýslu sína, verður umsögnum og athugasemdum sem borist hafa svarað í endanlegri matskýrslu, sem aftur er skilað til Skipulagsstofnunar.

## 7 NIÐURSTÖÐUR

Hér eru teknar saman niðurstöður um hvern umhverfisþátt og má sjá þær í töflum 19 og 20.

Tafla 7 Einkenni og vægi áhrifa.

| <i>Umhverfisþættir</i> | <i>Verulega jákvæð áhrif</i> | <i>Talsverð jákvæð áhrif</i> | <i>Óveruleg áhrif</i> | <i>Talsverð neikvæð áhrif</i> | <i>Veruleg neikvæð áhrif</i> | <i>Engin áhrif</i> |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|
| Ásýnd og landslag      |                              |                              |                       | X                             |                              |                    |
| Vatn                   |                              |                              | X                     |                               |                              |                    |
| Loftgæði               |                              | X                            |                       |                               |                              |                    |
| Dýralíf og gróður      |                              |                              | X                     |                               |                              |                    |
| Menningarminjar        |                              |                              |                       |                               |                              | X                  |
| Samfélag               |                              | X                            |                       |                               |                              |                    |
| Hljóðvist              |                              |                              | X                     |                               |                              |                    |

Tafla 8 Samantekt helstu umhverfisáhrifa og mótvægisáðgerða.

| <i>Umhverfisþættir</i> | <i>Umhverfisáhrif</i>   | <i>Mótvægisáðgerðir</i>  |
|------------------------|---|--|
| Ásýnd og landslag      | Sjónræn áhrif verksmiðju  | Snyrtileg mannvirki og frágangur lóðar                                       |
| Vatn                   | Vatnsnotkun, niðurdæling frárennslisvatns, með snefilmagni metanóls í borholu         | Frágangur borholu tryggir að frárennsli blandist ekki ferskvatni í jarðlögum |
| Loftgæði               | Nettóbinding verulegs magns af koldíoxíði. Snefilmagn lífrænna gastegunda í útblæstri | Rekstur verksmiðju hefur jákvæð áhrif á loftgæði.                            |
| Dýralíf og gróður      | Talin hverfandi, skilgreint iðnaðarsvæði  | Engar  |
| Menningarminjar        | Engar þekktar minjar á athafnasvæði CRI   | Engar  |
| Samfélag               | Jákvæð, atvinnusköpun, tekjur sveitarfélags, þátttaka í auðlindagarði                 | Engar þar sem áhrif eru talin jákvæð   |
| Hljóðvist              | Hljóðmengun afar lítil, sbr. mælingu á hljóðstyrk                                     | Gaspressur í einangraðri byggingu  |



## 8 HEIMILDIR

Stefánsdóttir, Agnes, 2008, „Svarsengi – Eldvörp – Fornleifaskráning“ Fornleifavernd Ríkisins, 2008:7, Rammaáætlun

Ní, 2009, „Gróður, Fuglar og Smádyr á 18 háhitasvæðum, samantekt fyrirbyggjandi gagna“ Unnið fyrir orkustofnun

VSÓ Ráðgjöf, (2008), „ Umhverfismat fyrir Breytingu á deiliskipulagi í Svartsengi vegna verksmiðju fyrir koldíoxíðsvinnslu – Umhverfisskýrsla“ Unnið fyrir Grindavíkurbæ og Carbon Recycling International

Vinnustofan Þverá og EFLA verkfræðistofa 2011: Aðalskipulag Grindavíkur 2010-2030. Grindavíkurbær 2011.

## FYLGISKJÖL

1. Umsögn HES
2. Skýrsla ÍSOR
3. Greinargerð Hafrannsóknarstofnunar
4. Hljóðmælingar