

# Stakksbraut 9

Mat á umhverfisáhrifum við framleiðslu kísils í Helguvík



## Matsskýrsla

9. apríl 2013

## Samantekt

Stakksbraut 9 ehf. (S9) festi á vormánuðum ársins 2012 kaup á lóðinni Stakksbraut 9 á iðnaðar- og hafnarsvæðinu í Helguvík, Reykjanesbæ, til þess að hanna, reisa og reka kísilverksmiðju þar. Fyrirtækið áformar að hefja rekstur með tveimur ljósbogaofnum og bæta síðan við öðrum tveimur ofnum eins fljótt og auðið er, það er þegar raforka fæst fyrir seinni ofnana tvo. Framleiddur verður kísill, sem er að minnsta kosti 98,5% hreinn og kallast þá hrákísill. Nokkur fyrirtæki hafa sýnt mikinn áhuga á að kaupa gufu, sem hægt er að framleiða með því að endurnýta varmann frá kísilframleiðslunni í stað þess að sleppa honum út í andrúmsloftið eða kæla með öðrum hætti. Endurnýting orkunnar mun minnka heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá Íslandi og samræmist áformum Íslands og Evrópu um minni losun út í andrúmsloftið. Kísilverksmiðjan í Helguvík verður þá aðalgufuframleiðandinn í Helguvík fyrir nýjan efnaiðnað.

Í matsskýrslu þessari verður einungis stuttlega gerð grein fyrir áformum þessara fyrirtækja og tekur skýrslan mið af framleiðslu á allt að 100.000 tonnum af hrákisli á ári í fjórum ljósbogaofnum. Þess ber þó að geta að nú þegar hefur verið unnið umhverfismat fyrir glýkólverksmiðju í Helguvík.

Staðsetning lóðar S9, á iðnaðarsvæðinu í Helguvík hentar mjög vel fyrir kísilframleiðslu vegna nálægðar hennar við Helguvíkurböndun, auk þess sem stutt er í gott og öflugt vinnuafl á Suðurnesjum og á höfuðborgarsvæðinu. Á Reykjanesi er einnig mikil raforka framleidd sem gerir flutning raforku til verksmiðjunnar mjög hagkvæman. Lóð félagsins, að Stakksbraut 9, hefur verið undirbúin fyrir aðrar verksmiðjur sem ekki fóru í byggingu eins og til stóð og er lóðin því að mestu leyti tilbúin til að hægt sé að hefjast handa við byggingu verksmiðjunnar þegar hönnun hennar lýkur og byggingarleyfi hefur fengist.

Stefnt er að því að ársframleiðsla kísilverksmiðjunnar verði allt að 100.000 tonn af kísli. Að svo stöddu er til næg orka fyrir tveggja ofna verksmiðju á suðvesturhorni landsins en ekki er ljóst hvort næg orka er til á svæðinu fyrir fjögurra ofna verksmiðju sem stendur. Framkvæmdir við verksmiðjuna gætu hafist á öðrum ársfjórðungi árs 2013 en byggingartími tveggja ofna er um 24 mánuðir. Áætlað er að gangsetja fyrsta ofninn á öðrum ársfjórðungi 2015 og seinni ofninn þremur mánuðum síðar. Markmiðið er að ná upp í 100.000 tonna framleiðslu fyrir árið 2018.

Helstu byggingar kísilverksmiðjunnar í Helguvík verða ofnahús, tvö loftsiuhús, tvær hráefnisgeymslur með tilheyrandi færiböndum og hráefnisblöndunarhúsi, verkstæðishús, geymslubygging og skrifstofu- og starfsmannabygging. Allur framleiðslubúnaður og hreinsivirki verksmiðjunnar verða af nýjustu og bestu gerð og beitt verður bestu fánlegri tækni.

Bygging kísilverksmiðjunnar í Helguvík krefst ekki breytinga á aðal- og deiliskipulagi Reykjanesbæjar þar sem ekki þarf að skilgreina þynningarsvæði vegna framkvæmdarinnar.

### Áhrif á samfélag og umhverfi

Kísilframleiðslan mun hafa í för með sér losun ýmissa lofttegunda út í andrúmsloftið frá loftsiuhúsunum. Útreikningar loftdreifingar, sem eru í kafla 6.1, sýna að styrkur lofttegundanna mun ávallt verða vel undir íslenskum viðmiðunarmörkum um loftgæði og mun því ekki hafa veruleg áhrif á umhverfið. Eins er ekki þörf á að skilgreina þynningasvæði fyrir verksmiðjuna.

Verksmiðjan mun verða byggð í tveimur skrefum og mun bygging fyrstu ofnanna tveggja taka um 300 ársverka á tveimur árum. Sú framkvæmd mun koma Suðurnesjunum til góða þar sem atvinnuleysið þar hefur verið nokkuð hærra en á landsvísu. Svæðið hefur fjölbreytt atvinnuumhverfi og getur því vel tekist á við verkefni af þessari stærð og gerð, auk þess er hægt að sækja vinnuafli til höfuðborgarsvæðisins reynist þess þörf. Þegar fyrstu tveir ofnar verksmiðjunnar verða teknir í notkun er vonast til að nægjanleg orka verði til á suðvesturhorninu fyrir seinni tvo ofna verksmiðjunnar svo hægt sé að byrja þá á seinni áfanga hennar. Gert er ráð fyrir um 200 ársverkum við þá framkvæmd og að hún taki um 18 mánuði.

Auk þessara starfa sem hér hefur verið rætt um verða margfeldisáhrif í samfélaginu vegna byggingar kísilverksmiðjunnar í Helguvík. Því mun kísilframleiðslan hafa víðtæk áhrif á samfélagið, þar sem starfsemin mun auka tekjur sveitarfélaganna á svæðinu í formi aukinna skattgreiðslna starfsmanna og fyrirtækisins. Eins munu hafnartekju Helguvíkurhafnar aukast verulega.

Þegar kísilverksmiðjan verður komin í fullan rekstur, með fjóra ofna, munu um 160 manns starfa hjá fyrirtækinu. Stór hluti starfsmannanna verður sérmenntaður, auk þess sem margir háskóla- og iðnmenntaðir munu starfa hjá fyrirtækinu og munu þeir fá hærri laun en í sambærilegum atvinnugreinum. Störf hjá fyrirtækinu verða auk þess mjög örugg störf, því starfsemin byggir á langtímasamningum um kaup á raforku og hráefnum ásamt sölu á framleiðsluvörum, sem eykur starfsöryggi.

Áhrif hávaða frá kísilframleiðslu í Helguvík á umhverfið verða óveruleg og útreikningar á hljóðstigi í kafla 6.5 sýna að bæði í nærliggjandi íbúðabyggð og á iðnaðarsvæðinu við Helguvík verður hljóðstig vel innan viðmiðunarmarkna reglugerðar um hávaða.

Kísilframleiðslan mun losa um 360.000 t/ári af CO<sub>2</sub>, af jarðbundum kolefnum, og mun fyrirtækið skoða nýjar leiðir til nýtingar á CO<sub>2</sub> til eldsneytisframleiðslu.

Langstærsti hluti flutninga til og frá verksmiðjunni mun fara um höfnina í Helguvík og mun skipaumferð því aukast um 58 skip á ári. Þessi aukna skipaumferð mun auka tekjur Helguvíkurhafnar verulega.

Sjónmengun frá kísilverksmiðjunni í Helguvík verður mjög lítil þar sem flest hærri mannvirki verksmiðjunnar verða byggð á neðra svæði lóðarinnar. Verksmiðjan mun varla verða sjáanleg frá Keflavík en í kafla 6.6 eru myndir sem sýna útlit verksmiðjunnar og hversu sjáanleg verksmiðjan verður frá nokkrum stöðum í nágrenninu.

Það er mat Stakksbrautar 9 ehf. að bygging og rekstur kísilverksmiðjunnar í Helguvík muni ekki hafa umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér á náttúru svæðisins en hafa umtalsverð jákvæð áhrif á samfélagið á Suðurnesjum. Niðurstaðan er því sú að heildaráhrif byggingar og reksturs kísilverksmiðju í Helguvík séu jákvæð og því er mælt með því að fallist verði á framkvæmdina.

# Efnisyfirlit

<b>1. INNGANGUR</b> .....	<b>8</b>
<b>2. FRAMKVÆMDALÝSING</b> .....	<b>10</b>
2.1 FRAMKVÆMDIN OG STAÐSETNING BYGGINGA Á LÓÐ FÉLAGSINS .....	11
2.1.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagnar um byggingar .....	12
2.2 FRAMLEIÐSLA KÍSILS .....	12
2.2.1 Hráefnisflutningur.....	12
2.2.1.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagnar um hráefnisflutning .....	12
2.2.2 Framleiðslubúnaðurinn - ofnarnir.....	13
2.2.3 Hreinsun útblásturs.....	14
2.2.4 Endurvinnsla orkunnar .....	15
2.2.4.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagnar um endurnýtingu orku .....	16
2.2.5 Eftirvinnsla kísils og þökkun hans .....	16
2.3 HRÁEFNI OG FRAMLEIÐSLU VARA .....	16
2.3.1 Kvars .....	17
2.3.2 Tréflís.....	17
2.3.3 Kol .....	18
2.3.4 Koks .....	18
2.3.5 Grafít og rafskaut .....	18
2.3.6 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagna um hráefni .....	18
2.4 FRAMLEIÐSLUVÖRUR .....	19
2.4.1 Kísill .....	19
2.4.2 Kísilryk .....	20
2.4.3 Kísilgjall .....	20
2.5 MENGUN VEGNA RYKS OG HÁVAÐA .....	20
2.5.1 Ryk.....	20
2.5.2 Hávaði.....	21
2.6 ÚRGANGUR SEM FELLUR TIL VEGNA FRAMLEIÐSLUNNAR .....	21
2.6.1 Svör framkvæmdaraðila við umsögn.....	22
2.7 FLUTNINGUR TIL OG FRÁ VERKSMÍÐJU .....	23
2.7.1 Svör framkvæmdaraðila við umsögn um flutninga og uppskipun .....	24
2.8 ORKUBÖRF FRAMKVÆMDARINNAR .....	24
2.8.1 Flutningur raforkunnar .....	26
2.8.2 Ummæli og svör framkvæmdaraðila vegna flutningar raforku .....	27
2.9 KOSTIR VERKSMÍÐJUNNAR.....	28
2.9.1 Núllkostur.....	28
2.9.2 Staðarval.....	28
2.9.3 Framleiðsluaðferðir og búnaður.....	30
<b>3. HELGUVÍK OG GRUNNÁSTAND SVÆÐISINS</b> .....	<b>31</b>
3.1 LANDSLAG OG GRÓÐUR .....	31
3.2 DÝRALÍF Í HELGUVÍK .....	32
3.3 VEÐURFAR Á SVÆÐINU .....	32
3.4 SVÖR FRAMKVÆMDARAÐILA VIÐ UMSÖGN VEGNA VEÐURGAGNA.....	34
<b>4. NÁTTÚRUVÁ</b> .....	<b>35</b>
4.1 NÁTTÚRUVÁ FYRIR VERKSMÍÐJUNA .....	35
4.2 HÆTTUR AF KÍSILVERI Í HELGUVÍK .....	36
<b>5. MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM FRAMKVÆMDARINNAR Á BYGGINGARTÍMA</b> .....	<b>37</b>
5.1 SAMFÉLAG.....	37
5.1.1 Áhrif á íbúaaþróun.....	37
5.1.2 Áhrif á vinnumarkað .....	37
5.1.3 Viðmið.....	38
5.1.5 Samantekt.....	38
5.2 ÁHRIF Á GRÓÐUR OG LANDNÝTINGU .....	38

5.2.1 Viðmið.....	39
5.2.1.1 Umsagnir og svör framkvæmdaraðila vegna áhrifa á gróður og landnýtingu .....	40
5.2.2 Einkenni áhrifa.....	40
5.2.3 Samantekt.....	41
5.3 RYK Á BYGGINGARTÍMA .....	41
5.3.1 Áhrif.....	41
5.3.2 Viðmið.....	41
5.3.3 Samantekt.....	41
5.4 HÁVAÐI.....	41
5.4.1 Áhrif.....	41
5.4.2 Viðmið.....	42
5.4.3 Einkenni áhrifa.....	42
5.4.4 Samantekt.....	42

## 6. MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM FRAMKVÆMDARINNAR Á REKSTRARTÍMA ..... 43

6.1 ÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR Á ANDRÚMSLOFT .....	43
6.1.1 Áhrif.....	43
6.1.1.1 UMSAGNIR OG SVÖR FRAMKVÆMDARAÐILI Í KAFLA 6.1.1 .....	48
6.1.2 SAMLEGÐARÁHRIF .....	48
6.1.2.1 UMSAGNIR OG SVÖR FRAMKVÆMDARAÐILA VEGNA SAMLEGÐARÁHRIFA .....	50
6.1.3 Viðmið .....	50
6.1.4 Einkenni áhrifa.....	52
6.1.5 Svör framkvæmdaraðila við umsögn varðandi útblástur og dreifingu hans.....	52
6.2 ÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR Á VATN OG SJÓ Í NÁGRENNI HELGUVÍKUR .....	52
6.2.1 Áhrif.....	52
6.2.2 Viðmið.....	53
6.2.3 Einkenni .....	53
6.2.4 Umsögn og svör framkvæmdaraðila varðandi kælingu.....	54
6.3 ÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR Á DÝRALÍF, GRÓÐUR OG LAND Í HELGUVÍK .....	54
6.3.1 Áhrif á land.....	54
6.3.2 Áhrif á gróður.....	54
6.3.3 Áhrif á dýralíf.....	55
6.3.4 Viðmið .....	55
6.3.5 Einkenni.....	55
6.4 ÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR Á SAMFÉLAG (BÆÐI HAGRÆNIR OG FÉLAGSLEGIR ÞÆTTIR) .....	55
6.4.1 Áhrifasvæði.....	55
6.4.2 Áhrif framkvæmdarinnar á íbúabróun.....	57
6.4.3 Áhrif framkvæmdarinnar á vinnumarkað .....	57
6.4.4 Viðmið .....	57
6.5 ÁHRIF HÁVAÐA Á REKSTRARTÍMA .....	59
6.5.1 Áhrif.....	59
6.5.2 Viðmið .....	60
6.5.3 Einkenni.....	60
6.5.4 Umsagnir og svör framkvæmdaraðila vegna hávaða.....	61
6.6 ÁHRIF ÁSÝNDAR .....	61
6.6.1 Áhrif.....	61
6.6.2 Viðmið .....	65
6.6.3 Einkenni áhrifa.....	65
6.7 ÁHRIF VEGNA FLUTNINGA TIL OG FRÁ KÍSILVERKSMÍÐJU.....	66
6.7.1 Áhrif og áhætta.....	66
6.7.2 Viðmið .....	66
6.7.3 Einkenni áhrifa.....	66

## 7. LAGAUMHVERFI FRAMKVÆMDARINNAR OG SKIPULAG SVÆÐIS ..... 67

7.1 HELGUVÍKURSVÆÐIÐ OG NOTKUN ÞESS .....	67
7.1.1 Starfandi og fyrirsjáanleg fyrirtæki í Helgúvík.....	68
7.1.2 Mengun frá starfssemi á Helgúvíkursvæðinu.....	69
7.2 ÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR Á SKIPULAG HELGUVÍKURSVÆÐISINS .....	70
7.3 LÖG OG REGLUR SEM FRAMKVÆMDIN ÞARF AÐ UPPFYLLA OG LEYFI FYRIR HENNI .....	70

---

7.3.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagna .....	71
<b>8 UMRÆÐA UM GRÓÐURHÚSALOFTTEGUNDIR .....</b>	<b>72</b>
8.1 MÓTVÆGISAÐGERÐIR .....	73
<b>9. KYNNING Á VERKEFNINU OG SAMRÁÐ VIÐ YFIRVÖLD ...</b>	<b>74</b>
9.1 LEYFI FYRIR SAMSKONAR STARFSSEMI OG SAMRÁÐ VIÐ YFIRVÖLD .....	74
9.2 FORSAGA VERKEFNISINS OG KYNNING ÞESS .....	74
<b>10. HEILDARÁHRIF FRAMKVÆMDARINNAR OG NIÐURSTÖÐUR.....</b>	<b>75</b>
<b>11. HEIMILDIR.....</b>	<b>77</b>

**Viðaukar:**

- Viðauki 1: Deiliskipulag Helguvíkursvæðisins frá Reykjanesbæ
- Viðauki 2: Bréf Skipulagsstofnunar um tillögur að matsáætlun
- Viðauki 3: Áætluð efnasamsetning hráefna
- Viðauki 4: Veðurgögn frá Veðurstofu Íslands fyrir Keflavíkurflugvöll
- Viðauki 5: AIRMOD-loftdreifingarrútreikningar
- Viðauki 6: Kort af þynningarsvæði Norðuráls vegna brennisteinsoxíðs
- Viðauki 7: Útreikningar á dreifingu hávaða frá COWI
- Viðauki 8: Flokkun virkjunarhugmynda í 2. áfanga frá Rammaáætlun

## 1. Inngangur

Á vormánuðum árið 2012 festi félagið Stakksbraut 9 ehf. kaup á lóðinni Stakksbraut 9 á skipulögðu iðnaðar- og hafnarsvæði í Helgúvík. Fyrirtækið áætlað að hanna, reisa og reka kísilverksmiðju á lóð sinni með 100.000 tonna ársframleiðslu. Fyrirtækið mun framleiða kísil til sölu á Evrópu- og Ameríkumarkaði. Nýtt íslenskt félag verður stofnað til að sjá um að hanna, reisa og reka kísilverksmiðjuna í Helgúvík. Verksmiðjan verður reist í tveimur jafnstórum þrepum þar sem fyrst verður framleitt allt að 50.000 tonn árlega og í seinna þrepinu verður framleiðslan aukin upp í 100.000 tonn árlega.

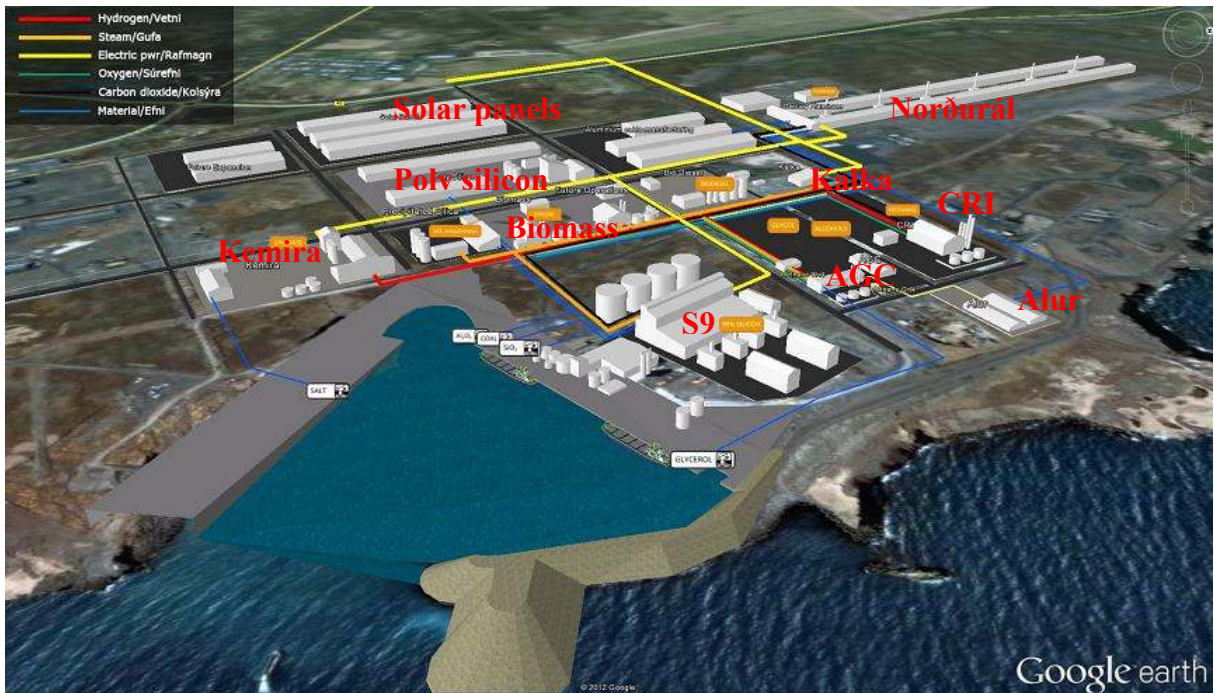


*Mynd 1.1 Iðnaðarsvæðið í Helgúvík og Reykjanesbær í fjarska*

Nokkur fyrirtæki hafa sýnt því mikinn áhuga að kaupa gufu frá kísilverksmiðjunni til að nota í efnaiðnaði. Eitt þessara fyrirtækja hefur nú þegar unnið umhverfismat fyrir verksmiðju sína sem staðsett verður í næsta nágrenni við kísilverksmiðjuna í Helgúvík. Önnur eru nú þegar í rekstri en það er Carbon Recycling International (CRI) sem rekur metanólverksmiðju í Svartsengi. Hægt væri að nota gufu frá framleiðslunni og koltvísýru úr útblæstri kísilverksmiðjunnar í efnaferli CRI.

Umhverfismatsskýrsla þessi er einungis unnin fyrir fjóra ofna í verksmiðju S9, en fjallað verður um hagræna og félagslega þætti fyrir aukaverkefni sem gætu fylgt í kjölfarið auk þess sem orkumálum þeirra verkefna verður getið í skýrslunni. Á mynd 1.2 má sjá hvernig þessar verksmiðjur gætu raðast á iðnaðarsvæðinu í Helgúvík. Myndin sýnir einnig strauma orku og hráefnis.





Mynd 1.2 Hugsanleg Helgavík framtíðarinnar

Við gerð þessarar umhverfismatsskýrslu var stuðst við leiðbeiningarrit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda frá desember 2005 sem uppfært var í mars 2012. Uppbygging umhverfismatsins er samkvæmt þeim leiðbeiningum sem þar er að finna. Matsskýrslan byggir á frummatsskýrslu Stakksbrautar 9 ehf. sem gerð var opinber 21. janúar 2013 og umsögnum og ábendingum ýmissa stofnanna og almennings á frummatsskýrslu verkefnisins.

Umhverfismat þetta er unnin af Stakksbraut 9 ehf. og er Vífill Harðarson, stjórnarformaður Stakksbrautar 9, í forsvari fyrir verkið.

## 2. Framkvæmdalýsing

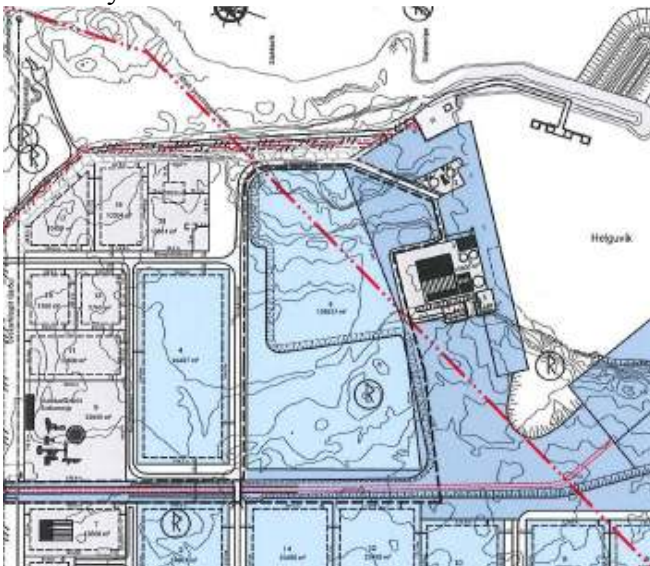
Félagið Stakksbraut 9 ehf. festi í apríl 2012 kaup á lóðinni Stakksbraut 9 á skipulögðu iðnaðar- og hafnarsvæði í Helguvík á Reykjanesi norðan Reykjanesbæjar. Lóðin var keypt af Reykjanesbæ til að reisa og reka þar kísilverksmiðju en talið er að svæðið hentar best allra svæða á landinu til að reisa kísilver.



Mynd 2.1 Helguvíkurhöfn, Stakksbraut 9 og hluti iðnaðarsvæðis

Hafnaraðstaðan í næsta nágrenni við lóð fyrirtækisins gerir flutning hráefnis og framleiddra vara á vörubílum óþarfa því allt hráefni og framleitt efni verður flutt til og frá verksmiðjunni með skipum. Frá höfninni verður hráefnið flutt með færiböndum í hráefnisgeymslur en framleiddar vörur verða í gámum sem skipað verður frá Helguvíkurhöfn.

Á deiliskipulagi svæðisins má sjá lóð 9 við Stakksbraut (sjá mynd 2.2) en í viðauka 1 má sjá sömu mynd á stærra formi.



Mynd 2.2 Hluti deiliskipulag iðnaðarsvæðis í Helguvík



## 2.1 Framkvæmdin og staðsetning bygginga á lóð félagsins

Á lóð sinni mun Stakksbraut 9 ehf. byggja verksmiðjuna þannig að sem minnst sjónræn mengun stafi frá henni. Því var, í samráði við Reykjanesbæ, ákveðið að staðsetja hæstu bygginguna (ofnahúsið) á neðri stalli lóðarinnar því hún verður um 35 m á hæð. Allar helstu byggingar sem S9 mun reisa á lóðinni má sjá á mynd 2.3.

Stærðir og hæðir bygginga á lóð S9 má sjá í töflu 2.1. Nákvæm staðsetning og útlit verksmiðjunnar á lóðinni hefur ekki verið endanlega ákveðin en það verður gert þegar fullnaðarhönnun fer fram.

Bygging	Áætluð lengd	Áætluð breidd	Áætluð hæð
Ofnahús	180 m	80 m	35 m
Hráefnisgeymsla	200 m	40 m	18 m
Blöndunarbygging	95 m	12 m	25 m
Tvö loftsiuhús	65 m	21 m	22 m
Verkstæði	50 m	25 m	20 m
Verkfærageymsla	50 m	25 m	20 m
Skrifstofubygging	40 m	20 m	15 m

Tafla 2.1 Fyrirhugaðar byggingar á lóðinni Stakksbraut 9



Mynd 2.3 Fyrirhugaðar byggingar á lóð S9

### 2.1.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagnar um byggingar

*Í umsögn sinni bendir Mannvirkjastofnun á að framkvæma þurfi áhættumat fyrir starfsseminna þar sem kol, koks, tréflis og ryk frá þeim er brennanlegt og/eða sprengifímt.*

Ljóst er að hluti af fullnaðarhönnun verksmiðjunnar er ítarlega áhættugreining á starfseminni en að svo stöddu getur framkvæmdaraðili einungis metið áhættuþætti starfseminnar út frá almennum forsendum en ekki nákvæmri hönnun verksmiðjunnar og byggingum hennar. Vinna þarf áhættumat samkvæmt grein 9.2.4 byggingarreglugerðar nr. 112 frá árinu 2012 og rými þar sem hætta er á sprengingum þurfa að uppfylla ákvæði reglugerða nr. 349/2004 og nr. 77/1999. Við hönnun verksmiðjunnar verður unnið út frá reglugerðunum og að því loknu verður áhættugreining gerð í samráði við Mannvirkjastofnun og brunayfirvöldum í Reykjanesbæ.

*Mannvirkjastofnun bendir á í umsögn sinni að þar sem bruni í verksmiðjunni muni krefjast umtalsverðra viðbragða að hálfu slökkviliðs sveitarfélagsins er rétta að gera grein fyrir slíkum viðbrögðum og minnir á að brunahönnun bygginga verksmiðjunnar þurfi að vera í samræmi við 22. gr. laga um brunavarnir.*

Framkvæmdaraðila er það ljóst að við hönnun og byggingu verksmiðjunnar verði að hafa gott samráð við slökkvilið sveitarfélagsins. Eins munu, við hönnun vatnslagnakerfis verksmiðjunnar, brunayfirvöld höfð með í ráðum til að tryggja sem best öryggi starfsmanna og verksmiðjunnar í heild sinni. Útkallstími frá slökkvistöð til Helguvíkur er nokkuð stuttur og er slökkvilið sveitarfélagsins vel tækjum búið og mannskapur er nægur til að takast á við bruna í verksmiðjunni, að mata framkvæmdaraðila.

## 2.2 Framleiðsla kísils

Þó svo að kísill sé annað algengasta frumefni jarðskorpunnar finnst hann ekki á hreinu formi í náttúrunni. Hann finnst helst sem kvars ( $\text{SiO}_2$ ) en kísill er um helmingur af þyngd kvarsins. Hægt er að finna kvars víða í heiminum og er það unnið úr yfirborðsnámum. Kvars finnst þó ekki á Íslandi og mun kvarsíð sem verksmiðjan notar koma frá Spáni, Egyptalandi og Kanada.

### 2.2.1 Hráefnisflutningur

Rétt hráefni er lykillinn að góðri kísilframleiðslu og mun fyrirtækið því verja miklu til að fá rétt og góð hráefni fyrir verksmiðjuna. Þau verða flutt til Íslands með skipum og skipað upp í Helguvíkurhöfn. Þaðan verða þau færð á færibandi inn í hráefnisgeymslur sem staðsettar verða á efra svæði lóðarinnar. Til að halda rykmyndun í lágmarki, og til að verjast veðri og vindum, verða færiböndin lokuð. Rykmyndun mun því nær einskorðast við þá staði þar sem efni fara frá einu færibandi yfir á annað eða eru losuð í hráefnisgeymslum og verður ryksöfnun frá þeim stöðum.

#### 2.2.1.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagnar um hráefnisflutning

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja bendir á í umsögn sinni að Helguvíkurmjöl er með hrognavinnslu til manneldis og óskar eftir hugsanlegum áhrifum á ryki frá löndun á vinnslu Helguvíkurmjöls.*

Við uppskipun hráefnis verður notast við “grabba” sem moka hráefni upp úr lestum skips og niður í síló sem síðan fæðir færíböndin sem flytja hráefnið í hráefnisgeymslur. Til að lágmarka töp á hráefni verða móttökusílóin hönnuð þannig að sem minnst hráefni brotni eða skemmist á annan hátt en það veldur oftast rykmyndun. Sílóin verða einnig, eins og aðrir hugsanlegir rykmyndunarstaðir, útbúin með afsogskerfi sem lágmarkar rykmengun vegna löndunar. Ryki þessu er safnað í pokasíur sem tæmdar eru á viðeigandi hátt. Framkvæmdaraðilar þekkja ekki framleiðsluferli Helguvíkurmjöls en búast má við að vinnsla á hrognum til manneldis sé innandyra og því ætti það litla ryk sem sleppur frá afsogkerfum ekki að hafa meiri áhrif en annað ryk í umhverfinu.

Í umsögn sinni óskar Umhverfisstofnun eftir mati á umfangi rykmyndunar við löndun og aðra meðhöndlun hráefnisins.

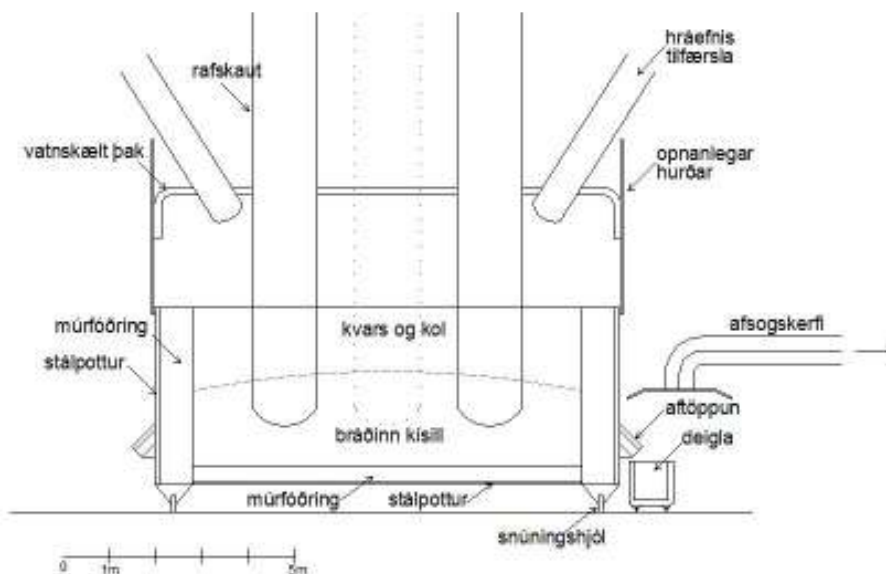
Rykmyndun vegna meðhöndlunar hráefnis getur verið mjög misjöfn en margar leiðir eru til að halda rykmyndun í lágmarki. Til eru kerfi sem úða örfínum vatnsdropum yfir svæði þar sem rykmyndun á sér stað til að takmarka það magn ryks sem sleppur út í andrúmsloftið, án þess að bleyta sjálft hráefnið. Þannig kerfi auk, þess að bleyta sjálft hráefnið, má nota sem mótvægisáðgerðir verði áhrif rykmyndunar meiri en áætlað var í upphafi. Mikilvægast er þó að haga hönnun búnaðar þannig að rykmyndun verður í lágmarki bæði til að vernda umhverfi og lækka rekstrarkostnað.

## 2.2.2 Framleiðslubúnaðurinn - ofnarnir

Kísillinn verður framleiddur með rafgreiningu kvars og mun hún fara fram í fjórum ljósbogaofnum. Inni í þeim verður um 1900°C heitt og lýsa má ofnunum sem stórum lokuðum vatnskældum tönkum með múrsteinsfóðringu. Gegnum þak ofnanna ganga þrjú rafskaut sem notuð eru til að rafgreina kísilinn.

Ofnarnir eru með vatnskældri stálskel sem samanstendur af veggjum og botni og stendur á hjólum svo hægt er að snúa ofninum í hringi. Að innan er múrsteinsfóðring með veggjum og botni. Yfir ofnunum eru stálþök þar sem rafskautin þrjú fara ofan í ofninn. Ofnþakið er einnig kælt með lokaðri kælihringrás. Milli neðri hluta ofnsins og ofnþaksins eru stálplötur sem hægt er að opna þegar skaka þarf í ofninum.

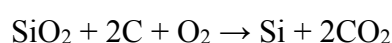
Rafgreining fer fram innan múrsteinsfóðringarinnar og þegar nægjanlegt magn hefur verið rafgreint er kísilinn tappað af í deiglu sem farið er með í steypuskálann þegar þær eru fullar.



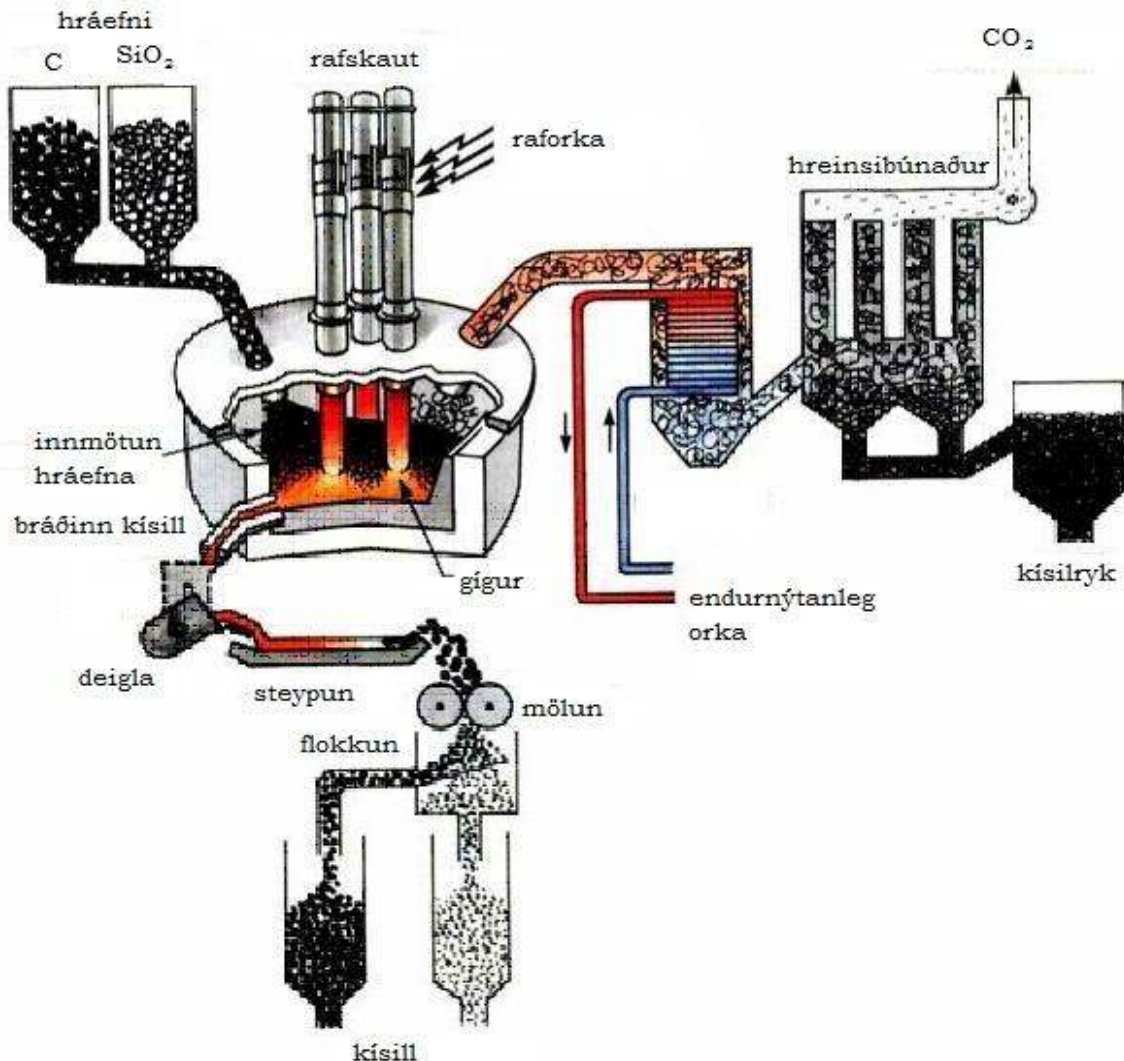
Mynd 2.4 Einfaldað þversnið af ofni

Hver ofn hefur þrjú sívalningslaga rafskaut og við rafgreininguna myndast ljósbogi milli hráefnisins og rafskautanna. Hráefnið hitnar bæði af völdum varma sem myndast er rafstraumur er leiddur í gegnum efnið og við varmageislun frá ljósboganum. Tölvustýrt vökvakerfi sér um að lyfta eða lækka rafskautin til að stýra rafgreiningunni. Við framleiðslu eins tons af kísli þarf um það bil 12 MW stundir af raforku.

Til að afoxa kvars eru notuð kol og koks sem gefa af sér kísil eins og efnahvarfið sýnir:



Á mynd 2.5 má sjá einfaldaða skýringarmynd af framleiðslu kísils. Hráefnum er sturtað, í réttum hlutföllum, í ofninn og fljótandi kísillinn sest niður á botn ofnsins þaðan sem honum er tappað í deiglu og síðan er hann færður til storknunar. Kísillinn kallast þá hrákísill (e. metallurgic grade silicon) og er þá að minnsta kosti 98,5% hreinn kísill (Si).



Mynd 2.5 Einföld skýringarmynd af framleiðslu kísils

### 2.2.3 Hreinsun útblásturs

Lofthreinsibúnaður sér um afsog frá ofnunum og yfir aftöppunarstöðum kísils og færir til kælingar og síðan inn í loftsiuhús þar sem ryk er hreinsað í pokasíum. Hreinsun afsogs frá öðrum afsogsstöðum fer ekki í loftsiuhús því rétt efnasamsetning kísilryksins fæst ekki í svo köldu umhverfi. Afsog frá þessum köldu stöðum er hreinsað í pokasíum og er rykið, í flestum tilfellum, notað aftur í framleiðslunni.

Kísilrykið sem myndast við framleiðsluna er hreinsað í loftsiuhúsunum þar sem því er safnað í pokasíum eins og áður var fjallað um. Pokasíurnar eru tæmdar sjálfvirk og er rykinu blásið í síló sem safnar því saman. Úr sílónum er rykinu pakkað í stórsekki sem settir verða í gáma og loks seldir í sementsframleiðslu. Áður en rykmengaða loftið er flutt til hreinsivirkisins er loftið kælt í loftkæli þar sem hægt er að endurvinna varmaorku. Verksmiðjan verður hönnuð þannig að hægt verður að endurvinna orku frá verksmiðjunni með því að framleiða gufu í kælikerfinu.



Hugmyndir hafa verið uppi um að nota megi vothreinsun til að hreinsa útblástur frá kísilframleiðslu. Það hefur þó komið fram í öðrum umhverfismötum að styrkur  $\text{SO}_2$  og  $\text{NO}_x$  í útblæstri kísilframleiðslu sé undir þeim mörkum sem hægt er að hreinsa, með góðu móti, með því að nota vothreinsun /2/. Það er því ljóst að vothreinsun mundi því skila mjög litlum eða engum árangri.

#### 2.2.4 Endurvinnsla orkunnar

Verksmiðjan verður hönnuð og byggð eftir nýjustu og bestu tækni sem völ er á (e. Best Available Technology eða BAT). Til að hámarka hagkvæmnina við framleiðslu kísils notfærir verksmiðjan sér nýjustu orkusparandi aðferðir við framleiðsluna en slíkur búnaður finnst ekki í stóriðju hér á landi. Hér er um að ræða búnað sem endurnýtir varmann í afsogsloftinu frá ofnunum til að búa til gufu sem nýta má í öðrum iðnaði. Nýtnitölur fyrir orkuendurnýtingu fara hækkandi með hverju árinu og hafa fyrirtæki eins og Atlantic Green Chemicals (AGC) sýnt mikinn áhuga á að kaupa gufu frá kísilverksmiðjunni. Ef sátt myndast um magn, gæði og verð orkunnar er ljóst að verksmiðjan getur endurnýtt mikla orku, fyrst stórfyrirtækja á Íslandi. Á mynd 2.6 má sjá framtíðarsýn fyrir iðnaðarsvæðið í Helguvík þar sem settar hafa verið hugmyndir um blómlegan iðnað sem meðal annars byggir á endurnýtingu orku og efna á milli fyrirtækja.



Mynd 2.6 Hugsanleg framtíðarsýn iðnaðarsvæðisins í Helguvík

Mynd 2.6 sýnir hvernig orka og efni verða færð til á svæðinu. Efnaiðnaður yrði nýr iðnaður sem hægt verður að byggja á til framtíðar í Helguvík.

Verksmiðja S9 verður hönnuð með það í huga að nýta nýjustu tækni til að hámarka afköst verksmiðjunnar og mun miklu verða til kostnað við hönnun hennar til að tryggja að verksmiðjan verði ávallt sem hagkvæmust í rekstri og geti þar með staðið af sér harða samkeppni í framtíðinni, ef hlutfall eftirspurnar og framboðs skyldi breytast.

### 2.2.4.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagnar um endurnýtingu orku

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja spyr í umsögn sinni til margra fyrirtækja, sem sýnd eru á mynd 2.6, en Heilbrigðiseftirlitið kannast ekkert við.*

Framkvæmdaraðili hefur verið í sambandi við nokkur fyrirtæki sem hafa hug á að koma með fyrirtæki sín til Helguvíkur náist samningar um samvinnu á nokkrum sviðum svo sem endurnýting orku. Þessi fyrirtæki eru til dæmis Atlantic Green Chemicals, Carbon Recycling Iceland og fleiri. Eins og titill myndar 2.6 bendir á, er þetta hugsanleg framtíðarsýn með blómlegum iðnaði í Helguvík.

### 2.2.5 Eftirvinnsla kísils og þökkun hans

Kíslinum er tappað úr ofnunum í um 10 tonna deiglu. Í deiglu er kísillinn hreinsaður enn frekar með blöndu af hreinu súrefni og lofti en síðan er hann fluttur að steypuvélunum sem hella kíslinum í mót þar sem hann storknar. Þegar kíslinum er hellt í steypumótin sér sérstök loftræsting um að halda ryki frá þeirri aðgerð í lágmarki. Sýni verða tekin af hverri steyptri lotu.



*Mynd 2.7 Kísill í fljótandi formi*

Þegar kísillinn hefur kólnað og niðurstöður sýnatakanna liggja fyrir er hann mulinn og flokkaður. Því næst er honum pakkað í stórsekki eða gáma sem geymdir verða á gámasvæði hafnarinnar og þaðan verða þeir fluttir til viðskipavina fyrirtækisins. Ryk myndast í nokkrum mæli þegar kísillinn er mulinn og mun loftræstikerfi sjá til þess að mjög lítið af því sleppi út. Það kísilryk sem safnast við rykvarnir er notað til að fódra steypumót og/eða sett aftur í ofninn eða deiglu svo kísillinn fari ekki til spillis.

### 2.3 Hráefni og framleiðslu vara

Framleiðsla 100.000 tonna af kísli á ári krefst um 260.000 tonna af kvarsgrjóti, um 240.000 tonna af kolefni (kolum, koxi og tréflís) og um 1200 GWh raforku eins og tafla 2.2 sýnir.

Hráefni	Magn	Uppruni
Kvars	260.000 tonn/ár	Spánn/Egyptaland
Kol	120.000 tonn/ár	Kólumbía
Koks	28.000 tonn/ár	Pólland
Tréflís	130.000 tonn/ár	Lettland/Kanada
Rafskaut	6.000 tonn/ár	Spánn/Þýskaland
Orka	1.200 GWh/ár	Ísland

*Tafla 2.2 Hráefnisnotkun fyrirtækisins á ári*



Við hönnun verksmiðjunnar og hráefnisgeymslu hennar verður gert ráð fyrir að hafa alltaf vissan lágmarkslager af hráefnum til að mæta því tilfalli ef hráefni kæmist ekki til verksmiðjunnar á réttum tíma. Gert er ráð fyrir að vera með tveggja vikna lágmarksbirgðir auk þeirra birgða sem nota skal hverju sinni. Elsta hráefnið verður alltaf nýtt fyrst til að lágmarka hættu á skemmdum hráefnis.

Við hönnun og byggingu hráefnisgeymsla verður unnið í nánú sambandi við slökkvilið Reykjanesbæjar og Mannvirkjastofnun til að tryggja að brunahönnun og áhættumat bygginganna verði fullnægjandi. Eins verður unnið með sömu aðilum svo að viðbrögð við slysum og eldsvoðum verði sem best og til að lágmarka líkur á slysum og eldsvoðum.

Önnur efni, þó í mun minna mæli, verða notuð í kísilverksmiðjunni eins og hreint súrefni, sem geymt verður í leigutönkum, lítillsháttar magn af kalksteini, sem blandað er í framleiðsluna, og efni til viðgerða á fóðringum deigla. Að auki verður hugsanlega notast við fljótandi gas (LPG) til að hita deiglu en ákvörðun um hvort nota eigi rafmagn eða gas til að forhita deiglu hefur enn ekki verið tekin. Áætlað er að geyma hráefni í geymslubyggingu á lóðinni og gas í tönkum við bygginguna, en nákvæm hönnun geymsla fyrir þessi efni, og þá sér í lagi þau eldfimu og hugsanlega eitruðu, verður ákveðin í samráði við Mannvirkjastofnun og slökkvilið Reykjanesbæjar.

Í sjálfri framleiðslunni er kælivatn í lokuðum kerfum og mun því mjög lítið vatn verða notað í framleiðslunni. Annað slagið þarf að fylla á vatn kælikerfisins til að bæta upp það sem hefur gufað upp eða lekið. Mestur hluti þess vatns sem verksmiðjan notar kemur frá hreinlætisaðstöðu starfsmanna (sturtum, salerni, þvottavöskum og svo framvegis). Miðað við 160 starfsmenn og þá vatnsnotkun sem gert er ráð fyrir í framleiðslunni, má gera ráð fyrir að heildarvatnsnotkun verksmiðjunnar verði á bilinu 16.000–18.000 m<sup>3</sup> á ári.

### 2.3.1 Kvars

Eitt mikilvægasta hráefnið í framleiðslunni er kvarsgrjót. Mjög hreint kvars verður flutt inn frá Spáni, Egyptalandi og Kanada. Kvars verður flutt inn um tuttugu sinnum á ári og verður því skipað upp í Helguvíkurhöfn. Frá höfninni verður kvarsgrjótið flutt á færibandinu upp á geymslusvæði fyrir hráefni þar sem það verður geymt utandyra enda breytir grjótið ekki um lögun eða einkenni við að vera geymt úti. Frá kvarsgeymslunni verður kvarsgrjótið flutt með hjólaskóflum í dagsíló til vigtunar og blöndunar við önnur hráefni.

Kvarsgrjót mun koma frá hreinustu námum í heiminum en kvars sem kemur frá þeim er mjög hreint eins og sjá má í viðauka 3 og töflu 2.3 þar sem meðalsamsetning kvarsgrjóts er sýnd:

Kvars	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cl
Efnasamsetning %	99,65	0,20	0,050	0,020	0,003	0,015	0,015	0,020	0,015	0,001

Tafla 2.3 Meðalefnasamsetning kvars sem nota skal í verksmiðjunni

### 2.3.2 Tréflís

Tréflís verður flutt inn frá Lettlandi og Kanada og skipað upp í Helguvíkurhöfn. Flísin verður flutt á lokaða færibandinu upp á efra geymslusvæði lóðarinnar og geymd inni í skemmu. Frá skemmuni verður flísinni ekið á hjólaskóflu í dagsíló verksmiðjunnar. Tréflísin er án aðskotaefna og inniheldur lítinn brennistein (ca. 0,01%).

### 2.3.3 Kol

Kol verða flutt inn frá Rotterdam en uppruni þeirra er í Kólumbíu. Í Rotterdam verða þau hreinsuð áður en þau verða flutt til Íslands um tólf sinnum á ári. Kolunum verður skipað upp í Helguvíkurhöfn og þaðan fara þau í hráefnisgeymslu á efra svæði lóðarinnar. Frá geymslunni verða kolin flutt með hjólaskóflu í skönnunarstöð og þaðan í dagsíló verksmiðjunnar.

Kolin munu koma frá hreinustu námum í heimi í Kólumbíu, þau kol eru mjög hrein, eins og fram kemur í viðauka 3 og töflu 2.4:

	Kol				Aska 1,45%									
Efni	C	H <sub>2</sub> O	N	S	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
Samsetning %	81,9	14,6	1,60	0,45	0,86	0,30	0,16	0,05	0,01	0,04	0,04	0,01	0,01	

Tafla 2.4 Meðalefnasamsetning kola sem nota skal í verksmiðjunni

### 2.3.4 Koks

Búast má við því að koks verði flutt inn frá norðurströnd Póllands, tvisvar til þrisvar sinnum á ári, og verður þeim skipað upp í Helguvíkurhöfn. Frá höfninni verður kvarsgrjótið flutt á færíbandi upp á geymslusvæði fyrir hráefni þar sem það verður geymt innandyr. Frá geymslunum verður koxsið flutt á hjólaskóflu í skönnunarstöð og síðan í dagsíló verksmiðjunnar.

Koxsið kemur upprunalega frá Kólumbíu, en er hreinsað og unnið í Póllandi. Meðalefnasamsetningu þess má sjá í viðauka 3 og töflu 2.5:

	Koks				Aska 2,0%									
Efni	C	H <sub>2</sub> O	N	S	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
Samsetning %	83,0	12,0	1,60	0,50	1,03	0,54	0,20	0,08	0,02	0,05	0,05	0,02	0,01	

Tafla 2.5 Meðalefnasamsetning koks

### 2.3.5 Grafit og rafskaut

Verksmiðjan mun nota svokölluð ELSA-rafskaut en þau eru uppbyggð af kjarna, sem gerður er úr grafiti, og lími, gerðu úr kolefni. Límið harðnar við hita og saman mynda efnin rafskaut ofnanna. Þessi efni verða flutt inn með skipum frá Spáni og Þýskalandi til Helguvíkurhafnar. Efnin í rafskautin verða geymd í lokaðri geymslu á lóðinni.

### 2.3.6 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagna um hráefni

*Veðurstofan bendir á að gera ætti grein fyrir hæsta mögulega styrk efna í hráefni og gera dreifingarútreikninga miðað við þann styrk efna í hráefninu til að fá hámarks 24 tíma gildi. Framkvæmdaraðili setti fram mjög háan styrk mengunarefna í hráefnum sínum og bað ráðgjafa sína að reikna dreifingu fyrir þau gildi sem mundi skapast við slík skilyrði. Niðurstöður þess má sjá í kafla 6.1.6 og í viðauka 5.*

*Veðurstofan óskar í umsögn sinni eftir staðfestingu á að nægjanlegt vatns sé aðgengilegt á svæðinu bæði til neyslu og kælingar.*

Hjá fyrirtækinu munu starfa um 160 manns og gera má ráð fyrir að árleg vatnsnotkun fyrirtækisins verði á bilinu 16.000 til 18.000 m<sup>3</sup> á ári. Sjór verður notaður til kælingar á lokuðu kælikerfi verksmiðjunnar en sá búnaði er með varmaskipti þannig að einungis verður þörf á að bæta vatni á lokað kælikerfi til að bæta upp töp vegna óþéttleika. Samkvæmt upplýsingum frá HS Veitum er nægjanlegt vatn fyrir framkvæmdinni.

Vinnueftirlitið bendir á í umsókn sinni að hugsanlega falli kísilverksmiðjan undir reglugerð 160/2007 um stórslysavarnir vegna hættulegra efna og ber að skoða hvort svo sé.

Í viðauka I reglugerðarinnar eru magntölur hættulegra efna skilgreindar. Þau hráefni sem kísilverksmiðjan mun nota og falla undir skilgreiningar reglugerðarinnar eru fljótandi gas (LPG), súrefni ( $O_2$ ) og hugsanlega múrfóðringar. Núverandi áætlanir gera ekki ráð fyrir að geymslumagn efna fari yfir þau hámarksörk sem reglugerðin skilgreinir. Gert er ráð fyrir verksmiðjan muni nota um 100 tonn súrefni á mánuði og eðlilegt væri því að vera með 100 tonna geymslugetu en viðmið reglugerðar fyrir stórslyshættu eru 200 tonn. Forhitun deigla verður væntanlega gerð með rafmagni en ef notast á við fljótandi gas þá er þröskuldsmagn fyrir geymslu fljótandi gass samkvæmt reglugerðinni 50 tonn. Ef kísilverksmiðjan skyldi ákveða að nota fljótandi gas, til upphitunar deigla og geymslu þess fari yfir 50 tonn, er ljóst að fyrirtækið mun falla undir reglugerð 160/2007 og þá þarf að gera viðeigandi ráðstafanir eins og kveður á um í reglugerðinni, svo sem neyðar- og viðbragðsáætlun vegna stórslysa.

Umhverfisstofnun bendir á að ekki sé greint frá árlegri notkun rafskauta og áætluðu brennisteinsinnihaldi þeirra.

Reiknað er með að nota um 1200 tonn af grafitstöngum og 7000 tonn af grafitlími til að búa til rafskaut fyrir 100.000 tonna kísilframleiðslu. Enginn brennisteinn er í grafitstöngum þar sem þær hafa verið hitaðar í um  $3000^\circ C$  og efnainnihaldslýsing grafitlímsins segir að brennisteinsinnihald þar sé um 0,41%. Brennisteinsdíoxídmengun ( $SO_2$ ) frá rafskautum mun því verða um 57 tonn á ári.

## 2.4 Framleiðsluvörur

Sótt verður um starfsleyfi fyrir kísilverksmiðju sem getur framleitt allt að 100.000 tonn af kísli og miðast umhverfismat þetta við það framleiðslumagn. Aukaafurðir myndast einnig við framleiðslu kísils en þær eru kísilryk og kísilgjall. Kísilryk verður selt í sementsframleiðslu og kísilgjallið verður selt í kísiljárns- og kísilmanganframleiðslu á Íslandi eða í Evrópu.

Vara	Magn	Notkun
Kísill (>99% Si)	100.000tonn/ár	Kísiliðnaður, Ísland og Evrópa
Kísilryk ( $SiO_2$ )	38.000 tonn/ár	Sementsframleiðsla, Evrópa
Kísilgjall - SiFe (90% Si)	6.000 tonn/ár	Málmiðnaður, Ísland og Evrópa

Tafla 2.6 Framleiðsluvörur á ársgrundvelli

### 2.4.1 Kísill

Kísill sem framleiddur verður í Helguvík verður seldur til notenda á langtímasamningum. Vel má hugsa sér að nota íslenskan kísil sem íblöndunarefni í Fjarðaráli, en Fjarðarál notar um 4.500 tonn af kísli á ári hverju sem fluttur er inn frá Kína í dag. Annars verður kísillinn fluttur í skipum á Evrópu- eða Ameríkumarkað allt eftir því hvar viðskipavinir óska hans.



Mynd 2.8 Hrákísill (99% Si)

#### 2.4.2 Kísilryk

Þegar kísill er framleiddur myndast mikið af kísilryki sem er verðmæt vara. Kísilryk er notað í steypuframleiðslu og verður kísilrykið selt til sementsframleiðenda í Evrópu, aðallega Danmörku.

#### 2.4.3 Kísilgjall

Þegar kísill er framleiddur myndast einnig kísilgjall en það er kísill sem inniheldur of hátt hlutfall af öðrum málum. Hægt er að nota kísilgjall við framleiðslu á kísiljárn (SiFe) og kísilmangan (SiMn) og þar sem framleiðsla á þessum tveimur afurðum fer fram hér á Íslandi og í Noregi er reiknað með að hægt sé að selja þessa aukaafurð þangað.

### 2.5 Mengun vegna ryks og hávaða

#### 2.5.1 Ryk

Framleiðslan veldur rykmengun aðallega með tvennum hætti:

1. Afgas frá ofnunum og aftöppunarsvæðunum inniheldur lofttegundir ásamt ryki.
2. Hráefnismeðhöndlun, flokkun, sigtun og mölun kísilsins veldur rykmengun.

Rykið og gufurnar frá efnahvarfinu í ofnunum eru sogaðar frá ofnunum með kraftmiklu afsogskerfi, sem kemur í veg fyrir að gufur og ryk dreifist um bygginguna. Þess í stað fara gufur og ryk inn í loftsiuhúsið, þar sem lofthreinsunin fer fram.

Einnig myndast ryk í hráefnisgeymslum, síum og mulningsvélum. Bæði vegna meðhöndlunar hráefnis (kolefni og kvars) og frá framleiðsluvörum (kísilryk).

Fjallað er um lofttegundir og ryk, sem myndast við framleiðsluna, í kafla 6.1 og til hvaða mótvægisáðgerða verður gripið, til að fækka uppsprettum mengunar og hvernig hún verður lágmarkuð.

## 2.5.2 Hávaði

Frá framleiðslunni kemur nokkur hávaði, aðallega frá fjórum stöðum:

- Uppskipun og færibandafærslu hráefnis á höfninni
- Frá hráefnisfærriböndum, hjólaskóflum og hráefnisblöndurum
- Frá viftum sem flytja loft frá ofnum til loftsiuhúsa
- Frá verksmiðjunni sem sér um að mala kísil

Kafla 6.5 fjallar nánar um hávaða frá framleiðslunni og hvaða mótvægisáðgerðir eru notaðar til að halda hávaðanum frá verksmiðjunni í lágmarki.

## 2.6 Úrgangur sem fellur til vegna framleiðslunnar

Úrgangur frá framleiðslu kísils er hlutfallslega lítill þar sem flest úrgangsefni framleiðslunnar eru verðmæt og er hægt að nota í annari framleiðslu. Ryki, sem myndast við framleiðsluna, verður safnað í pokasíum og selt í sementsframleiðslu í Evrópu. Kísilgjall sem inniheldur of hátt hlutfall járn, áls og kalsíums, verður einnig selt en það má nota í ýmsum málmíðnaði. Kísilgjallið verður vonandi selt að hluta til á Íslandi.

Hægt er að selja mestan hluta úrgangsins en búast má við að farga þurfi um það bil 50–100 tonnum af kísilgjalli á ári. Úrgangurinn inniheldur hátt hlutfall kísils og nokkuð af járn, áli og kalsíum en öll þessi efni er að finna í jarðskorpunni og eru þau steinefni hættulaus umhverfinu.

Alltaf verður eitthvað smávegis magn hráefnis sem ekki er hægt að nota sökum stærðar, óhreininda eða annarra galla í framleiðslunni. Við mistök í framleiðslunni getur það gerst að rykið frá pokasíunum verði of blautt eða í of miklum kögglum til að það sé hæf söluvara.

Til að hagræða í rekstri fyrirtækisins verður skoðað að endurnýta kola- og koksrykið með því að pressa finni kornastærðir saman í stærri einingar sem síðan má nota aftur í framleiðslunni. Eins mun það verða skoðað vandlega hvort óhætt sé að setja kísilryk úr pokasíunum sem hefur sest í köggla aftur inn í framleiðsluna.

Á fimmtán til þrjátíu ára fresti þarf að skipta um ofnfóðringar. Notaðar fóðringar eru hættulausar en þeim verður skilað á viðurkenndan móttökustað fyrir úrgang af þessu tagi.

Úrgangur sem ekki er hægt að nýta má sjá í töflu 2.7:

Úrgangur	Væntanlegt magn
Uppsóp af finefnum frá hráefnum	300–500 tonn á ári
Ónothæft kísilryk	150–250 tonn á ári
Óseljanlegt kísilgjall og málmleifar frá steypuskála	50–100 tonn á ári
Ónýtar múrfóðringar frá ofnum	280 tonn á 20 ára fresti
Samtals árlegur úrgangur	500–850 tonn

Tafla 2.7 Meðaltalsúrgangur frá kísilverksmiðjunni

Allt kapp verður lagt á að endurnýta sem mest af þessum úrgangi og koma aftur inn í framleiðsluna til að lágmarka tap félagsins. Bæði mun það auka framleiðsluna og minnka neikvæð umhverfisáhrif. Gera má ráð fyrir að meðalefnasamsetning úrgangsefna frá framleiðslunni verði eins og sýnt er í eftirfarandi töflu 2.8:

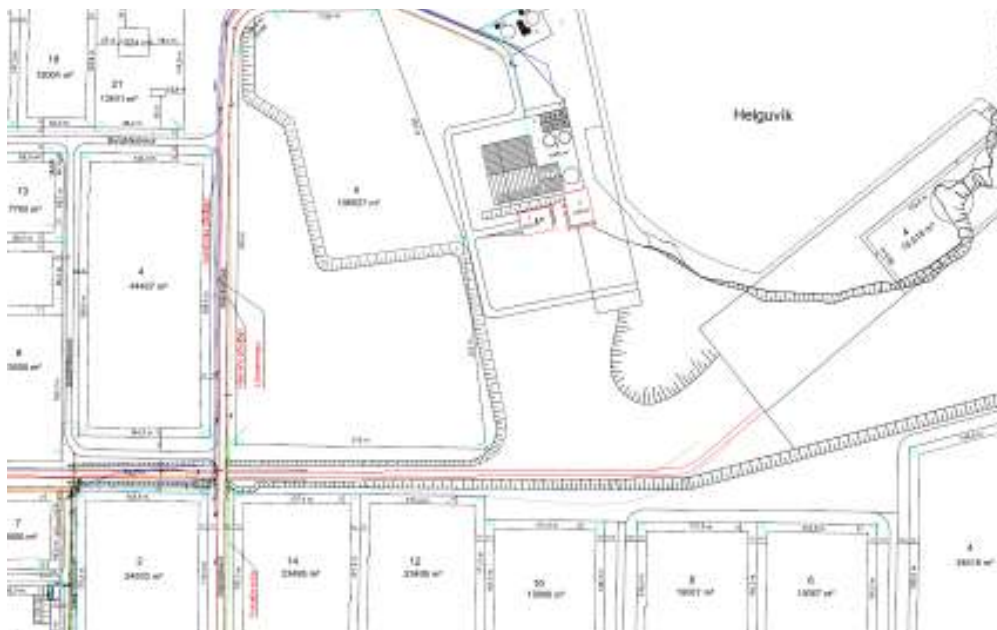
Úrgangur	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cl
Efnasamsetning %	90–95	2–4	2–4	0,5–1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01

Tafla 2.8 Samsetning úrgangs frá framleiðslunni

Allur þessi úrgangur frá framleiðslunni eru hættulaus ólífræn steinefni, sem ekki skaða náttúruna og nota má til dæmis í vegagerð og uppfyllingu án áhættu fyrir umhverfið /7/. Eins væri hægt að farga úrgangi á jarðvegstípp, sem hefur starfsleyfi. Unnið hefur verið að hentugri lausn, í samráði við Reykjanesbæ, og notast verður við jarðvegstípp við Stapa til að byrja með að minnsta kosti.

Öllu sorpi frá starfsmannaaðstöðu, skrifstofum og verkstæði verður komið til meðhöndlunar hjá sorpkerfum Reykjanesbæjar.

Frárennsli skólps frá verksmiðjunni verður leitt til skólplkerfis Reykjanesbæjar enda eru drög að skólplagnakerfi fyrir Helgúvíkursvæðið nú þegar tilbúin eins og sést á mynd 2.9 þar sem skólplögn er sýnd í grænum lit. Frárennsli ofanvatns frá svæðinu verður meðhöndlað eins og lög gera ráð fyrir.



Mynd 2.10 Hugmyndir af lagnalegu í Helgúvík

### 2.6.1 Svör framkvæmdaraðila við umsögn

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja bendir á að enginn jarðvegstíppur á suðurhluta Helgúvíkur er með starfsleyfi og að vitnað sé í að sorp frá starfsmannahaldi fari til Sorphirðukerfis Reykjanesbæjar sem sé í raun Sorpeyðingarstöð Suðurnesja.*

Framkvæmdaraðili gerir sér það ljóst að finna verði jarðvegstípp sem hefur starfsleyfi þegar kemur að förgun úrgangs frá verksmiðjunni. Samkvæmt samkomulagi við Reykjanesbæ verður notast við jarðvegstípp á Stapa, Ytri skor, til að byrja með. Taka skal fram að öll losun frá verksmiðjunni verður gerð í samráði við Reykjanesbæ og Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja. Sorp frá starfsmannahaldi mun fara til Sorpeyðingarstöð Suðurnesja.

*Eins óskaði Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja eftir nánari lýsingu á frárennsli frá verksmiðjunni. Eins og rætt var um í kafla 2.6, verður skólpl frá starfsmannahaldi leitt til fráveitukerfis Reykjanesbæjar. Kælikerfi verksmiðjunnar er lokað kerfi og mun kælivatn því ekki blandast við þann sjó sem notaður er til að kæla. Sjórinn, sem nýttur er til kælingar, mun því verða skilað aftur í sjóinn með sömu efnasamsetningu og hann hafði þegar hann var tekinn inn í kerfið. Yfirborðsvatn frá plönun verður leitt til sjávar, eftir að það hefur farið í gegnum sandgildirur og frá nágrenni verkstæðis veður yfirborðsvatn einnig leitt í gegnum olúgildirur.*

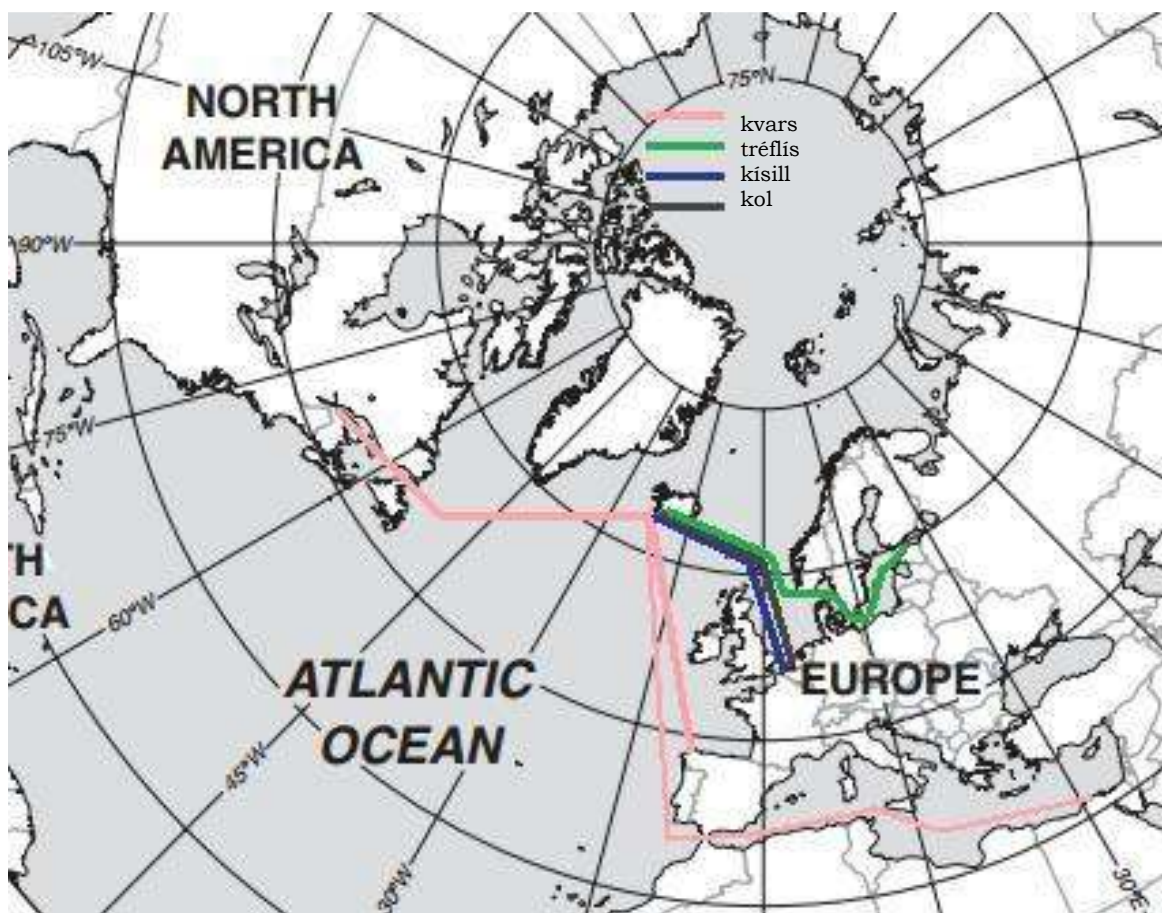
Vatn frá þökum bygginga verksmiðjunnar verða leitt beint til sjávar. Þessi áætlun hefur verið kynnt yfirvöldum í Reykjaneshöfn og er í samræmi við stefnu hafnar- og bæjaryfirvalda.

*Í frummatsskýrslu var rætt um að hugsanlega mætti farga úrgangsefnum í fyrirhugaðri flæðigryfju fyrirhugaðs álvers Norðuráls í Helguvík. Norðurál Helguvík gerir athugasemd við að ekki hefur verið haft samráð við félagið um slík.*

Framkvæmdaraðili nefndi í frummatsskýrslu þennan kost sem einn mögulegan kost við förgun úrgangs frá kísilverksmiðjunni. Eftir nánari skoðanir telur framkvæmdaraðili ekki rétt að farga úrgangsefnum sínum í slíkum gryfjum, hvort sem þau séu hættuleg eða hættulaus umhverfinu.

## 2.7 Flutningur til og frá verksmiðju

Til og frá kísilverksmiðjunni í Helguvík verða flutningar með skipum sem nota Helguvíkurhöfn til að afferma hráefni og ferma kísil. Í kafla 2.3 var farið yfir magntölur hráefnis og unninna vara en gert er ráð fyrir að kvars verði flutt inn um 20 sinnum á ári og kol og koks um 15 sinnum á ári. Tréflís mun koma aðra hverja viku og kísill verður fluttur út einu sinni í mánuði með skipunum sem koma með hráefni. Heildarfjöldi skipaferða til og frá Helguvíkurhöfn vegna kísilframleiðslu í Helguvík verður því um 58 skip á ári, þegar fullum framleiðsluafköstum hefur verið náð en um helmingi minni þegar einungis verður framleitt í tveimur ofnum.



Mynd 2.10 Skipaflutningsleiðir til og frá kísilverksmiðjunni

Mynd 2.10 sýnir að staðsetning Íslands milli Norður-Ameríku og Evrópu gerir það að ákjósanlegum stað fyrir framleiðslu sem notar hráefni og selur til bæði Norður-Ameríku og Evrópu.



### 2.7.1 Svör framkvæmdaraðila við umsögn um flutninga og uppskipun

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja bendir á, í umsögn sinni um frummatsskýrslu, að ekki sé rætt um löndun olíuflutninga Olíudreifingar í Helguvík og hugsanlegum umhverfisáhættu vegna sampils flutnings á olíu og jarðhráefnum í Helguvíkurhöfn.*

Til að lýsa betur hafnaraðstöðuna í Helguvík er gott að skoða mynd 2.a.



Mynd 2.a Skipaflutningsleiðir til og frá kísilverksmiðjunni

Á mynd 2.a má sjá hafnarbakka B en kísilverksmiðjan mun landa hráefnum sínum þar, en olíumóttaka er í austur af því svæði er kísilverksmiðjan mun nota. Við inn- og útsiglingu í Helguvíkurhöfn þarf vissulega að taka tillit til annarrar skipaumferðar og segja má að líkur á umhverfisslysi aukist lítillega við aukna tíðni skipaflutninga. Hráefni kísilverksmiðjunnar er þó engan vegin hættulegt umhverfinu skyldi skip með hráefni fyrir verksmiðjuna hlekkjast á við inn eða útsiglingu í höfnina en þá ber helst að tryggja að olía leki ekki út í sjóinn. Hafnaryfirvöld munu tryggja að skip sem eru á leið í Helguvíkurhöfn viti af umferð annarra skipa í höfninni.

### 2.8 Orkuþörf framkvæmdarinnar

Verksmiðjan mun nota um 1200 GWh á ári til að framleiða 100.000 tonn kísilhálfleiðara á ári eins og minnst var á í kafla 2.3. Þetta svarar til um 130 MW að jafnaði. Til að geta framleitt fyrsta áfangann (50.000 tonna ársframleiðsla) þarf um 600GWh á ári en gera má ráð fyrir að sú orka sé til á raforkunetinu í dag. Með tilkomu nýjustu virkjunar Landsvirkjunar, Búðarhálsvirkjunar, verður enn meiri raforka til á netinu þó svo að miklum hluta orkunnar frá þeirri virkjun sé ráðstafað. Til að geta farið í fulla framleiðslu í kísilverksmiðjunni má gera ráð fyrir að til þurfi að koma ný virkjun einhvers staðar á suðvesturhorninu. Varla verður ráðist sérstaklega í orkuvirkjanir fyrir seinni hluta verkefnisins enda eru það um 65 MW að jafnaði. Fremur er gert ráð fyrir að sú orka sem til þarf í annan áfanga verði umframorka frá nokkrum fyrirhuguðum virkjunum. Í viðauka 8 má sjá flokkanir virkjanahugmynda í öðrum áfanga rammaáætlunar. Þar má sjá að virkjanirnar í töflu 2.9 á suðvesturhorni landsins eru í virkjunarflokki þannig að búast má við að einhverjar þeirra virkjana verði að veruleika á næstu árum. /3/





Virkjun	Tegund	Virkjunaraðili	Orkugeta GWh/ári
Urriðafossvirkjun	Vatnsafl	Landsvirkjun	980
Holtavirkjun	Vatnsafl	Landsvirkjun	415
Hvammsvirkjun	Vatnsafl	Landsvirkjun	665
Reykjanesvirkjun (stækkun)	Jarðvarmi	Hitaveita Suðurnesja	600
Svartsengi (stækkun)	Jarðvarmi	Hitaveita Suðurnesja	85
Trölladyngja (Krýsuvík)	Jarðvarmi	Hitaveita Suðurnesja	840
Sandfell (Krýsuvík)	Jarðvarmi	Hitaveita Suðurnesja	840
Seltún (Krýsuvík)	Jarðvarmi	Hitaveita Suðurnesja	840
Austurengjar (Krýsuvík)	Jarðvarmi	Hitaveita Suðurnesja	840
Ölkelduhálssvæði	Jarðvarmi	Orkuveita Reykjavíkur	1.090
Hverahlíð	Jarðvarmi	Orkuveita Reykjavíkur	730

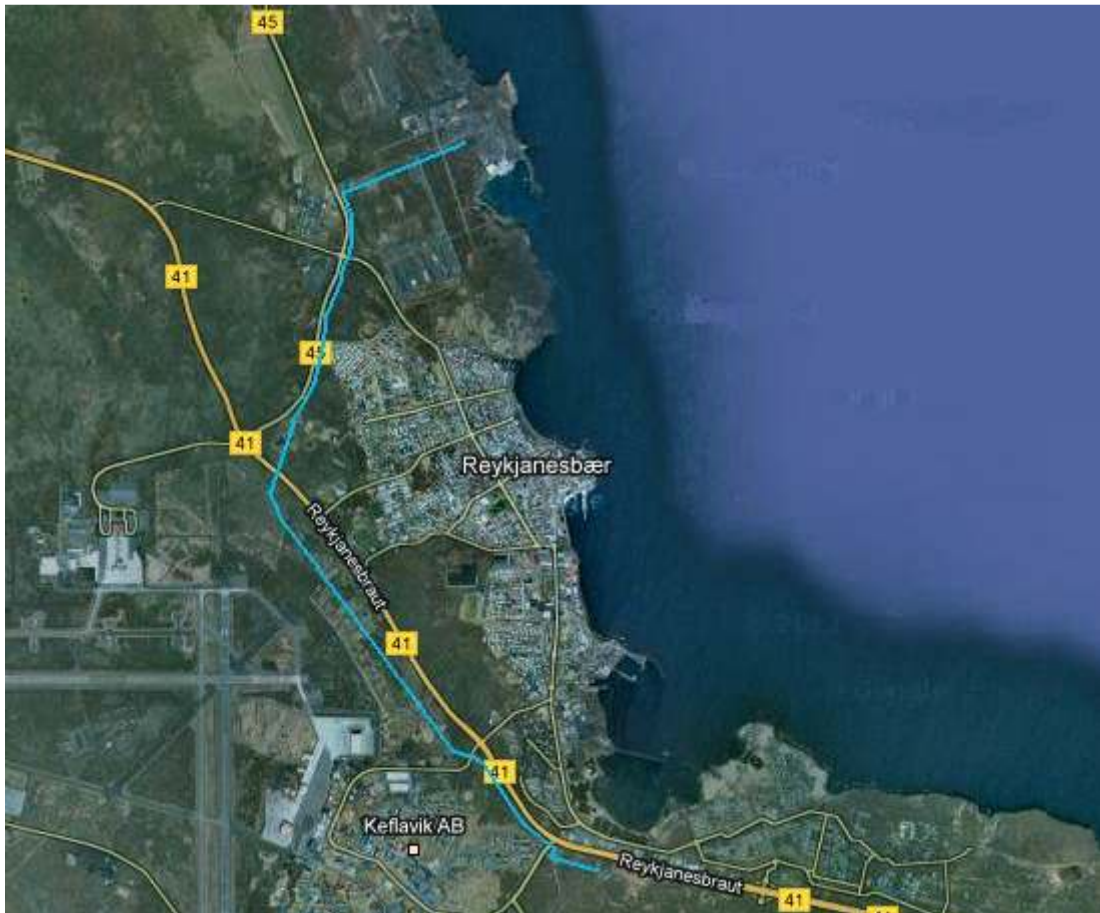
Tafla 2.9 Ónýttar virkjanir í nýtingarflokki á suðvesturhorni landsins

Orkan fyrir fyrri hluta verksmiðjunnar í Helguvík mun koma frá Búðarhálsvirkjun Landsvirkjunar. Orkan fyrir seinni hluta verksmiðjunnar mun að öllum líkindum að mestu koma frá virkjunum á Suðvesturlandi og mun flutningur orkunnar því verða frekar hagstæður því um tiltölulega stuttar vegalengdir er að ræða frá virkjunarstað til verksmiðju.

Þegar umhverfismati er lokið verður aftur snúið til Landsvirkjunar til að gera samninga um orku fyrir 50.000 tonna ársframleiðslu. Því verður fyrst ráðist í að byggja tveggja ofna verksmiðju og verður seinni hlutinn byggður þegar orka fyrir síðari ofnana tvo hefur verið tryggð.

### 2.8.1 Flutningur raforkunnar

Orkan frá virkjunum til Helguvíkur verður flutt í gegnum núverandi háspennuvirki Landsnets til Fitja á Suðurnesjum, en frá Fitjum verður síðan lagður nýr jarðstrengur til Helguvíkur. Landsnet mun ákveða hvernig sú lína verður lögð, sjá um að leggja hana og vinna umhverfismat fyrir verkið ef þess er þörf.



Mynd 2.11: Lega tilvonandi jarðstrengs frá Fitjum til Helguvíkur.

### 2.8.2 Ummæli og svör framkvæmdaraðila vegna flutningar raforku

*Norðurál Helguvík gerir í umsögn sinni um frummatsskýrslu félagsins athugasemd við að sagt sé frá því að raforkan til kísilverksmiðjunnar verði flutt með sama jarðstreng og orka til fyrirhugaðs álvers.*

Framkvæmdaraðili kannast ekki við að Landsnet hyggist flytja raforku kísilverksmiðjunnar í sama jarðstreng og þeim streng sem á að flytja orku til fyrirhugaðs álvers. Hins vegar hefur Landsnet lýst því yfir að annar minni iðnaður í Helguvík mun einnig fá orku í gengum sama jarðstreng og lagður verður fyrir kísilverksmiðjuna. Lagnaleið jarðstrengsins sem sýndur er á mynd 2.11 er byggður á upplýsingum frá Landsneti.

*Norðurál Helguvík gerir athugasemd við þá staðhæfingu að orkan fyrir fyrri hluta verksmiðjunnar muni koma frá Búðarhálsvirkjun en RioTinto fær orku til stækkunar sinnar frá þeirri virkjun og því geti kísilverksmiðjan ekki fengið sína orku þaðan.*

Hið rétta er að kísilverksmiðjan mun fá raforku frá mörgum virkjunum Landsvirkjunar en ekki einni virkjun. Um umframorku er að ræða sem Landsvirkjun hefur ekki selt á langtímasamningum. Meðal annars umframorka frá Búðarhálsvirkjun.

## 2.9 Kostir verksmiðjunnar

Nokkrir kostir koma til greina varðandi kísilverksmiðju í Helguvík. Fyrst verður fjallað um núllkost, en það er að ekki verði ráðist í byggingu verksmiðjunnar. Síðan verður fjallað um kosti staðarvals í Helguvík. Að lokum er fjallað um framleiðslu- og búnaðarkosti.

### 2.9.1 Núllkostur

Ef engar framkvæmdir verða í Helguvík má skipta niðurstöðunum í tvennt. Annars vegar er ávinningur umhverfis á því að reisa ekki kísilverksmiðju í Helguvík, og þá verður umhverfi svæðisins áfram autt og hins vegar fjárhagslegur ávinningur sem Reykjanesbær og Ísland verður af með þessum nýja iðnaði. Ávinningur af rekstri verksmiðjunnar verður talsverður fyrir Reykjanesbæ því að fyrirtækið mun greiða fasteigna- og þjónustugjöld þar auk þess sem starfsfólk mun greiða útsvar. Að auki mun verksmiðjan nota Helguvíkurhöfn til uppskipunar og greiða fyrir það hafnargjöld. Starfsfólk verður ráðið af öllu suðvesturhorni landsins og þar með mun framboð nýrra starfa í verksmiðjunni skapa afleidd störf í sveitarfélögunum á suðvesturhorninu. Nánar er fjallað um áhrif framkvæmdarinnar á samfélagið í köflum 5.3 og 6.4. Raforkan sem verður notuð við framleiðslu kísils mun tryggja orkufyrirtækjunum greiðslu fyrir orku frá nýjum virkjunum sínum auk þess sem flutningsgjald verður greitt til Landsnets sem sér um alla orkuflutninga á Íslandi.

Nokkur fyrirtæki hafa sýnt því mikinn áhuga að fá að kaupa gufu af kísilverinu í Helguvík, sem framleiða má með afgangsvarma frá ofnum fyrirtækisins. Þessi fyrirtæki eru meðal annars Atlantic Green Chemicals (AGC) sem hyggjast framleiða glýkól í Helguvík og hefur nú þegar unnið umhverfismat fyrir verksmiðjuna. Sú framkvæmd byggir á því að fá gufu frá kísilverinu og ef ekki verður af byggingu kísilvers í Helguvík er ekki rekstrargrundvöllur fyrir fyrirtæki eins og AGC.

Hugsanlegur ávinningur fyrir umhverfið af núllkostinum er aðallega fölginn í því að ekkert verður losað af koltvísýringi (CO<sub>2</sub>), brennisteini og ryki út í umhverfið í Helguvík. Þessi ávinningur er þó einungis staðbundinn því að með aukinni eftirspurn eftir kísli í heiminum má telja fullljóst að framleiðsla kísils mun fara vaxandi á næstu árum /10/ og því er aðeins spurning um staðarval fyrir nýjar kísilverksmiðjur í heiminum. Orkan á Íslandi er ein sú vistvænasta sem völ er á í heiminum og því er Ísland ákjósanlegur staður fyrir orkufrekan iðnað þegar litið er til losunar koltvísýrings (CO<sub>2</sub>) við orkuframleiðslu. Heildarlosun koltvísýrings við framleiðslu kísils með raforku sem framleidd er með kolum er átta sinnum meiri en sambærileg losun frá kísilframleiðslu á Íslandi /11/. Kína er í dag stærsti framleiðandi kísils í heiminum /10/.

### 2.9.2 Staðarval

Kísilverksmiðjunni hefur verið valin lóð nr. 9 í Helguvík sökum nálægðar við höfnina í Helguvík og vinnuafli bæði í Reykjanesbæ og á höfuðborgarsvæðinu. Að auki eru mörg orkuver á suðvesturhorni landsins og því verður verksmiðjan nálægt þeim stað þar sem orkan er framleidd.



Mynd 2.12 Stakksbraut 9 á Helguvíkursvæðinu

Eins og myndir 2.12 og 2.13 sýna er lóð nr. 9 ákjósanleg fyrir hafnsækinn iðnað. Eins eru ekki nema örfáir kílómetrar til Keflavíkurflugvallar sem auðveldar gestum og sérfræðingum að komast í verksmiðjuna þegar þörf er á. Eins getur hugsast að ef varahluti eða annað vantar með hraði verði hægt að notast við flugfragt þegar þess er þörf.

Skoðaðir voru aðrir staðir þegar staðarval fór fram en enginn þeirra komst nálægt Helguvík hvað fjölda kosta varðaði. Nánast engir ókostir eru við staðarvalið Helguvík.



Mynd 2.13 Lóð 9 og hafnarsvæðið í Helguvík

### 2.9.3 Framleiðsluaðferðir og búnaður

Framleiðsla kísils hefur í grunninn ekki breyst mikið síðustu 50 árin og eru valmöguleikar á framleiðsluaðferð í raun ekki aðrir en framleiðsla með ljósbogaofnum og því hefur sú framleiðsluaðferð verið valin. Aðeins örfáir framleiðendur, í heiminum, selja ljósbogaofna til kísilframleiðslu. Nokkur þróun hefur verið á hreinsivirkjum og nýtingu hráefnis síðustu árin og mun ný kísilverksmiðja í Helguvík einungis notast við bestu og nýjustu tæknina.

Loftsiur í síuhús eru valdar þannig að sem minnst af kísilryki sleppi í gegnum síurnar því kísilryk er afar verðmætt hráefni. Besta fánlega tæknin verður valin í lofthreinsibúnaði og auk þess verður búnaðurinn að uppfylla íslenska staðla um útblástur. Áður hefur verið rætt um vothreinsibúnað en eins og þar kom fram er hlutfall óhreininda í útblæstri frá verksmiðjunni það lágt að ekki er unnt að nota vothreinsun með hagstæðum árangri.



### 3. Helguvík og grunnástand svæðisins

Grunnástandi Helguvíkursvæðisins verður í þessum kafla lýst og síðan eru, í köflum fimm og sex, metin umhverfisáhrif framkvæmdarinnar á grunnástandið.

#### 3.1 Landslag og gróður

Landslag svæðisins er frekar flatt og einsleitt og lítið er um gróður á svæðinu enda er frekar mikið af klöpp þar og jarðvegur er þunnur og þurr en engar ár eða lækir renna á svæðinu.



*Mynd 3.1 Lóð Stakksbrautar 9 sýnir yfirborð svæðisins*

Á mynd 3.1 má sjá hvernig jarðvegurinn á svæðinu í Helguvík er núna. Myndin er tekin á efra svæði lóðarinnar. Mynd 3.2 sýnir neðra svæði lóðarinnar og eins og glögglega má sjá er ekki mikinn gróður að finna á lóðinni.



*Mynd 3.2 Neðra svæði lóðarinnar Stakksbrautar 9*

Í umhverfismatsskýrslu Norðuráls vegna fyrirhugaðs álvers í Helguvík /2/ var gróður á stóru svæði í nágrenni Helguvíkur skoðaður og skráður. Samkvæmt matsskýrslunni kemur fram að gróður á svæðinu norðan iðnaðarsvæðisins samanstendur mest af grasi, smárunnum og lyngi. Svæðið telst illræktanlegt sökum mikils grjóts.

Í Norðuráls-skýrslunni var gróður innan skipulagðs iðnaðarsvæðis ekki skoðaður þar sem iðnaðarsvæðið verður fullbyggt í framtíðinni.

### 3.2 Dýralíf í Helguvík

Í umhverfismatsskýrslu Norðuráls vegna fyrirhugaðs álvers í Helguvík /2/ kemur fram að refur, minkur og hagamýs eru þau spendýr sem er að finna á Helguvíkursvæðinu. Á svæðinu austan iðnaðarsvæðisins er nokkuð af fugli, mest sjófuglum sem eru með varp í berginu.

### 3.3 Veðurfar á svæðinu

Til eru mjög góð mæligögn um veðurfar á svæðinu, frá Keflavíkurflugvelli, sem er í um 5 km fjarlægð frá Helguvík. Gögn, allt frá árinu 1953, um hitastig, rakastig, úrkomu, loftþrýsting, vind og annað eru aðgengileg á heimasíðu Veðurstofu Íslands /4/. Nákvæm gögn um veðurfar svæðisins voru sótt til Veðurstofunnar til að gera reiknilíkan fyrir dreifingu útblásturs.

Gögnunum hefur verið raðað í töflu 3.1 til að lýsa meðaltali árunna 2006 til 2011.

ár	meðalhiti [°C]	meðalrakastig [%]	heildarúrkoma [mm]	meðalloftþrýstingur [hPa]	meðalvindhraði [m/s]
2006	5.5	79.0	1224.7	1004.4	7.0
2007	5.7	79.0	1372.0	1005.0	7.2
2008	5.4	79.0	1101.2	1004.9	7.3
2009	5.6	78.0	875.2	1004.3	6.7
2010	6.0	79.0	697.8	1011.3	6.4
2011	5.3	79.0	1107.4	1000.9	7.3

Tafla 3.1: Meðaltöl árunna 2006–2011 fyrir Keflavíkurflugvöll

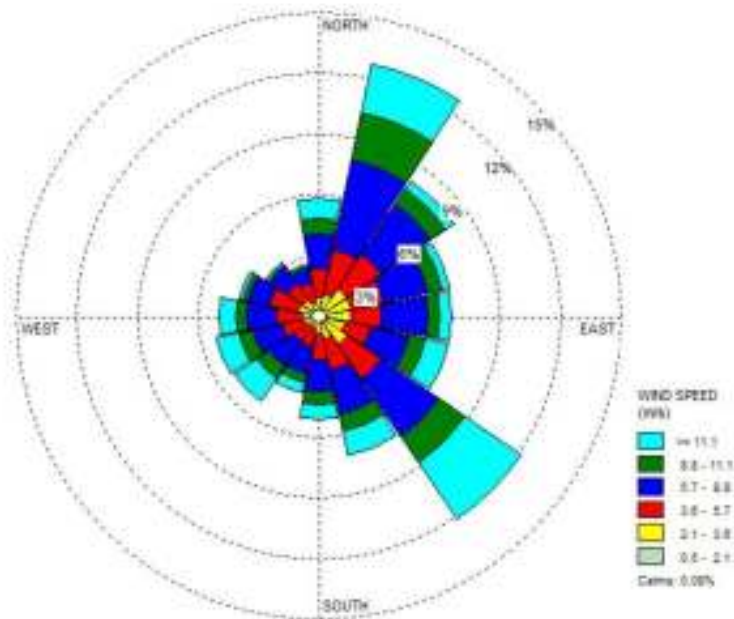
Eftirfarandi tafla sýnir mánaðarmeðaltöl ársins 2011 á svæðinu.

mánuður	meðalhiti [°C]	meðalrakastig [%]	heildarúrkoma [mm]	meðalloftþrýstingur [hPa]	meðalvindhraði [m/s]
jan	1.9	78	74.5	1006.5	8.9
feb	2.1	82	125.9	987.2	7.9
mar	0.7	78	109.3	1004.3	8.2
apr	4.1	81	114.1	995.0	9.2
maí	6.4	73	54.5	1008.2	6.7
jún	8.8	72	13.0	1014.6	6.5
júl	11.6	82	66.9	1013.1	5.9
ágú	10.8	80	30.1	1011.7	5.0
sep	9.2	80	105.3	994.9	6.5
okt	5.0	82	192.8	994.2	8.0
nóv	4.3	84	140.5	991.9	7.9
des	-1.5	80	80.5	989.7	7.4

Tafla 3.2 Mánaðarmeðaltöl ársins 2011 fyrir Keflavíkurflugvöll

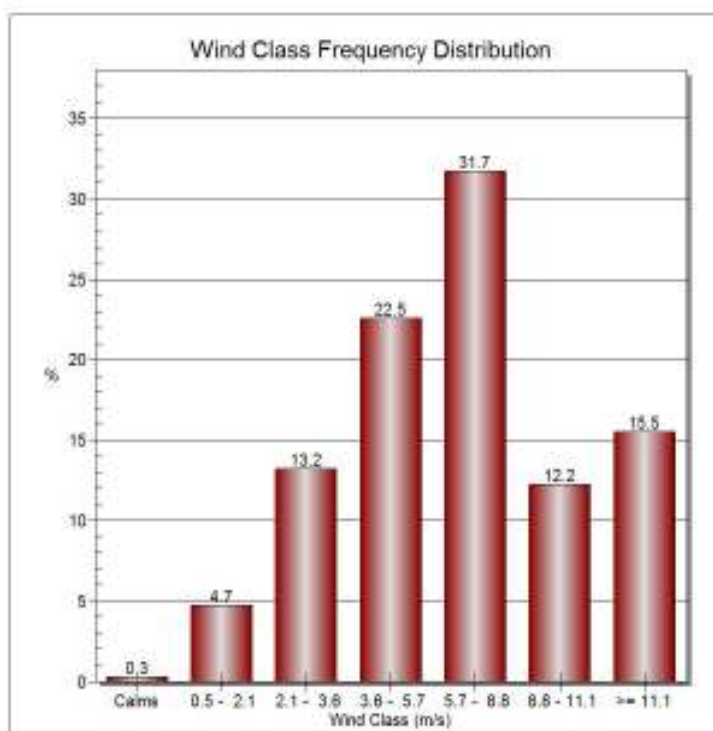
Veður á Reykjanesi er frekar vinda- og vætusamt eins og sjá má á töflum 3.1 og 3.2. Veðurfar er þó frekar milt á svæðinu enda meðallofthiti árunna 2006–2011 5,6°C. Meðalhiti í janúar þessara ára er 1,6°C. /4/. Á Reykjanesi eru tvær ríkjandi vindáttir, norðnorðaustlæg átt á veturna og suðaustlæg á sumrin. Á mynd 3.3 má sjá þessar tvær ríkjandi vindáttir. Meðalvindhraði á svæðinu árunum 2006–2011 er 7 m/sek.





Mynd 3.3 Tíðnir vindátta árin 2006 til 2011

Veðurgögnin voru notuð til að spá fyrir um loftdreifingu frá kísilverksmiðjunni og nánar er fjallað um hana í kafla 6.1.



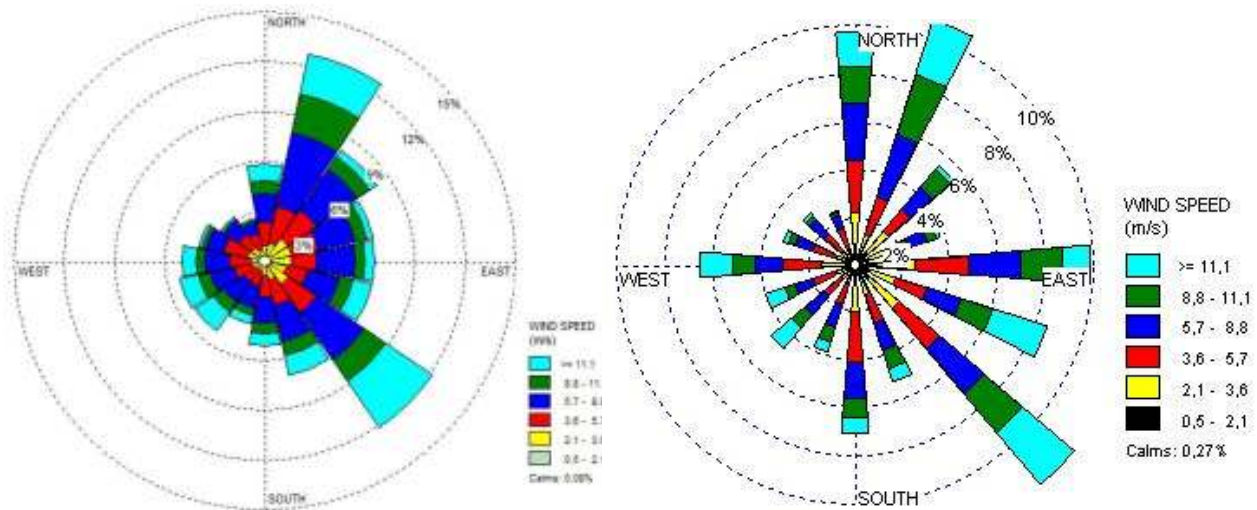
Mynd 3.4 Vindhraðadreifing á árunum 2006 til 2011

Bréf Veðurstofunnar með veðurgögnunum, sem notuð voru til að reikna út dreifingu efna og ryks í andrúmsloftið, er að finna í viðauka 4.

### 3.4 Svör framkvæmdaraðila við umsögn vegna veðurgagna

Veðurstofan bendir á að einungis sé stuðst við fimm ára gögn við vinnslu ganga fyrir dreifingar útblásturs og ekki er stuðst við veðurgögn frá fleiri veðstöðum (Garðskagavita).

Framkvæmdaraðili hefur skoðað veðurgögn tíu á aftur í tíman og ljóst er að breytingar á gögnum frá aldamótum eru ekki miklar eins og sjá má til dæmis á mynd 3.5 þar sem vindrósir frá árunum 2001 til 2006 eru borin saman við vindrósir frá árunum 2006 til 2011.



Mynd 3.5 Samanburður vindrósa á árunum 2006 til 2011 (til vinstri) og árunum 2001 til 2006 (til hægri) /19/

Á mynd 3.5 má sjá að ríkjandi vindáttir hafa ekki breyst mikið á þessum tveimur tímabilum og því telur framkvæmdaraðili að réttlætjanlegt sé að nota veðurgögn frá árinu 2006 til 2011.

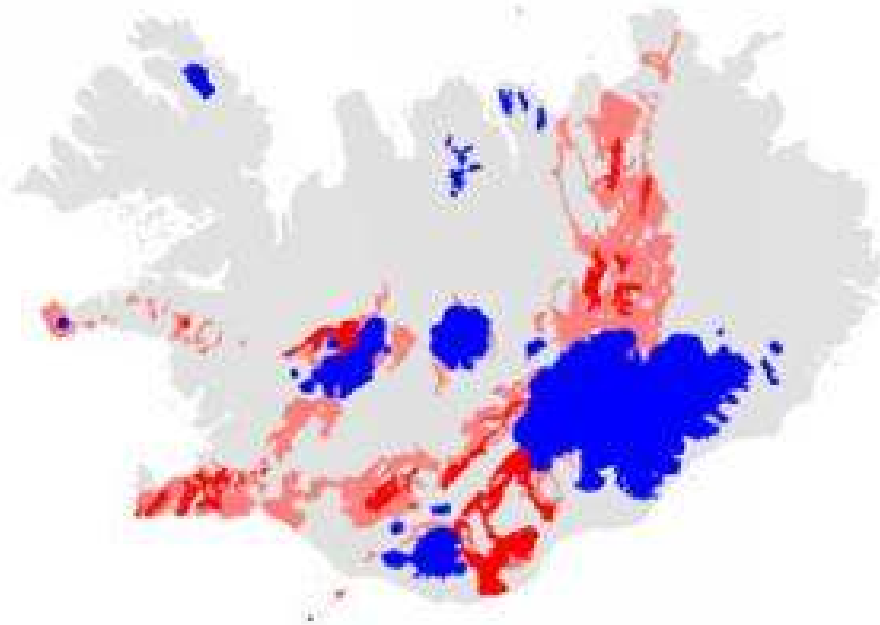
Í umhverfismatsskýrslu Norðuráls, unnin árið 2006 af Verkfræðistofunni Vatnaskil, eru bornar saman vindrósir fyrir Keflavíkurflugvöll og Garðskagavita og af þeim samanburði má sjá að lítill munur er á vindrósum þessara tveggja svæða. Eins kemur fram í skýrslu Vatnaskils eru meiri líkur eru á minni vindhraða í Keflavík og því var notast við veðurgögn frá þeirri veðurstöð.

## 4. Náttúruvá

Í þessum kafla verður farið yfir þær hættur sem steðjað geta að verksmiðjunni frá náttúrunni og þær hættur sem steðja að náttúrunni frá verksmiðjunni.

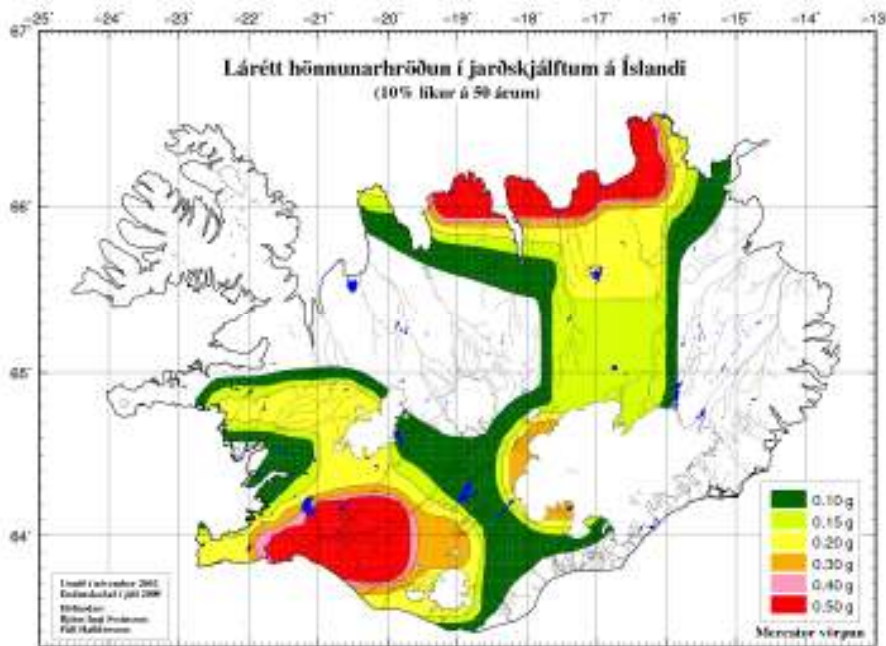
### 4.1 Náttúruvá fyrir verksmiðjuna

Jarðskjálftar eru helsta náttúruváin sem steðjar að kísilverksmiðjunni í Helguvík því að snjóflóð geta ekki fallið á hana og eldgos eru ekki tíð í þessum hluta landsins. Ekki hefur runnið hraun í Helguvík síðan á síðustu ísöld eins og mynd 4.1 sýnir. Dekkri rauðu litirnir sýna hraun sem runnið hafa síðustu 3000 árin en ljósari rauði liturinn eru eldri hraun.



Mynd 4.1 Hraun sem runnið hafa frá lokum ísaldar /5/

Byggingar kísilverksmiðjunnar í Helguvík verða byggðar eftir gildandi IST stöðlum þar sem hönnunarforsendur fyrir vind- og snjóálagi eru gefnar. Reykjanesið er alla jafna ekki snjóþungt svæði og því er snjóálag í sjálfu sér ekki náttúruvá sem skapar hættu fyrir verksmiðjuna. Í gegnum Reykjanesið liggja virkar eldstöðvar og eru minni jarðskjálftar tíðir á svæðinu. Helguvík er á græna og gula svæðinu, á hröðunarkorti fyrir jarðskjálfta, sem sjá má á mynd 4.2.



Mynd 4.2 Hröðunarkort yfir Ísland, frá árinu 2009, sem fylgir EUROCODE 8 /13/

Samkvæmt hröðunarkortinu á mynd 4.2 er Helguvík á mörkum 0,15g og 0,20g svæðunum en það þýðir að 10% líkur eru á þessari hröðun á næstu 50 árunum. Af þessu má ætla að verksmiðjunni stafi ekki sérleg hættu af jarðskjálftum enda verða byggingar verksmiðjunnar hannaðar miðað við gildandi kröfur IST /14/ fyrir svæðið.

#### 4.2 Hættur af kísilveri í Helguvík

Aðalhættan sem umhverfinu stafar af kísilverksmiðjunni er rykmengun og útblástur skaðlegra lofttegunda. Þeim hættum eru gerð nánari skil í kafla 6.1 þar sem farið er yfir umhverfisáhrif ryks og útblásturs.

## 5. Mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar á byggingartíma

Aðaláhrifavaldar á umhverfið á byggingartíma eru aukin umferð og mannvirkjagerð. Mannvirkjagerð felur í sér dálitla fleygun eða sprengingu kletts, flutning efnis á lóðinni, byggingu húsa innan lóðar Stakksbrautar 9, uppsetningu ofna og efnistöku í nágrenninu. Hér að neðan eru þeir umhverfisþættir teknir saman sem verða fyrir áhrifum á byggingartíma:

- Samfélag
- Gróður og landnýting
- Dýralíf
- Loft
- Hávaði

Hver þáttur verður síðan skoðaður sérstaklega fyrir byggingartíma verksmiðjunnar, en hann verður um 2 ár fyrir fyrsta áfanga og síðan um 18 mánuðir til að ná fullum afköstum. Til hagræðis er umfjöllunin ýmist út frá framkvæmdaþáttum eða umhverfisþáttum. Verður fjallað um áhrif verkefnisins á samfélagið, bygging mannvirkja, efnistöku og haugsetningu, hávaða, og fornleifar.

### 5.1 Samfélag

#### 5.1.1 Áhrif á íbúáþróun

Kísilverksmiðjan í Helguvík mun skapa um 300 störf á byggingartíma og um 160 störf á rekstrartíma fyrirtækisins. Verkefnið mun auka eftirspurn eftir íbúðarhúsnæði í Reykjanesbæ og nágrenni.

Við byggingu fyrsta áfanga verksmiðjunnar, sem eru tveir ofnar af fjórum, þarf um 600 ársverk á tveggja ára framkvæmdatíma. Líklegast er að meira en helmingur þeirra sem vinna við verkið komi frá sveitarfélögunum á Reykjanesi og höfuðborgarsvæðinu. Síðan má gera ráð fyrir að við byggingu seinni ofnanna tveggja þurfi um 200 ársverk í eitt og hálf ár.

Talið er að nægjanlegt framboð vinnuafls sé á Reykjanesi og höfuðborgarsvæðinu til að reisa byggingar verksmiðjunnar. Vélbúnaðurinn verður væntanlega settur upp af íslenskum starfskrafti, en búnaðurinn verður líklega hannaður og smíðaður erlendis og fluttur með skipum til Helguvíkur.

Bygging kísilverksmiðju í Helguvík mun skapa mörg ný atvinnutækifæri á Suðurnesjum.

#### 5.1.2 Áhrif á vinnumarkað

Framkvæmdin mun skapa um 300 störf á byggingarsvæðinu en mun líklega einnig hafa margfeldisáhrif á önnur tengd störf í samfélaginu sem mun þjóna framkvæmdinni á annan hátt. Á svæðinu er fjölbreytt atvinnulíf og því má ætla að það geti auðveldlega tekist á við frekari framkvæmdir. Bygging verksmiðjunnar mun því hafa jákvæð áhrif á Reykjanesbæ og sveitarfélögin á Suðurnesjum.

Framkvæmdin leiðir til aukinnar atvinnu og meiri tekna fyrir sveitarfélögin. Einnig munu umsvif í verslun og þjónustu aukast vegna byggingar verksmiðjunnar. Eftirspurn eftir starfsfólki í iðnaði og afleiddum störfum mun einnig aukast.

Á síðustu árum hefur atvinnuleysi aðeins minnkað á Suðurnesjunum og var ársmeðaltalið fyrir árið 2011 12,3%. Á landsvísu var atvinnuleysið á sama tíma 7,4% samkvæmt tölum

Vinnumálastofnunar /9/. Miklar líkur eru á því að iðnaðaruppbygging við Helguvík hafi jákvæð áhrif og styrki þá atvinnu sem fyrir er á svæðinu.

### 5.1.3 Viðmið

Erfitt er að meta einkenni og vægi samfélagslegra áhrifa af byggingu kísilverksmiðju í Helguvík, en skoða má hvort íbúum fjölgi á áhrifasvæðinu. Aukin atvinnuþátttaka setur mark sitt á vinnumarkaðinn og tölur um atvinnuleysi á atvinnusóknarsvæðinu, einkum á Suðurnesjum, er mælikvarði á samfélagslegar breytingar í kjölfar uppbyggingar verksmiðjunnar.

### 5.1.4 Einkenni áhrifa

Aðaleinkennið sem framkvæmdin getur haft í för með sér er að íbúum á Suðurnesjum fjölgar og atvinnulausum fækkar. Ætla má að framkvæmdirnar í Helguvík skapi fleiri þjónustugreinar en bara þær sem snúa að byggingu sjálfrar verksmiðjunnar en þau áhrif verða tiltölulega lítil innan áhrifasvæðisins.

Áhrif framkvæmdarinnar í Helguvík á íbúaþróun verða **nokkuð jákvæð á byggingartíma** og styrkja áframhaldandi fjölgun íbúa á áhrifasvæðinu.

Bygging verksmiðjunnar hefur jákvæð áhrif á störf í atvinnugreinum sem snúa að verkfræðiþjónustu og byggingu mannvirkja og afleidd störf skapast í tengslum við verkið á byggingartíma. Áhrifin verða því **nokkuð jákvæð**.

### 5.1.5 Samantekt

Það þarf um 600 ársverk til að byggja fyrri hluta verksmiðjunnar í Helguvík og gera má ráð fyrir um 150–250 starfsmönnum að meðaltali í vinnu á heildarframkvæmdatíma verksins, sem er áætlaður þrjú og hálf ár.

Framkvæmdin eykur líklega eftirspurn eftir íbúðarhúsnæði í Reykjanesbæ og sveitarfélögum á Suðurnesjum, og stuðlar þannig að fjölgun íbúa á svæðinu sem samræmist markmiðum sveitarfélaganna.

Sömuleiðis verður nokkur aukning í verslun og þjónustu á Suðurnesjum við framkvæmdina þó svo að búnaðurinn sjálfur verði innfluttur til Helguvíkur.

Samfélagið á Suðurnesjunum er vel undirbúið undir að takast á við framkvæmd af þeirri stærð og tegund sem kísilverksmiðja er og í ljósi þess er gert ráð fyrir að áhrif á samfélagið á byggingartíma verði **nokkuð jákvæð**.

## 5.2 Áhrif á gróður og landnýtingu

Kísilverksmiðjan mun rísa á lóð félagsins, Stakksbraut 9, í Helguvík en þar hefur þegar verið unnin mikil jarðvinna til að undirbúa lóðina fyrir aðra starfssemi sem átti að rísa á lóðinni árið 2004 og til efnisöflunar fyrir ýmis verk á Suðurnesjunum. Sprengt var úr klettinum og yfirborðið lækkað niður í 8 m hæð yfir sjávarmáli. Eins hefur jarðlagið á efra svæði lóðarinnar verið hreinsað og þar settir vegslóðar eins og mynd 5.1 sýnir.





*Mynd 5.1 Efra svæði lóðar Stakksbrautar*

Meirihluti bygginga á lóðinni mun standa á neðra svæði lóðarinnar. Einungis hrávörugeymslur, loftsiuhús og skrifstofu- og starfsmannabygging verða á efra svæðinu. Eins hefur endanleg staðsetning spennistöðvar verksmiðjunnar ekki enn verið ákveðin. Umtalsvert jarðrask mun aðeins verða við undirbúning mannvirkja verksmiðjunnar og mun sá jarðvegur sem til fellur verða notaður til landmótunar á lóðinni.

Til að byggja byggingar kísilverksmiðjunnar mun þurfa um 50.000 m<sup>3</sup> af steypuefni. Nokkuð af efni sem þarf í jarðvegsfrágang og hugsanlega steypuvinnu má framleiða úr því efni sem tekið verður úr klettinum á lóðinni þegar hann verður hreinsaður. Það sem upp á vantar verður sótt í námur í nágrenninu. Nálægð framkvæmdarinnar við Steypustöðina í Helguvík mun síðan halda flutningum á steypunni í lágmarki.

Venjulegir malarbílar taka um 20 m<sup>3</sup> af jarðefni í hverri ferð og því þarf að flytja steypuefnið í að hámarki 2.400 ferðum. Til samanburðar var meðaltalsumferð, árið 2011, á hverjum degi um Reykjanesbraut um 9.000 bílar á dag (ársdagsumferð, ÁDU) samkvæmt vef Vegagerðarinnar /17/. Innan framkvæmdasvæðisins verður einnig mikil umferð flutningabíla og vinnuvéla.

Við það að umferð aukist á svæðinu mun smádýralíf raskast á byggingarsvæðinu. Engar tjarnir eða votlendi eru á byggingarsvæðinu og því mun fuglalíf ekki verða fyrir verulegri truflun á byggingartíma.

Engar fornminjarnar eru lengur á lóð félagsins.

### **5.2.1 Viðmið**

Eftirfarandi viðmið eiga við um mat á áhrifum byggingar mannvirkja, efnistöku og haugsetningar:

- Lög um náttúruvernd nr. 44/1999.
- Válisti Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 1, plöntur, frá 1996.
- Válisti Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 2, fuglar, frá 2000.
- Reglugerð nr. 941/2002 um hollustuhætti.
- Lög nr. 7 frá 1998 sem snúa að hollustuháttum og mengunarvörnum.
- Reglugerð nr. 785 frá 1999 um fyrirtæki sem þurfa starfsleyfi.

### 5.2.1.1 Umsagnir og svör framkvæmdaraðila vegna áhrifa á gróður og landnýtingu

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja bendir á í umsögn sinni að lög nr. 7 frá 1998 og reglugerð nr. 785 frá árinu 1999 vanti í upptalningu hér að ofan.*

Framkvæmdaraðili vill bæta því við að lög nr. 7 frá 1998 (Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir) gildi vissulega einnig fyrir framkvæmdina eins og reglugerð nr. 785 frá 1999 (reglugerð um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun).

*Í umsögn sinni vill Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja einnig benda á að einungis er heimilt að sækja jarðefni í námum sem hafa starfsleyfi.*

Framkvæmdaraðila er ljóst að einungis megi nýta jarðefni úr námum sem hafa starfsleyfi þó þess hafi ekki verið getið í kafla 5.2.

### 5.2.2 Einkenni áhrifa

Á verðandi gámasvæði hafnarinnar verða líklega reistar vinnubúðir, án gístaðstöðu, sem verða reknar í samræmi við reglugerð nr. 941/2002 um hollustuhætti. Sorp og úrgangur frá vinnubúðunum verður flutt á móttökustað sorpeyðingarstöðvar Suðurnesja, Kólku.

Úrgangsefnum frá vinnubúðunum á byggingartíma verksmiðjunnar verður þar eytt á viðurkenndan hátt.

Varla er hægt að tala um gróður á lóðinni en jarðvegur mun aðeins raskast þar sem færa þarf hann til vegna byggingar hráefnisgeymsla, síuhúsa, skrifstofu- og starfsmannabygginga og spennustöðvarhússins á efra svæði lóðarinnar. Eins og áður hefur verið sagt er lóðin nú þegar mjög gróf og næstum án gróðurs eins og mynd 5.2 sýnir.



Mynd 5.2 Lóðin Stakksbraut 9 í Helguvík



Náttúrulegur gróður verður fyrir mjög litlum áhrifum vegna jarðrasks á lóðinni og áhrifin eru því aðeins dálítið neikvæð, en þau eru öll innan skipulagðs iðnaðarsvæðis. Þegar uppbyggingu verksmiðjunnar lýkur verður gengið frá lóð félagsins.

### 5.2.3 Samantekt

Óveruleg áhrif verða á jarðveg og gróður á lóðinni og tiltölulega lítil áhrif verða á fugla- og smádýralíf vegna aukinnar umferðar á byggingartíma. Víðast hvar á framkvæmdasvæðinu verður **ekki um meiri áhrif** að ræða en nú eru þegar orðin.

### 5.3 Ryk á byggingartíma

*Umhverfisstofnun bendir á að mikið ryk getur myndast við framkvæmdir af þessu tagi og telur rétt að framkvæmdaraðili skýrir frá mótvægisáðgerðum til að halda rykmyndun á framkvæmdartíma í lágmarki.*

Framkvæmdaraðili telur að bygging kísilverksmiðju í Helguvík sé hvorki meira né minna rykmyndandi en aðrar byggingarframkvæmdir. Til að halda rykmyndun í lágmarki á byggingartíma verða þurr svæði vökvuð til að rykbinda yfirborð þeirra. Við efnisflutninga verða vörubílsfarmar huldur til að lágmarka rykmengun frá þeim við flutninga efnis. Eins verða notuð, í eins miklu mæli og raunhæft er, verkfæri sem safna saman því ryki sem þau mynda við vinnu sína.

#### 5.3.1 Áhrif

Á meðan byggingu kísilverksins stendur er hættu á að ryk myndist og dreifist út í andrúmsloftið í Helguvík. Nokkur fjarlægð er í næstu íbúabyggð og því má búast við að ryk nái ekki til íbúabyggðar á byggingartíma. Staðbundinna áhrifa gæti gætt hjá næstu nágrennum verksmiðjunnar á iðnaðarsvæðinu í Helguvík.

#### 5.3.2 Viðmið

Lög nr. 46 frá árinu 1980 um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum skilgreinir aðbúnað á vinnustað en ryk sem loftmengun er skilgreint í lögum nr. 7 frá 1998.

#### 5.3.3 Samantekt

Við byggingu verksmiðjunnar mun myndast ryk í næsta nágrenni við lóð félagsins. Ryk mun ekki berast í miklu magni til íbúa Reykjanesbæjar og mun framkvæmdaraðili leggja kapp á að halda rykmyndun í lágmarki á byggingartíma.

Rykmengun á byggingartíma eru því metin **nokkuð neikvæð** í næsta nágrenni við lóð félagsins en **óveruleg** í íbúðarhúsnæði í Reykjanesbæ og eru áhrifin því talin **óveruleg**.

### 5.4 Hávaði

#### 5.4.1 Áhrif

Á meðan byggingu kísilverksmiðjunnar í Helguvík stendur mun flutningur á byggingarefni og vélbúnaði fara að mestu um Helguvíkurhöfn. Flutningur sjóleiðina minnkar álag á landflutninga og þar með ónæði vegna þeirra fyrir íbúa í nágrenninu.

Svæðið mun þó finna fyrir aukinni umferð, á byggingartíma, á vegum iðnaðarsvæðisins og til og frá því. Dálítill hávaði fylgir ávallt umferð.

#### 5.4.2 Viðmið

Reglugerð nr. 724 frá árinu 2008 skilgreinir viðmiðunar- og leiðbeiningarmörk fyrir hávaða og hvernig hægt er að draga úr honum. Mesta leyfilega hljóðstig utan við húsvegg íbúðarhús er 50 dB(A) og á iðnaðarsvæðum er mesta leyfilega hljóðstig utan við glugga á 70 dB(A), samkvæmt reglugerðinni.

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja bendir á að reglugerð nr. 933 frá árinu 1999 hefur verið felld brott með reglugerð nr. 724 frá árinu 2008.*

Framkvæmdaraðili hefur leiðrétt hávaðamörk þannig að þau fylgi reglugerð 724/2008.

#### 5.4.3 Einkenni áhrifa

Nærliggjandi íbúabyggð veður ekki fyrir áhrifum vegna aukinnar umferðar á byggingartíma, fjarlægðin frá íbúabyggð og dempun landslagsins sjá til þess. Meirihluti byggingarefna og vélbúnaðar í verksmiðjuna kemur sjóleiðis og verður skipað upp í Helguvíkurhöfn. Umferð bíla að framkvæmdasvæðinu fer ekki í gegnum íbúðabyggð heldur um Garðabraut (vegur nr. 45).

Sökum fjarlægðarinnar milli framkvæmdasvæðisins og íbúabyggðar mun hávaði frá framkvæmdasvæðinu ekki hafa í för með sér neikvæð áhrif á byggðum svæðum. Vegna fjarlægðar mun hávaði í Reykjanesbæ ekki fara yfir viðmiðunarmörk reglugerðar. Áhrif af hávaða verða aðeins tímabundið næst framkvæmdasvæðinu niðri við Helguvíkurhöfnina.

Því eru hávaðaáhrif talin vera **nokkuð neikvæð** í næsta nágrenni framkvæmdasvæðisins niðri við Helguvíkurhöfn, en **óveruleg** í nærliggjandi íbúðabyggð sem er í um 1,7 km fjarlægð.

#### 5.4.4 Samantekt

Í næsta nágrenni framkvæmdasvæðisins niður við Helguvíkurhöfn verða áhrif vegna aukinnar umferðar **nokkuð neikvæð** á byggingartíma. Annars verður hávaði innan viðmiðunarmarka reglugerðar nr. 724/2008 utan við íbúðarhúsnæði í Reykjanesbæ og eru áhrifin því talin **óveruleg**.

## 6. Mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar á rekstrartíma

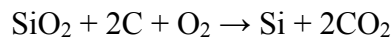
Hér veður farið yfir umhverfisáhrif verksmiðjunnar á rekstrartíma, miðað við framleiðsluferlið sem lýst var í kafla 2.2.2. Í kaflanum verður farið yfir hvaða áhrif framleiðslan hefur á umhverfið og skoðaðir verða eftirfarandi þættir:

- Áhrif á andrúmsloft
- Áhrif á vatn og sjó
- Áhrif á land, gróður og dýralíf
- Áhrif á samfélag, hagræna og félagslega þætti
- Áhrif á hávaða
- Áhrif á sýndar
- Áhrif vegna flutninga til og frá verksmiðju

### 6.1 Áhrif framkvæmdarinnar á andrúmsloft

#### 6.1.1 Áhrif

Framleiðslu kísils var lýst í kafla 2.2.2 og þar kemur fram að kísill er framleiddur með efnahvarfinu:



Kvarsgrijið er afoxað með kolefnunum í ofnunum og við það losnar koltvísýringur frá ofnunum. Ekki er þó einungis um koltvísýring að ræða heldur losna einnig þau óhreinindi sem kunna að vera í hráefnunum. Þær lofttegundir sem losna við framleiðsluna eru 99,6% CO<sub>2</sub> því að í efnunum er alltaf örlítið magn óhreininda sem gera það að verkum að aðrar lofttegundir myndast einnig við framleiðsluna þó svo að aðeins verði notuð bestu og hreinustu hráefnin.

Lofthreinsibúnaður sem uppfyllir nýjustu kröfur fyrir þannig búnað verður notaður við framleiðsluna. Notast verður við bestu fáanlegu tækni (BAT) í lofthreinsibúnaði, samkvæmt PARCOM (94/1) og BREF-skjali sem gildir fyrir annan málmiðnað en járn og stál og var unnið samkvæmt IPPC-tilskipun (96/61/EC) Evrópusambandsins.

Fyrirtækið mun nota bestu fáanlegu loftsíurnar, en það eru GORE-pokasíur. Þær þola nokkuð mikinn hita og hleypa minna en 5 mg af ryki með hverjum rúmmetra af lofti í gegnum sig. Hreinsun kísilverksmiðjunnar verður því um 2,5–5 sinnum betri en hreinskröfurnar um rykhreinsun sem settar eru fram í starfsleyfum málframleiðslufyrirtækja á Íslandi í dag /6/.

Í töflu 6.1 má sjá það magn óhreininda sem búast má við frá framleiðslunni miðað við þau hráefni sem verða notuð. Þessar tölur eru notaðar við útreikninga á dreifingu útblástursefna frá framleiðslunni.

Lofttegund	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PAH	VOC	POP	PM <sub>10</sub>	Málmar <sup>1</sup>
Eining	tonn/ári	tonn/ári	tonn/ári	tonn/ári	g/ári	tonn/ári	kg/ári
Árlegur útblástur	1.500	520	0,18	3,7	0,32	130	19,4

Tafla 6.1 Væntanleg árleg losun óhreininda frá loftsíuhúsi

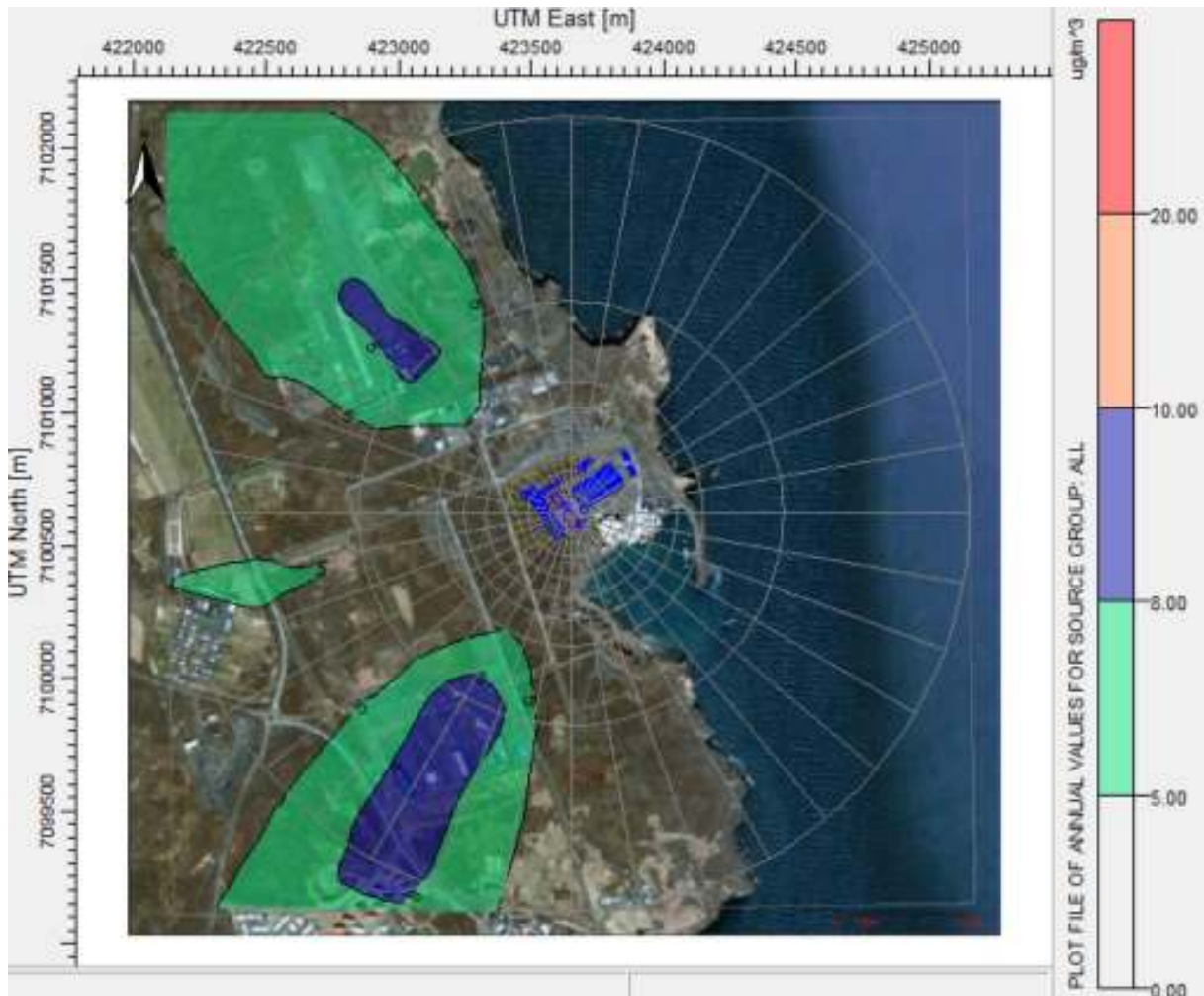
1. Aðrir málmar í ryki <0,015% af PM<sub>10</sub>: As 4,8kg, Cd 0,16kg, Pb 3,8 kg, Zn 7,2 kg, Cr 1,4 kg og Cu 1,0 kg.

Alþjóðlega verkfræðistofan COWI í Danmörku gerði árið 2008 loftdreifingarlíkan fyrir Helguvíkursvæðið og í því var notast við bandaríska forritið AIRMOD, sem hannað er af bandarísku umhverfisstofnuninni US EPA. Síðan 2008 hefur forritið verið betrubætt og getur nú, meðal annars, notað hitamismun í útblásturslofti og andrúmslofti í útreikningum sínum. Stakksbraut 9 ehf. gerði nýtt líkan fyrir svæðið þar sem notuð voru ný veðurgögn frá veðurstofu Íslands frá árunum 2006 til 2011 og hönnun Stakksbrautar 9 ehf. á verksmiðjunni.

Loflíkanið af svæðinu er 3000 m x 3000 m að stærð og notast var við 6 ára veðurgögn frá tímabilinu 2006–2011 frá Veðurstofu Íslands. Veðurgögnin koma frá næstu sjálfvirku veðurstöð, Keflavíkflugvelli, bæði fyrir yfirborðs- og háloftaveður.

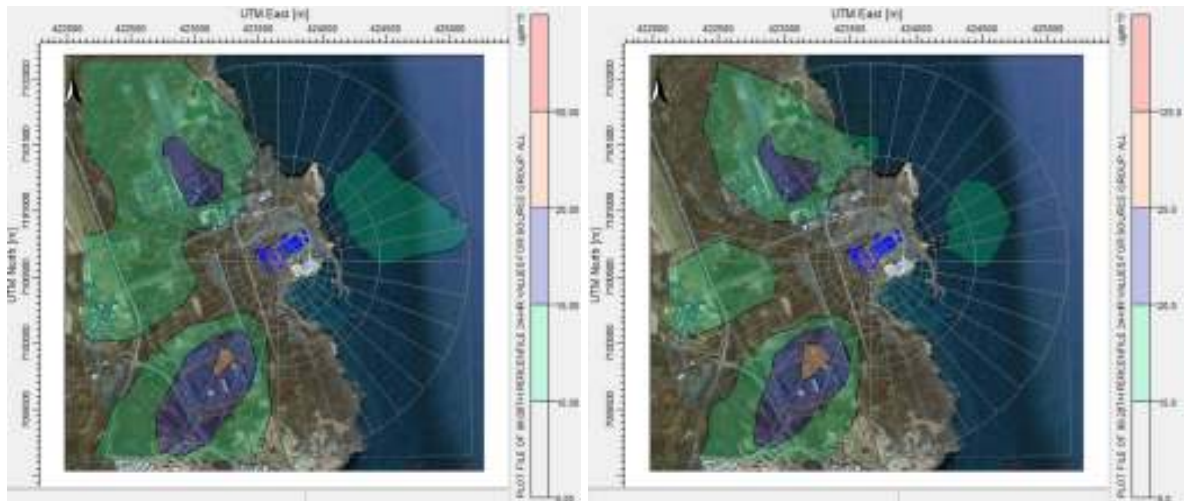
Niðurstöður loftdreifingarreikninganna með skilgreiningum á dreifingu á öllum lofttegundum sem myndast við framleiðsluna og dreifast í andrúmsloftið á svæðinu, má sjá á myndum 6.1 til 6.6. Eins er í viðauka 5 skilgreindur mesti styrkur hvernar lofttegundar á hverjum stað á svæðinu fyrir hvert útreiknað tímabil, sem einnig eru borin saman við viðmiðunarmörk á Íslandi fyrir hvert tímabil á þessum 5 árum frá 2006 til 2011.

#### Dreifing brennisteinsoxíðs:

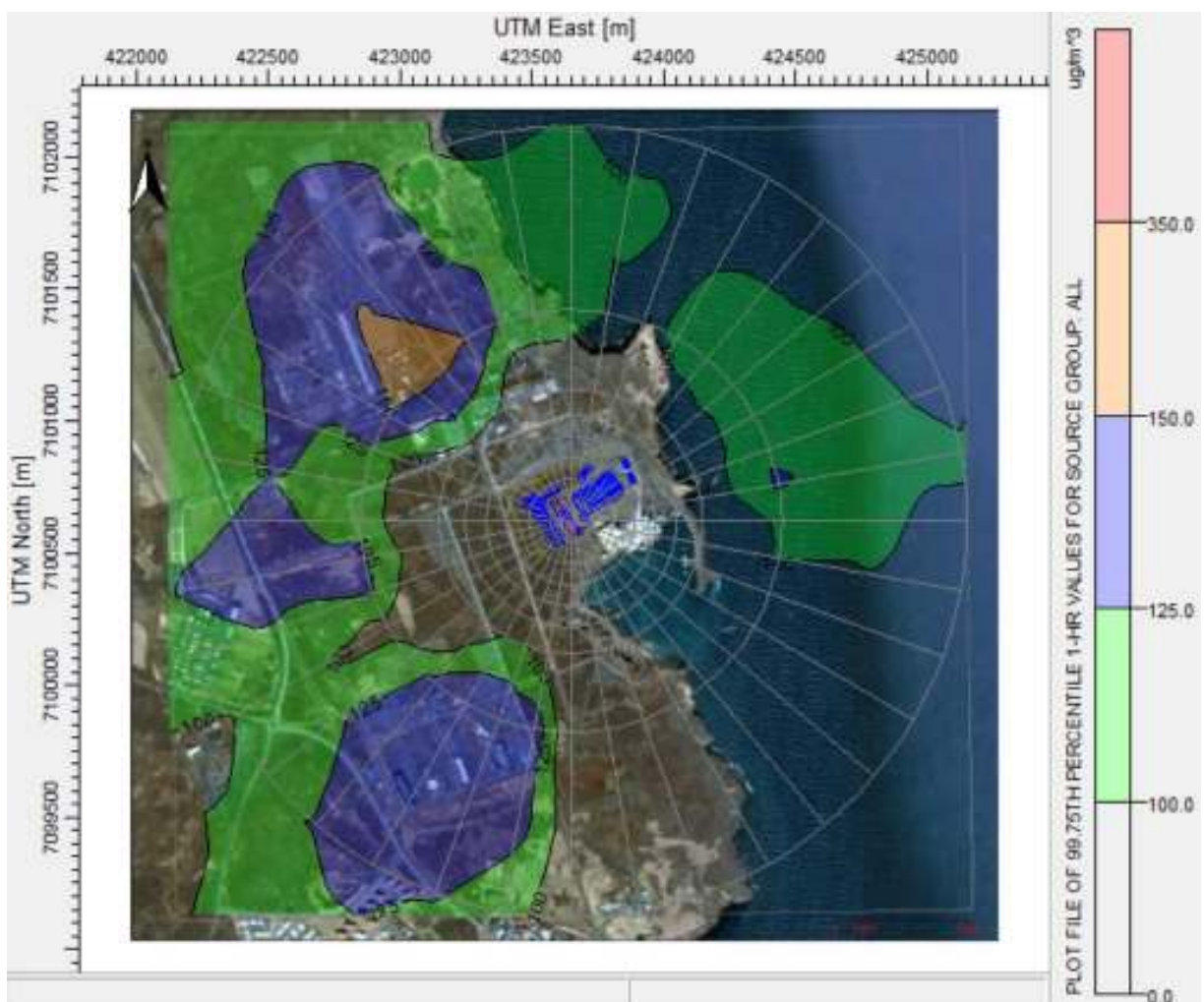


Mynd 6.1: Meðaldreifing  $SO_2$  á einu ári í einingunni  $\mu g/m^3$

Á mynd 6.1 sést að árlegur meðalstyrkur er alls staðar vel undir viðmiðunarmörkum Íslands á  $20 \mu g/m^3 SO_2$  og hæsti meðalstyrkur mun vera  $9,9 \mu g/m^3$ .



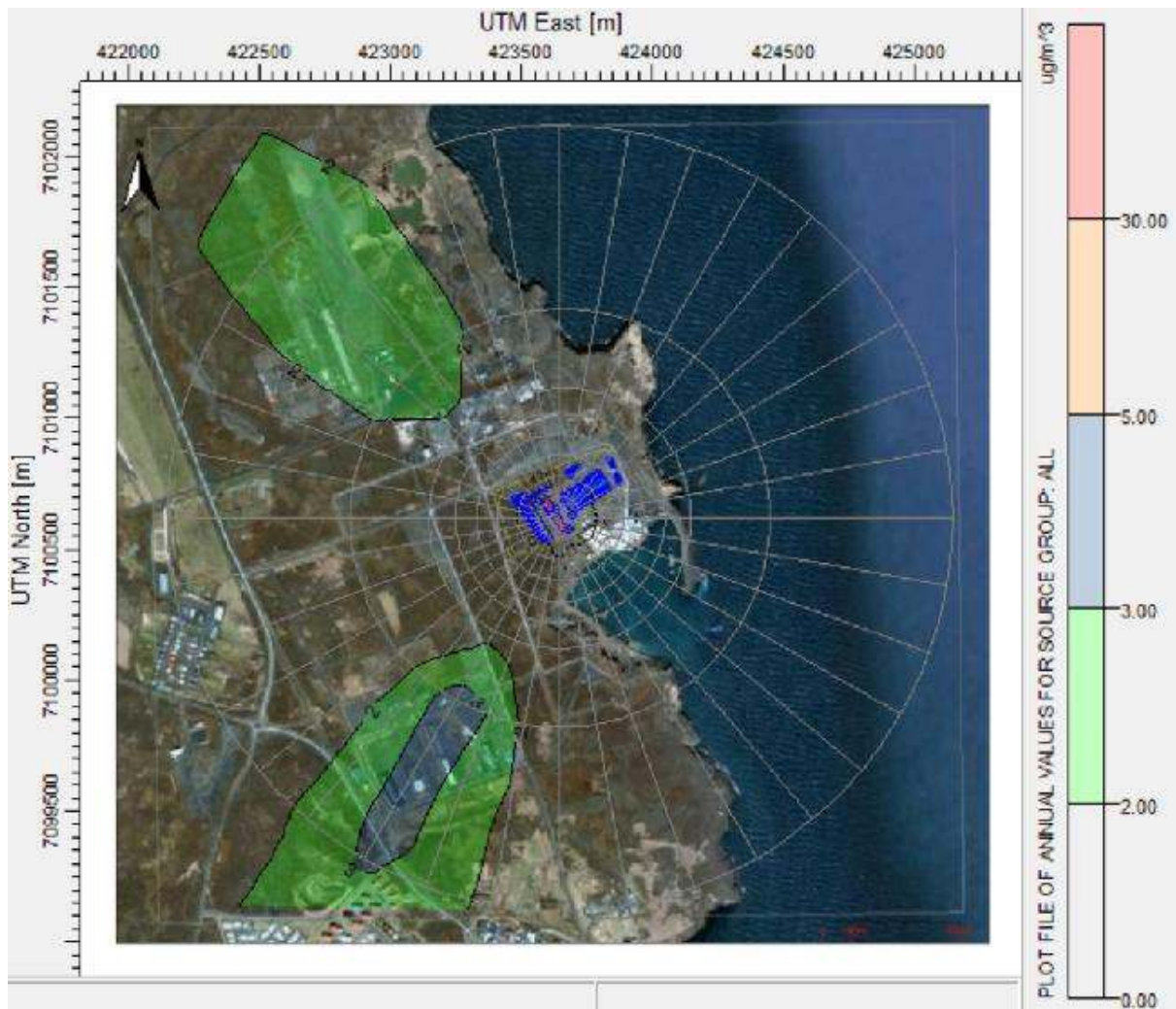
Mynd 6.2: Styrkur  $SO_2$  á sólarhring í einingunni  $\mu g/m^3$  (t.v. er 98% líkan og t.h. er 99,2% líkan)



Mynd 6.3: Styrkur  $SO_2$  á klukkustund í einingunni  $\mu g/m^3$  (99,75 % líkan)

Eins og sést á mynd 6.2 er meðalstyrkur á sólarhring ávallt undir viðmiðunarmörkum Íslands hæst reiknað sem  $21,5 \mu g SO_2/m^3$  (umhverfismörk  $50 \mu g SO_2/m^3$ ) annars vegar og  $27,6 \mu g SO_2/m^3$  (umhverfismörk  $125 \mu g SO_2/m^3$ ) hins vegar. Sama gildir um meðalstyrk á klukkustund, sem einnig er alls staðar undir umhverfismörkum, hæstur meðalstyrkur reiknaður sem  $161 \mu g SO_2/m^3$  (umhverfismörk eru  $350 \mu g SO_2/m^3$ ) eins og sjá má á mynd 6.3.

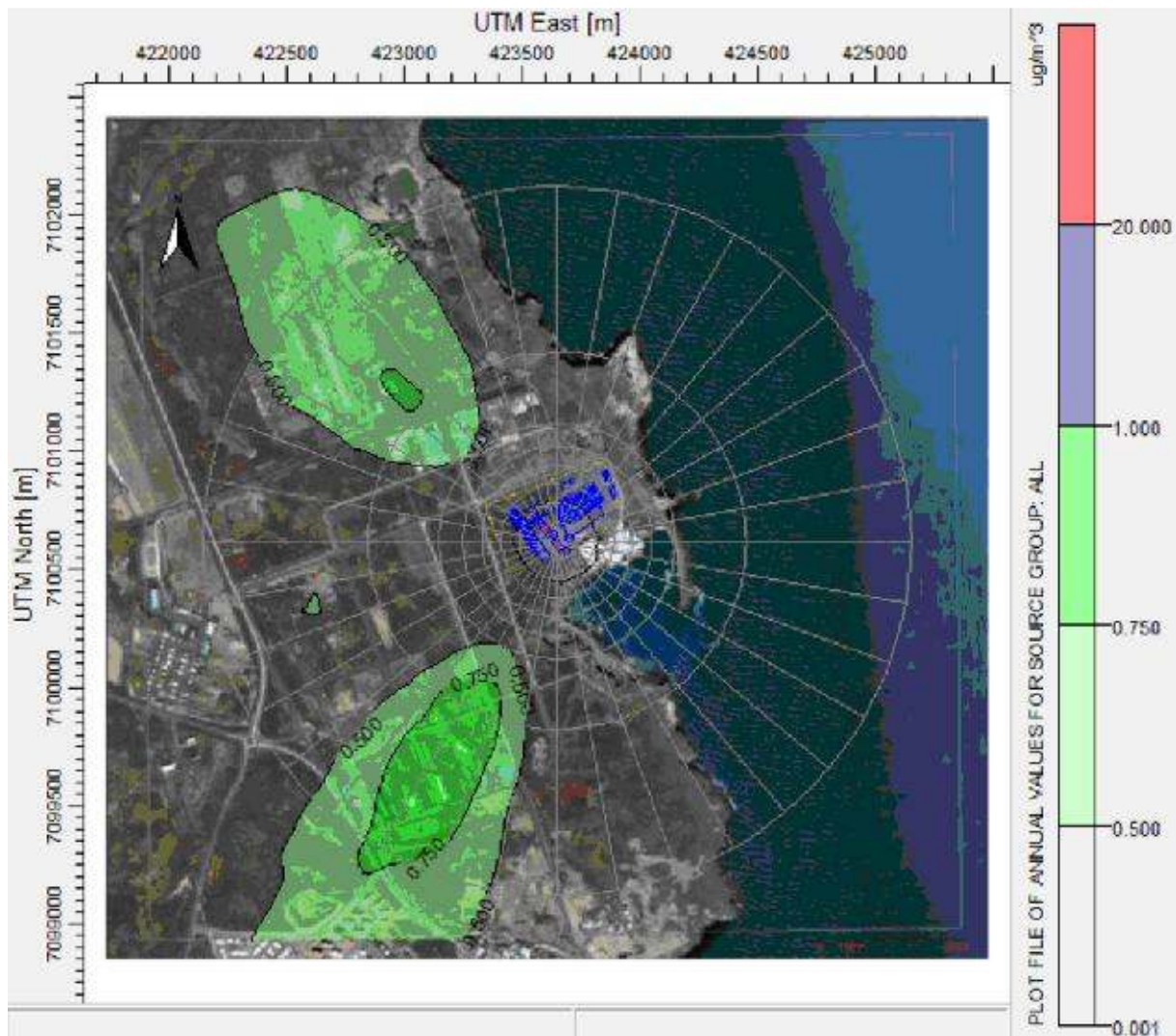


Dreifing köfnunarefnisoxíðs:

Mynd 6.4: Meðaldreifing  $NO_x$  á einu ári í einingunni  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Eins og mynd 6.4 sýnir er árlegur meðalstyrkur  $NO_x$  alls staðar undir viðmiðunarmörkum Íslands, sem eru  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hæsti árlegur meðalstyrkur  $NO_x$  er reiknaður á svæðinu var  $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Meðalstyrkur  $NO_x$  á sólarhring og klukkutíma, var einnig alls staðar vel undir umhverfismörkum, eins og fram kemur í viðauka 5 og töflu 6.2 b á blaðsíðu 41.

Dreifing svifryks PM<sub>10</sub>:

Mynd 6.5: Meðaldreifing PM<sub>10</sub> svifryks á einu ári í einingunni µg/m<sup>3</sup>

Hæsti árlegi meðalstyrkur svifryks PM<sub>10</sub> á svæðinu var reiknaður sem 0,96 µg/m<sup>3</sup> og á mynd 6.5 sést að árlegur meðalstyrkur svifryks PM<sub>10</sub> er alls staðar vel undir viðmiðunarmörkum Íslands, sem eru 20 µg/m<sup>3</sup>. Það sama gildir fyrir meðalstyrk svifryks á sólarhring, þar sem hæsti reiknaði styrkurinn er 2,0 µg/m<sup>3</sup>, sem er langt undir umhverfismörkunum sem eru 50 µg/m<sup>3</sup> eins og kemur fram í viðauka 5.

Alla loftdreifingarútreikninga má sjá á viðauka 5. Þar kemur fram að styrkur allra lofttegundanna sem losna frá framleiðslunni, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PAH, POP og svifryks (PM<sub>10</sub>), á öllum stöðum, er vel undir leyfilegum mörkum sem sjást í töflu 6.2. Á blaðsíðum 13 og 14 í viðauka 5 má sjá að styrkur PAH er vel innan viðmiðunarmarkna og styrkur POP er í raun núll.

Hlutfall snefilefna og annarra málma í rykinu verður um 0,015%, eins og fram kemur í töflu 6.1 og er styrkur þeirra sambærilegur við styrk svifryks PM<sub>10</sub>. Styrkur snefilefna verður því alltaf, og allstaðar, undir 0,00032 µg/m<sup>3</sup> samanlagt, sem er langt undir umhverfismörkum snefilefna og þungmálma, eins og sjá má í töflu 6.2. Þess vegna voru ekki gerðir frekari dreifingaútreikningar fyrir snefilefni og þungmálma.

### 6.1.1.1 Umsagnir og svör framkvæmdaraðili í kafla 6.1.1

*Í umsögn Veðurstofunnar er óskað eftir nánari skýringum á litakóðum mynda 6.1 til og með mynd 6.5.*

Litakóði myndanna var valinn þannig að rauður litur sýndi styrk yfir viðmiðunarmörkum og milli viðmiðunarmarka og hæsta styrks efna væri oftast einn litakóði til að sýna betur hversu langt frá viðmiðunarmörkum styrkur efna í útblæstri verksmiðjunnar verður.

*Veðurstofan bendir á, í umsögn sinni á frummatsskýrslu félagsins, að Veðurstofan hefi ekki látið í framkvæmdaraðila fá háloftagögn frá Veðurstofunni til notkunar við gerð líkans að dreifingu frá verksmiðjunni.*

Hið rétta er að notast var við háloftaveðurgögn frá heimasíðu Háskólanum í Wyoming eftir vinsamlega ábendingu frá Veðurstofunni.

Sjá má nánar, hvernig AIRMOD reiknar dreifingarlíkön, á vefsíðu forritsins /20/.

*Í umsögn Umhverfisstofnunar um frummatsskýrslu félagsins var bent á að nokkuð vanmat væri á brennisteinsdíoxíði magni í líkanagerðinni.*

Upphaflega voru gerð líkön með 1.200 tonna brennisteinsdíoxíð (SO<sub>2</sub>) losun á ári en það er nokkuð í lægri kantinum. Losun vegna kolanna er 1080 tonn á ári. Við það bætist síðan 280 tonn vegna koks notkunar, 26 tonn vegna tréflís notkunar og 57 tonn vegna rafskauta eins og sjá má í kafla 2.3. Samtals SO<sub>2</sub> losun er þá 1.443 tonn á ári og var ákveðið að gera líkan af dreifingu brennisteinsdíoxíðs (SO<sub>2</sub>) þar sem losunin væri 1.500 tonn á ári.

*Umhverfisstofnun bendir á að ekki sé gert grein fyrir 1kg af málmum í útblæstri í töflu 6.1 og spyr einnig eftir því hvort kvikasilfur sé að finna í hráefni verksmiðjunnar.*

Þetta eina kg sem ekki er gert grein fyrir í töflu 6.1 eru snefilefni sem eru neðan mælanlegra marka í hráefni. Samkvæmt upplýsingum frá umboðsmönnum hráefnis er kvikasilfur ekki í mælanlegu magni í hráefnunum sem kísilverksmiðjan mun nota.

*Norðurál Helguvík gerir athugasemd í umsögn sinni um frummatsskýrslu að heildarmagn brennisteinsdíoxíðs í hráefnum er sé nær 1440 tonnum á ári en ekki 1200 tonn.*

Framkvæmdaraðili hefur leiðrétt heildarmagn brennisteinsdíoxíðs í útblásturstölum sínum.

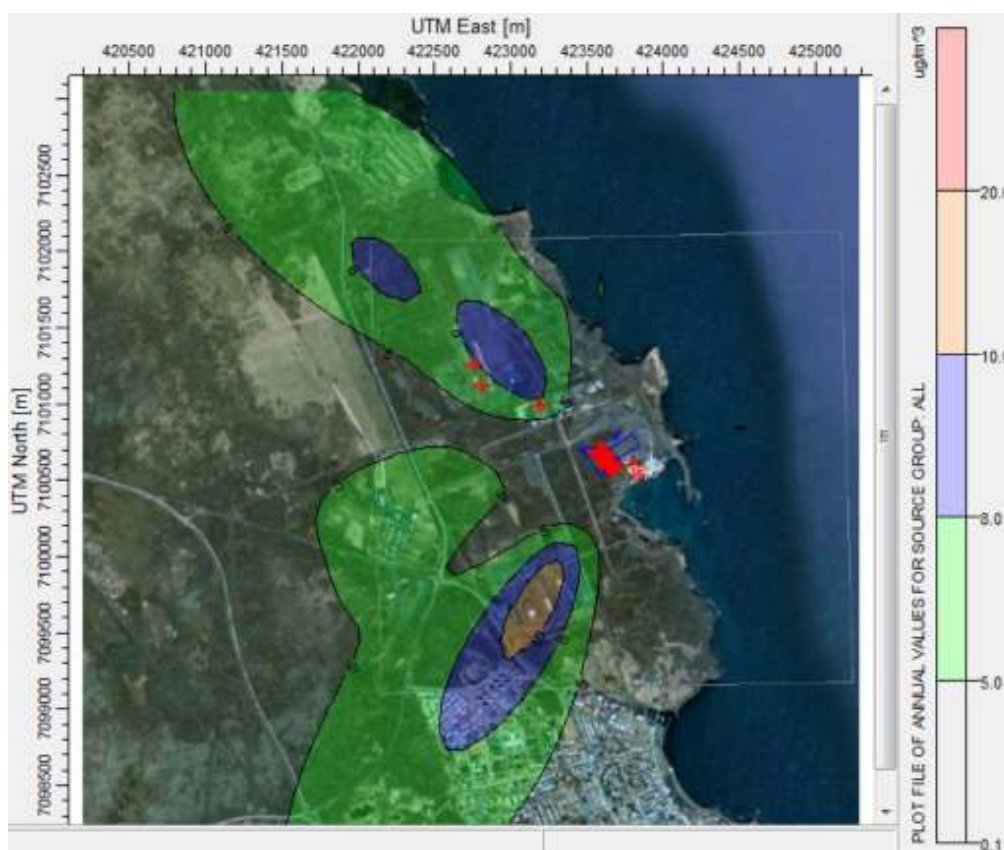
*Norðurál Helguvík gerir athugasemd í umsögn sinni um frummatsskýrslu að ekki var getið til um útblásturhraða loftsins sem fór út um loftsúhús.*

Framkvæmdaraðili getur upplýst að við gerð líkansins var notast við einungis 1,1 m/s í útblásturshraða.

### 6.1.2 Samlegðaráhrif

Losun efna út í andrúmsloftið frá kísilverksmiðjunni í Helguvík mun bætast við þá losun sem þegar er í Helguvík. Auk þess mun fyrirhugað álver NorðurÁls losa verulegt magn af efnum út í andrúmsloftið þegar það hefur framleiðslu. Til að skoða betur sameiginlega losun frá öllum fyrirtækjum á svæðinu var unnin líkan, byggt á veðurgögnum frá árinu 2006 til 2010, þar sem losun brennisteinsdíoxíðs (SO<sub>2</sub>), köfnunarefnisoxíðs (NO<sub>x</sub>) og ryks (PM<sub>10</sub>) frá öllum verksmiðjunum í Helguvík. Í töflu 5, í viðauka 5, má sjá losun einstakra fyrirtækja á Helguvíkursvæðinu en niðurstöður dreifingarlíkans fyrir brennisteinsdíoxíð (SO<sub>2</sub>) má sjá á mynd 6.a. Brennisteinsdíoxíð er það efni sem vegur hvað mest í samlegðaráhrifum frá verksmiðjunum eins og sjá má í viðauka 5.





Mynd 6.a Meðaldreifing  $SO_2$  á einu ári í einingunni  $\mu g/m^3$

Á mynd 6.a má sjá útblástursstaði þaðan sem uppspretta mengunar var sett í líkaninu. Eins má sjá að brennisteinsdíoxíð styrkurinn er að mestum hluta minni en  $10 \mu g/m^3$  en fer þó á einum svæði yfir  $10 \mu g/m^3$  og þar er einnig hámarkstyrkur  $SO_2$  eða  $11,2 \mu g/m^3$ . Til samanburðar má geta að viðmiðunarmörk Íslands eru  $20 \mu g/m^3$ . Eins voru gerð líkön fyrir köfnunarefnisoxíð og ryk og í töflu 6.a má sjá samantekt af niðurstöðum þeirra líkana. Myndræna framsetningu má sjá í viðauka 5.

Efni	Tímabil	Hæsti styrkur efna $\mu g/Nm^3$	Viðmiðunarmörk $\mu g/Nm^3$
$SO_2$	Ár	11.2	20
	24 klst.	22.6	50
	24 klst.	29.1	125
	1 klst.	167	350
NO&NO <sub>2</sub>	Ár	3.82	30
	24 klst.	7.72	75
	1 klst.	16.8	110
Ryk (PM <sub>10</sub> )	1 klst.	57.3	200
	Ár	0,94	20
	24 klst.	1,92	50

Tafla 6.a: Hæsti útreiknaður styrkur efna vegna útblástur frá **öllum** verksmiðjum

Ljóst er að losun kísilverksmiðjunnar í Helguvík mun auka almenna losun mengandi efna út í andrúmsloftið í Helguvík en loftgæði svæðisins munu þó ávalt vera undir viðmiðunarmörkum Íslands. Mestu munar um brennisteinsdíoxíð ( $SO_2$ ) en samanlögð losun fyrirhugaðs álvers og kísilverksmiðjunnar vega þar langmest. Áhrif köfnunarefnisoxíðs og ryk munu verða mun minni.

### 6.1.2.1 Umsagnir og svör framkvæmdaraðila vegna samlegðaráhrifa

Umhverfisstofnun benti á það í umsögn sinni á frummatsskýrslu félagsins að frummatsskýrsla gerð ekki nægjanlega mikið til að skoða samlegðaráhrif núverandi og fyrirhugaðra verksmiðja í Helguvík í frummatsskýrslu sinni. Eins bendir Umhverfisstofnun á rangtúlkun orðsins sammögnunaráhrif og að ranglega sé farið með fjarlægðir í kafla 6.1.2.

Framkvæmdaraðili hefur, í samráði við Umhverfisstofnun, ákveðið að skrifa kafla 6.1.2 aftur þar sem tekið hefur verið á ábendingum stofnunarinnar.

Norðurál Helguvík gerði athugasemd við frummatsskýrslu að ekki væri fjallað um samlegðaráhrif frá starfandi og fyrirhuguðum verksmiðjum í Helguvík. Eins þyrfti að gera sameiginlega dreifispá fyrir svæðið.

Framkvæmdaraðili hefur unnið slíka spá og lýsir í kaflanum hér á undan samlegðaráhrifum.

Í umsögn sinni um frummatsskýrslu félagsins gerir Norðurál Helguvík athugasemd við að ekki sé gerð sameiginleg vöktunaráætlun fyrir umhverfið.

Framkvæmdaraðili reiknar með að á þessum málum verði tekið í starfsleyfi félagsins enda verði þar lýst vöktunarferlum og samráði starfandi fyrirtækja á svæðinu.

### 6.1.3 Viðmið

Öll viðmið fyrir loftgæði eru borin saman við viðmiðunarmörk íslenskra laga og reglugerða en að auki er stuðst við tilskipanir Evrópusambandsins (EU) þegar ekki eru til skilgreind viðmiðunarmörk í íslenskum lögum.

Í reglugerð nr. 251/2002 má finna viðmið um brennisteinstvíoxíð, köfnunarefnisoxíð og tvíoxíð, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu. Fjallað er um PAH-efni í reglugerð 103/2009. Í reglugerð um starfsleyfi nr. 785/1999 fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun eru viðmiðunarmörkum lýst. Lækkun styrks í reglugerð nr. 941/2002 um hollustuhætti, bannar til dæmis íbúðarhúsnæði innan þynningarsvæða frá til dæmis álveri. Ísland er skuldbundið alþjóðlegum samningnum um loftmengun sem getur borist langar leiðir og á milli landa, kallað LRTAP. Umhverfismörk í andrúmslofti sjást í töflu 6.2:

Útblástur	Tímabil	Umhverfismörk	Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk	Reglugerð
Svifryk (PM <sub>10</sub> )	Ár 24 klst.	20 µg/Nm <sup>3</sup> 50 µg/Nm <sup>3</sup>	7 sinnum árlega	Reglugerð 251/2002
Brennisteins-tvíoxíð (SO <sub>2</sub> )	Ár 24 klst. 24 klst. 1 klst.	20 µg/Nm <sup>3</sup> 50 µg/Nm <sup>3</sup> 125 µg/Nm <sup>3</sup> 350 µg/Nm <sup>3</sup>	7 sinnum árlega 3 sinnum árlega 24 sinnum árlega	
Köfnunarefnisoxíð (NO og NO <sub>2</sub> )	Ár 24 klst. 1 klst. 1 klst.	30 µg/Nm <sup>3</sup> 75 µg/Nm <sup>3</sup> 110 µg/Nm <sup>3</sup> 200 µg/Nm <sup>3</sup>	7 sinnum árlega 175 sinnum árlega 18 sinnum árlega	
Fjölhringa arómatísk vetniskolefni (PAH) - Bensó(a)þýren Þrávirk lífræn efni (POP) - Díoxín	Ár Ár	0,001 µg/Nm <sup>3</sup> 0,001 µg/Nm <sup>3</sup>		Reglugerðir 103/2009 og 410/2008
Pungmálmar: - Blý (Pb) - Arsen (As)	Ár	0,4 µg/Nm <sup>3</sup> 0,006 µg/Nm <sup>3</sup>		



---

- Kadmíum (Cd)		0,005 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		
----------------	--	---------------------------------	--	--

*Tafla 6.2: Viðmiðunarmörk á loftgæðum samanborið við reglugerðir Íslands*

### 6.1.4 Einkenni áhrifa

Í töflu 6.2b eru niðurstöður dreifingarútreikninga teknar saman og skilgreindur hæsti útreiknaði styrkur hverrar lofttegundar á fimm ára tímabili frá 2006–2011:

Efni	Tímabil	Hæsti styrkur efna µg/Nm <sup>3</sup>	Viðmiðunarmörk µg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Ár	9.9	20
	24 klst.	21.5	50
	24 klst.	27.6	125
	1 klst.	161	350
NO&NO <sub>2</sub>	Ár	3.4	30
	24 klst.	7.5	75
	1 klst.	13.9	110
	1 klst.	56.0	200
Ryk (PM <sub>10</sub> )	Ár	0,96	20
	24 klst.	2,0	50
PAH <sub>16</sub>	Ár	0,0014	0,1*
POP	Ár	<0,0000001	0,001
Pungmálmar:			
- Blý (Pb)	Ár	2,5x10 <sup>-4</sup> (0,003% af PM <sub>10</sub> )	0,4 µg/Nm <sup>3</sup>
- Arsen (As)		3,2x10 <sup>-4</sup> (0,0045% af PM <sub>10</sub> )	0,006 µg/Nm <sup>3</sup>
- Kadmíum (Cd)		8,6x10 <sup>-7</sup> (0,00013% af PM <sub>10</sub> )	0,005 µg/Nm <sup>3</sup>

Tafla 6.2b: Hæsti útreiknaður styrkur efna samanborið við viðmiðunarmörk

\* Viðmiðunarmörk reiknuð út frá benzó(a)pyren sem er 0,1% af PAH, sbr. blaðsíðu 13 í viðauka 5.

Hér í töflu 6.2b sést að styrkur allra efna í útblæstri verksmiðjunnar mun alltaf verða undir viðmiðunarmörkum og þarf ekki að skilgreina þynningasvæði. Þess vegna eru áhrif útblásturs á andrúmsloft metin **nokkuð neikvæð**.

### 6.1.5 Svör framkvæmdaraðila við umsögn varðandi útblástur og dreifingu hans

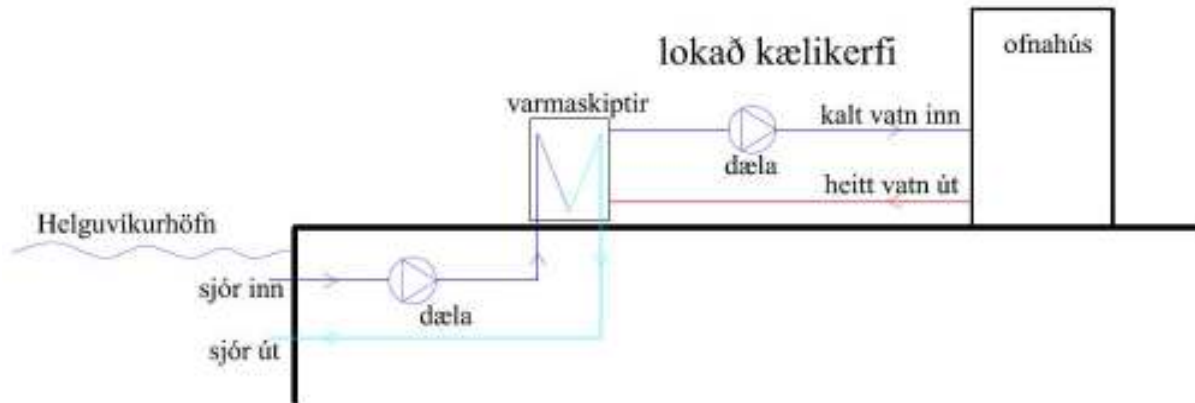
*Veðurstofan bendir á í umsögn sinni að mikilvægt sé að gera grein fyrir aðstæðum við verstu mögulegu veðurskilyrðum og gera grein fyrir mögulegri tíðni slíkra atburða. Eins spyr Veðurstofan eftir viðbragðsáætlun eða mögulegum varúðarráðstöfunum til að fyrirbyggja eða bregðast við slíkum aðstæðum.*

Framkvæmdaraðili lét vinna líkan af verstu skilyrðum í hráfni og veðuraðstæðum fyrir verksmiðjuna og eins og sjá má í töflu 3 í viðauka 5 mun hámarksstyrkur SO<sub>2</sub> á 24 tíma tímabili við slíkar verstu aðstæður verða 46,4 µg/Nm<sup>3</sup>. Viðmiðunarmörk Íslands eru 125 µg/Nm<sup>3</sup>. Ólíklegt er því að upp geta komið tilfelli þar sem styrkur SO<sub>2</sub> fari yfir viðmiðunarmörk Íslands vegna verksmiðjunnar þrátt fyrir verstu aðstæður, bæði í hráfni og veðurfari. Nánar má sjá þessar niðurstöður í viðauka 5.

## 6.2 Áhrif framkvæmdarinnar á vatn og sjó í nágrenni Helguvíkur

### 6.2.1 Áhrif

Kísilframleiðsla mun sjálf ekki skila efnum í sjóinn, þar sem hún fer öll fram á þurran hátt. Einu áhrifin á sjó verður varmi frá lokuðu kælikerfi sem notar sjó til kælingar í varmaskipti við vatn kælikerfisins. Til að tryggja kælingu kerfisins verða dísilvaradælur settar upp sem fara sjálfvirk í gang missi verksmiðjan skyndilega raforku. Einfaldaða mynd af kerfinu má sjá á mynd 6.6.



Mynd 6.6 Kælikerfi kísilverksmiðjunnar

Til að valda sem minnstum áhrifum í höfninni verður kælikerfið hannað þannig að hitastigsmunur á sjó sem dælt er inn í varmaskiptinn og út úr honum aftur sé aldrei meiri en  $10^{\circ}\text{C}$ . Gera má ráð fyrir því að kælipörf verksmiðjunnar verði á bilinu  $2500\text{--}3000\text{ m}^3/\text{klst}$ . Hafa ber í huga að verksmiðjan er enn ekki fullhönnuð og vonast er til að hægt sé að endurnýta þennan varma í iðnaði á svæðinu. Reynist nauðsynlegt að losa allan varmann í sjóinn má benda á að talsverður straumur liggur meðfram strandlengjunni og kemur fram í umhverfismatsskýrslu Norðuráls að meðalstraumhraðinn er á bilinu  $10\text{--}15\text{ cm/s}$  /2/. Það eykur varmastreymið út úr höfninni og út í flóann og því má gera ráð fyrir að mjög lítil hitaaukning verði í Helgúvíkurhöfn sjálfri að undanskildu því svæði þar sem sjó er dælt aftur út í höfnina.

### 6.2.2 Viðmið

Ekki eru í gildi neinar beinar reglur um losun varma í sjó, en til eru reglur um losun varma í ár og stöðuvötn. Reglugerð 798/1999 um fráveitur og skólp kveður á um að hámarks hitabreyting í ám og vötnum utan þynningarsvæðis sé  $2^{\circ}\text{C}$ . Hins vegar eru lög nr. 7 frá árinu 1998 sem kveða á um að ekki megi leiða það mikinn varma að hann hafi skaðleg áhrif á heilsufar almennings, valdi röskun í lífríki eða óhreinkun á lofti, láði eða legi. Eftir þessum reglum verður farið við hönnun kælikerfis verksmiðjunnar.

### 6.2.3 Einkenni

Helgúvíkurhöfn er um  $142.000\text{ m}^2$  að stærð og ef gert er ráð fyrir  $14\text{ m}$  meðaldýpi (eins og sjá má á mynd 6.7) þá eru um það bil 2 miljónir rúmmetra af sjó í höfninni. Má þá gera ráð fyrir að hitabreytingin í höfninni allri verði í mesta lagi um  $0,02^{\circ}\text{C}$  en aðeins meiri á svæðinu nálægt þeim stað þar sem sjónum er aftur skilað í höfnina.



Mynd 6.7 Dýpi Helguvíkurhafnar

Einkenni áhrifa kælingar á kælikerfi kísilverksmiðjunnar eru talin **óveruleg**.

#### 6.2.4 Umsögn og svör framkvæmdaraðila varðandi kælingu

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja spyr til stærðar á varaafstöð verksmiðjunnar og diselvaradæla sem dæla kælivatni ef yrði rafmagnslaus. Eins bendir Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja á að ef stærð varaafstöðvarinnar eða annarra brennslustöðva fari yfir 50MW þurfi að sækja um starfsleyfi fyrir orkustöðinni.*

Framkvæmdaraðili tilgreinir því hér, að varaafstöð verksmiðjunnar verður ekki yfir 50MW og kíseldætur kælivatnskerfisins verða einnig langt undir 50MW.

### 6.3 Áhrif framkvæmdarinnar á dýralíf, gróður og land í Helguvík

#### 6.3.1 Áhrif á land

Í kafla 2.6 var farið yfir magn úrgangs frá verksmiðjunni þegar hún er komin í fullan rekstur. Miklu verður til kostað við að minnka þann úrgang enda er mikið af honum verðmæt vara. Helst ber þar að nefna ryk sem myndast við meðhöndlun hráefnis og kísils. Eins og kom fram í kafla 2.8 á þessi úrgangur það helst sameiginlegt að hann er ólífrænt og hættulaust steinefni. Til dæmis mætti, í samráði við Umhverfisstofnun og önnur yfirvöld, nota þennan úrgang í landfyllingu eða vegagerð.

#### 6.3.2 Áhrif á gróður

Eins og myndir í kafla 3.1 sýndu er ekki mikill gróður inni á sjálfri lóðinni Stakksbraut 9. Þeim gróðri sem er í næsta nágrenni var lýst í kafla 3.1 og efnið sem losnar frá framleiðslunni og gæti haft áhrif á gróður í nágrenninu er fínt kvarsryk ( $\text{SiO}_2$ ) sem þó er langt undir viðmiðunarmörkum eins og sýnt var í kafla 6.1. Rykið er ólífrænt steinefni sem er hættulaust og mun ekki hafa nein áhrif á gróður í nágrenni verksmiðjunnar.

### 6.3.3 Áhrif á dýralíf

Þegar Fjarðarál á Reyðarfirði vann mat á umhverfisáhrifum vegna álvers voru áhrif lítills styrks efna í útblæstri á dýralíf skoðuð /15/. Rannsóknir leiddu þar í ljós að við þann styrk efna sem er í útblæstri álversins voru áhrif brennisteinsoxíðs (SO<sub>2</sub>), svifryks, köfnunarefnissambanda (NO<sub>x</sub>) og PAH óveruleg. Styrkur efna frá kísilverksmiðjunni í Helguvík verður mun minni en styrkur efna frá álverinu á Reyðarfirði.

### 6.3.4 Viðmið

Í lögum nr. 44 frá 1999 um náttúruvernd er að finna reglur um dýralíf og gróður þar sem kveðið er á um að dýralíf og vistkerfi njóta sérstakrar verndar og skal forðast röskun þess eins og kostur er.

### 6.3.5 Einkenni

Eins og fram kemur að ofan er talið að áhrif á land á rekstrartíma verksmiðjunnar séu **óveruleg**, þar sem framleiðslan hefur ekki veruleg áhrif á landnotkun. Áhrif á gróður á rekstrartíma eru talin **óverulegur**, þar sem framleiðslan mun ekki dreifa efnum sem geta haft áhrif á gróður í nágrenni verksmiðjunnar. Áhrif á dýralíf á landi og sjó á rekstrartíma eru talin **óveruleg**.

## 6.4 Áhrif framkvæmdarinnar á samfélag (bæði hagrænir og félagslegir þættir)

### 6.4.1 Áhrifasvæði

Meginhluti starfsfólks nýrrar kísilverksmiðju í Helguvík mun koma af Suðurnesjunum og því er ljóst að Suðurnesin eru aðaláhrifasvæðið. Hins vegar má benda á að með betri samgöngum milli Reykjanesbæjar og höfðaborgasvæðisins er ljóst að ef þörf er á getur hluti vinnuaflsins komið þaðan.

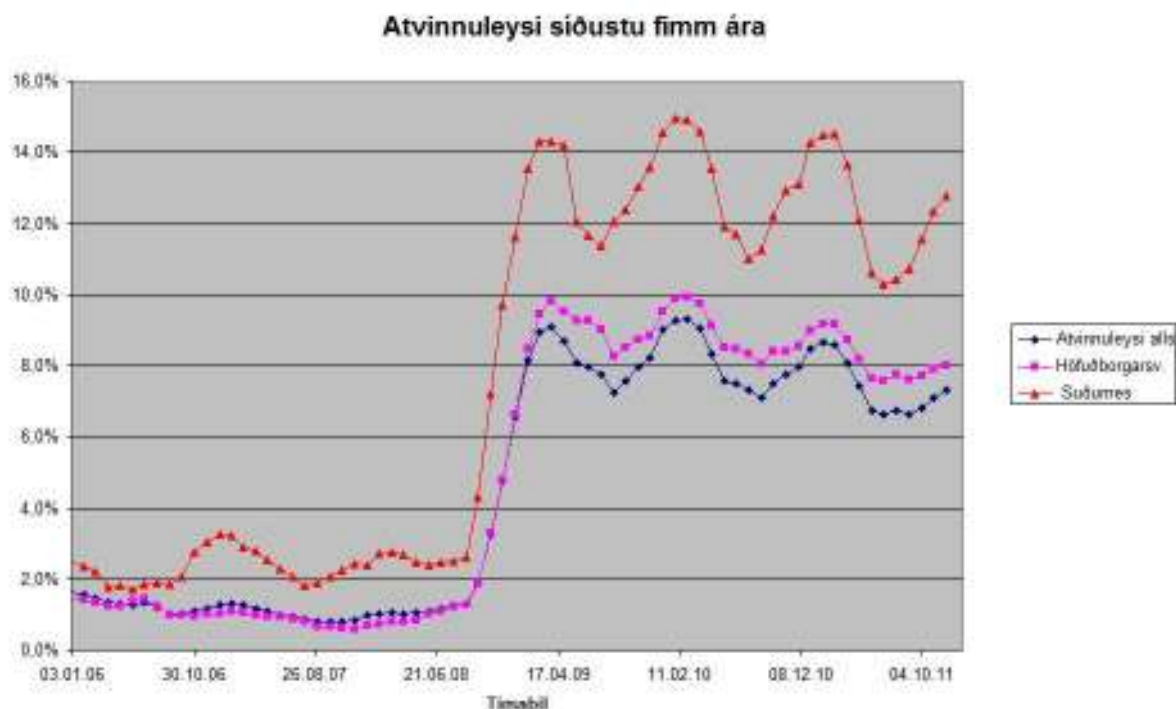
Samkvæmt tölum Hagstofu Íslands hefur íbúafjöldi á Suðurnesjunum aukist um 15% síðustu fimm ár eins tafla 6.3 sýnir.

Íbúafjöldi í lok árs	2006	2011
Reykjanesbær	11.367	13.971
Grindavíkurbær	2.614	2.821
Sandgerði	1.538	1.683
Sveitarfélagið Garður	1.377	1.452
Sveitarfélagið Vogar	1.019	1.161
<b>Samtals</b>	<b>17.915</b>	<b>21.088</b>

Tafla 6.3 Íbúafjöldi Suðurnesjum 31. desember á árunum 2006 og 2011 /8/.

Atvinnuleysi á Suðurnesjunum hefur undanfarin ár verið hærra en meðaltalsatvinnuleysi á landinu öllu eins og sjá má á mynd 6.8 /9/.





Mynd 6.8. Atvinnuleysi á Suðurnesjunum 2006–2011, /9/

Sjá má stökk í atvinnuleysi á Suðurnesjunum haustið 2006 en þá fór varnarlið Bandaríkjamanna af vellinum. Þar voru alls um 500 Íslendingar í vinnu og þar af um 400 frá Suðurnesjum. Þau störf sem hurfu með brottför varnariðsins voru meðal annars iðnaðar- og verkamannastörf auk sérfræðinga á ýmsum sviðum. Nokkur fjöldi afleiddra starfa, sem tengdust þjónustu við varnarliðið, töpuðust einnig.

Atvinnuleysið á Suðurnesjunum hefur verið nokkuð hærra en bæði atvinnuleysið á höfuðborgarsvæðinu og landinu öllu frá hruninu í lok árs 2008 eins og mynd 6.8 sýnir en framleiðsla kísils í Helguvík kemur til með að lækka hlutfall atvinnulausra á Suðurnesjunum og auka starfsframboð á svæðinu.

Í töflu 6.5 má sjá hlutfall atvinnulausra eftir starfssviði bæði á höfuðborgarsvæðinu og á Suðurnesjum. Ef borin er saman samsetning atvinnulausra á Suðurnesjunum og höfuðborgarsvæðinu á árinu 2011 sést verkafólk er helst án atvinnu.

	des-11			des-11	
<b>Höfuðborgarsvæðið</b>			<b>Suðurnes</b>		
Stjórnendur	624	7%	Stjórnendur	35	2%
Sérfræðingar	537	6%	Sérfræðingar	28	2%
Sérmenntað starfsfólk	990	11%	Sérmenntað starfsfólk	124	9%
Skrifstofufólk	833	10%	Skrifstofufólk	103	7%
Starfsf. við ýmis þjónustustörf	1.036	12%	Starfsf. við ýmis þjónustustörf	163	11%
Sölu- og afgreiðslufólk	1.116	13%	Sölu- og afgreiðslufólk	208	14%
Bændur og fiskimenn	126	1%	Bændur og fiskimenn	53	4%
Iðnaðarmenn og sérh.iðnv.fólk	1.056	12%	Iðnaðarmenn og sérh.iðnv.fólk	119	8%
Véla- og vélgæslufólk	426	5%	Véla- og vélgæslufólk	57	4%
Verkfólk	1.960	23%	Verkfólk	564	39%
Samtals	8.704	100%	Samtals	1.454	100%

Tafla 6.5 Hlutfall atvinnulausra eftir starfssviði /9/

Dreifing atvinnulausra er nokkuð svipuð á flestum starfssviðum nema hvað 39% atvinnulausra á Suðurnesjunum er verkafólk en einungis 23% á höfuðborgarsvæðinu.

#### 6.4.2 Áhrif framkvæmdarinnar á íbúáþróun

Þegar nýja kísilverksmiðjan í Helguvík verður komin í fullan rekstur verða þar um 160 ný störf. Af tölum úr töflu 6.5 er ljóst að vinnustaður eins og kísilverksmiðjan, með trygg langtímastörf, dregur úr atvinnuleysi á svæðinu sem ætti að hafa jákvæð áhrif á íbúáþróun á Suðurnesjunum.

#### 6.4.3 Áhrif framkvæmdarinnar á vinnumarkað

Þó svo að rekstur kísilverksmiðjunnar muni skapa um 160 ný störf munu afleidd störf og margfeldisáhrif hafa áhrif á önnur tengd störf í samfélaginu. Ýmis iðnaður og þjónusta munu þjóna verksmiðjunni á margan hátt. Áhrifasvæði verksmiðjunnar er aðallega Suðurnesin en að auki má gera ráð fyrir að hverfandi áhrifa gæti á höfuðborgarsvæðinu.

Suðurnesin hafa upp á fjölbreytt atvinnulíf að bjóða og má ætla að svæðið geti auðveldlega tekist á við fleiri framkvæmdir en kísilverksmiðjuna í Helguvík. Íslenska hagkerfið virðist vera að byrja að stíga upp úr þeirri lægð sem hófst sumarið 2008 og er ljóst að nýr iðnaður sem kísilframleiðsla mun hjálpa til við að koma landinu á réttan kjöl aftur. Rekstur kísilverksmiðjunnar mun hafa jákvæð áhrif á Reykjanesbæ og sveitarfélögin á Suðurnesjunum.

Ljóst er að nægt framboð er á vinnuafli frá Reykjanesbæ, sveitarfélögum Suðurnesja og höfuðborgarsvæðinu til að reka kísilverksmiðju í Helguvík. Allar líkur eru á að iðnaðaruppbyggingin í Helguvík hafi jákvæð áhrif á samfélagið og styrki enn frekar þau atvinnutækifæri sem fyrir eru á svæðinu, eins og byggingu og rekstur á glýkólverksmiðju AGC og metanólverksmiðju CRI, sem rætt var um í inngangi.

Ef ráðist verður í byggingu fyrirhugaðs álvers í Helguvík er ljóst að fyrirtækin tvö munu vera í nokkurri samkeppni, til að byrja með að minnsta kosti. Þetta gæti skapað tímabundna þenslu á áhrifasvæðinu, eins og sagt er frá í Umhverfismatsskýrslu Norðurláls /2/. Rétt er þó að benda á að þessi þensla verður aðeins ef fyrirhugað álver verður sett í rekstur en varla er hægt að segja að mikillar þenslu muni gæta vegna kísilverksmiðju í Helguvík.

#### 6.4.4 Viðmið

Vísindaleg viðmið um áhrif byggingu kísilverksmiðju í Helguvík er erfitt að setja fram. Skoða má tölur um íbúafjölda og fjölda atvinnulausra og gera síðan spár um hver framtíðin verður í þeim efnum. Ljóst er að með auknum atvinnutækifærum hjá sterku fyrirtæki fækkar atvinnulausum á svæðinu og hugsanlega leiðir það til íbúafjölgunar. Besta viðmiðið ætti því að vera fjöldi atvinnulausra á svæðinu.

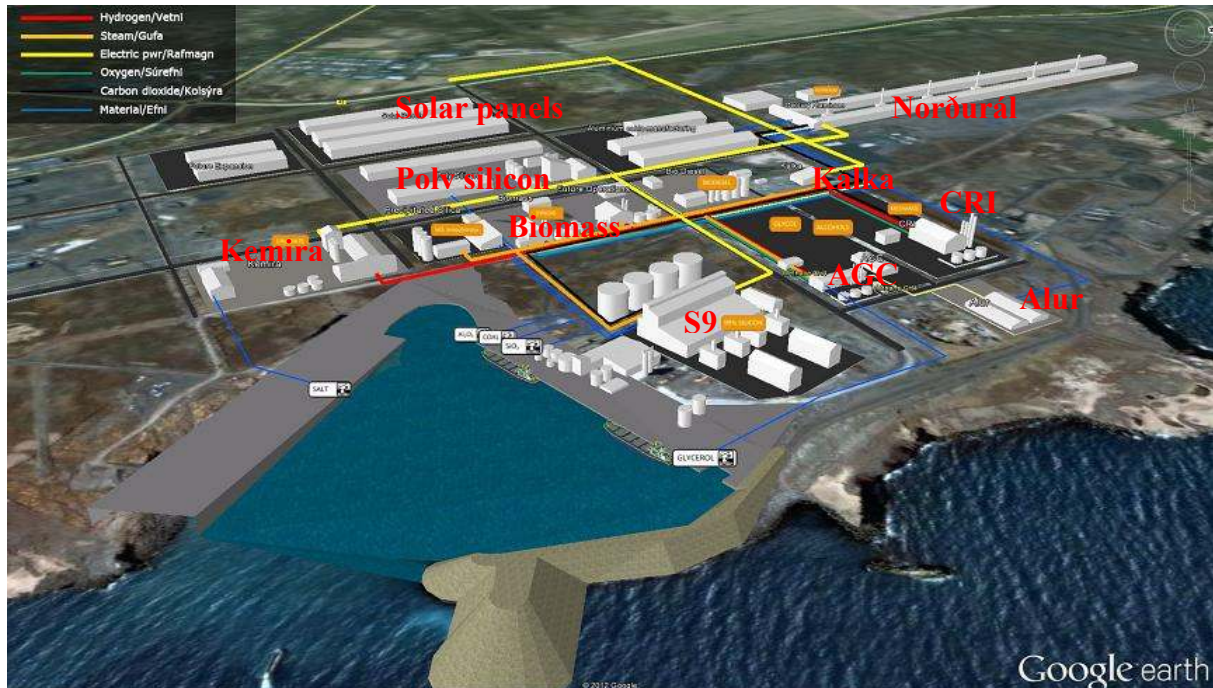
#### 6.4.5 Einkenni áhrifa

Með auknum atvinnutækifærum á Suðurnesjunum má gera ráð fyrir fækkun atvinnulausra auk þess sem önnur fyrirtæki, sem sinna munu kísilverksmiðjunni með þjónustu sinni, auki veltu sína. Þessi margföldunaráhrif munu skapa ný þjónustutækifæri á Suðurnesjunum sem styrkir atvinnulífið þar verulega.

Áhrif reksturs kísilverksmiðju í Helguvík á samfélag og hagræna þætti mun því verða **töluvert jákvæð**.

### 6.4.6 Áhrif vegna annarrar uppbyggingar á iðnaðarsvæðinu í Helguvík

Eins og áður var minnst á hafa nokkur fyrirtæki sýnt mikinn áhuga á að kaupa orku á gufuformi frá kísilverksmiðjunni í Helguvík. Endurunnin orka er, meðal annars, forsenda fyrir rekstri fyrirhugaðrar glýkólverksmiðju AGC sem áður var minnst á. AGC er nú þegar komið með umhverfismat fyrir verksmiðju sína og önnur fyrirtæki eru að vinna í fjármögnun á svæðinu. Eitt fyrirtæki sem væri mjög gott að fá til Helguvíkur er finnski efnarisinn Kemira.



Mynd 6.9: Framtíðarsýn Helguvíkur

Eins og sjá má á mynd 6.9 væri hægt að byggja á iðnaðarsvæðinu í Helguvík iðnaðarkjarna sem gæti endurnýtt úrgang frá öðrum fyrirtækjum í rekstri sínum sem mundi auka samkeppnishæfni þeirra fyrirtækja verulega. Eins er raforkan sem til sölu er á Íslandi vistvæn orka á samkeppnishæfu verði. Þessi þáttur á eftir að veða enn meira í framtíðinni.

Séu þessi tvö fyrirtæki skoðuð, sem lengst eru komin (AGC og Kemira), er ljóst að nýr iðnaður er væntanlegur til landsins með þeim. AGC gerir ráð fyrir um 50 starfsmönnum í verksmiðju sinni en búast má við 50–100 manns í verksmiðju Kemira. Fyrirtækið Carbon Recycling International hefur eins sýnt áhuga á að kaupa gufu og koltvísýru frá kísilverksmiðjunni til notkunar í metanól og/eða bíódísilframleiðslu sína. Einfalt er að fjarlægja koltvísýru úr afgasi kísilverksmiðjunnar með því að nota gufu.

Í framtíðarsýn iðnaðarsvæðisins er einnig gert ráð fyrir verksmiðju sem hreinsar kísil í allt að 99,9999% hreinan kísil (e. poly silicon) og þar má búast við 50–100 störfum. Þegar búið er að hreinsa kísil svo mikið er hægt að búa til sólarhlaðir (e. solar cell) úr þeim. Sú verksmiðja mundi einnig þurfa 50–100 starfsmenn. Eitt eiga þessi fyrirtæki þó sameiginlegt en það er að þau byggja á afurðum frá öðrum fyrirtækjum á svæðinu og allt byrjar þetta með kísilverksmiðjunni.

#### Samantekt

Kísilverksmiðjan í Helguvík mun skapa um 160 ný störf á Reykjanesi og það mun lækka atvinnuleysið á Suðurnesjunum og hugsanlega auka einnig eftirspurn eftir íbúðarhúsnæði í Reykjanesbæ og sveitarfélögum Suðurnesja.



Iðnaðarsvæðið í Helguvík er ákjósanlegur staður fyrir nýjan iðnaðargarð (e. industrial park) sem ekki þarf að vera svo stór að hann gleypi allt starfsfólk á Suðurnesjunum. Stór fyrirtæki sem soga til sín hundruð starfsmanna leggja í raun öll eggin í eina körfu ef svo má að orði komast. Með fleiri smærri fyrirtækjum má dreifa atvinnumöguleikum svæðisins. Í ljósi þess er gert ráð fyrir að áhrif kísilverksmiðju í Helguvík á samfélag á rekstrartíma verði **töluvert jákvæð**.

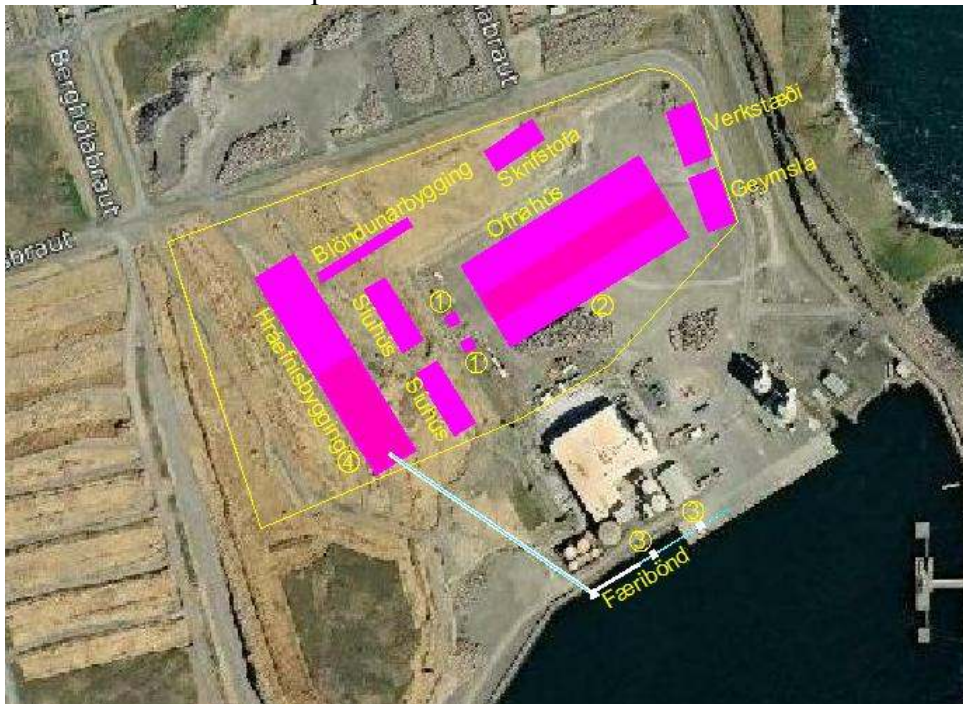
## 6.5 Áhrif hávaða á rekstrartíma

### 6.5.1 Áhrif

Nokkur hávaði fylgir rekstri kísilverksmiðju og helstu uppsprettur hávaða eru eftirfarandi:

1. Afsogsviftur sem blása lofti frá ofnum til síuhúsa
2. Mölun og flokkun kísils
3. Löndunarkrani og trektar yfir færíböndum
4. Færíbönd og hjólaskóflur í hráefnisgeymslum

Á mynd 6.10 má sjá staðsetningar uppsprettu hávaða á lóð kísilverksmiðjunnar og sýna númerin um hvaða verkþátt er að ræða.



Mynd 6.10: Uppsprettur hávaða á rekstrartíma

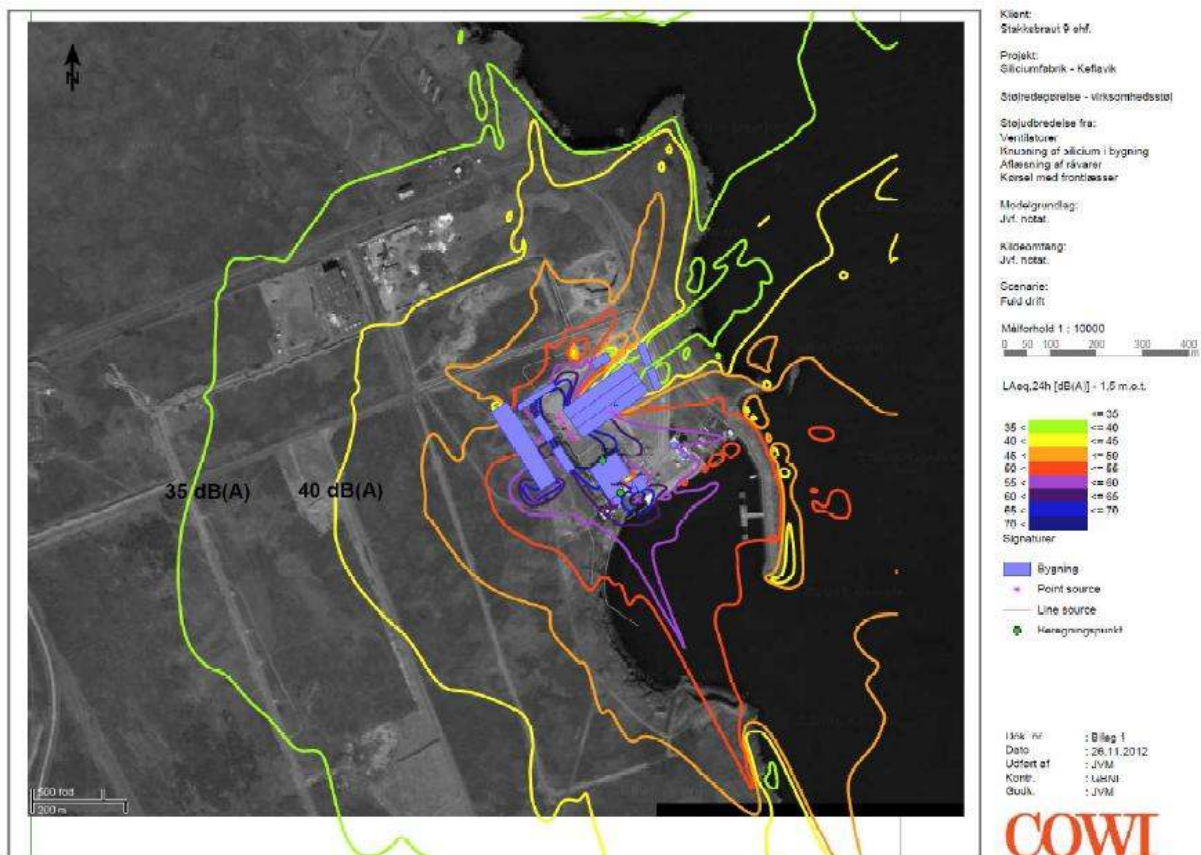
Hverjum ofni fylgja tvær stórar viftur sem sjá um að færa loft frá ofnunum yfir í síuhúsin tvö (merkt 1 á mynd 6.10). Vifturnar verða í um 3 m hæð og hljóðstig frá hverri viftu verður um 114 dB(A).

Þegar búið er að steypa kísilinn þarf að mylja hann í stærðir sem henta neytendum. Það er gert í tveimur skrefum til að minnka rykmyndun og hávaða. Fyrst er efnið mulið gróft og síðan fer það í annan malara sem malar það í finni stærðir. Með þessu fyrirkomulagi næst bæði að minnka ryk og hávaða frá möluninni. Kísillinn er malaður inni í viðbyggingu við steypuskálann þannig að minni hávaði berst út í umhverfið (merkt 2 á mynd 6.10). Fyrir utan bygginguna verður hljóðstig undur 70 dB(A) þar sem húsið verður hannað með það fyrir augum.

Við löndun á hráefnum verður nokkur hávaði (merkt 3 á mynd 6.10). Það á sérstaklega við þegar verið er að landa kvarsgrjóti. Búast má við hljóðstigi um 105 dB(A) við löndun kvarsgrjóts en lægra við löndun annars hráefnis. Hljóðstigið verður mælt í 8 m hæð.

Færiböndin sem flytja hráefni upp á efri hluta lóðar verða yfirbyggð til að skýla þeim frá veðri og vindum en einnig til að minnka hávaðann sem frá þeim kemur. Búast má við hljóðstigi allt að 90 dB(A) frá færiböndum þegar kvarsgrjót er losað, en það er gert innandyrna.

Til að gera sér betur grein fyrir hljóðdreifingunni frá verksmiðjunni var notast við forritið SoundPLAN sem segir til um dreifingu hljóðstigs. Niðurstöður þess má sjá í viðauka 7 og myndrænt á mynd 6.11.



Mynd 6.11: Hljóðstig kísilverksmiðjunnar á rekstartíma

### 6.5.2 Viðmið

Reglugerð nr. 724/2008 setur viðmið um hljóðstig. Hæsta leyfilega hljóðstigið við íbúðarhús er 35–55 dB(A) en á iðnaðarsvæði er hámarks hljóðstig 70 dB(A) við húsvegg. Hávaði skal vera undir þeim viðmiðunarmörkum sem fjallað er um í reglugerð nr. 724/2008. Mesta leyfilega hljóðstig utan við íbúðarhús er 40–55 dB(A) sbr. 4 gr. og á iðnaðarsvæðum er mesta leyfilega hljóðstig utan við húsvegg 70 dB(A) samkvæmt reglugerðinni. Þess má geta að hámarkshljóðstig fyrir samkomur ætlaðar börnum er 105 dB(A) samkvæmt reglugerðinni.

### 6.5.3 Einkenni

Niðurstöður hljóðdreifingarútreikninganna, gefa til kynna að áhrif í íbúðabyggð og á iðnaðarsvæðinu í nágrenni verksmiðjunnar verða alltaf innan viðmiðunarmarka reglugerðar nr. 724/2008.

Því eru áhrif vegna hávaða verksmiðjunnar á rekstartíma metin **óveruleg**.



#### 6.5.4 Umsagnir og svör framkvæmdaraðila vegna hávaða

*Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja bendir, í umsögn sinni um frummatsskýrslu, á að ekki sé rætt um áhrif hávaðamengunar, við losun skipa, á starfsmenn Helguvíkurmjöls.*

Ljóst er að starfsmenn Helguvíkurmjöls sem vinna utandyra geta orðið fyrir áhrifum hávaða við losun hráefnis á hafnarvæðinu. Kísilverksmiðjan hefur gert samning við hafnaryfirvöld um notkun á hafnarbakka B sem verður lenging núverandi hafnarbakka (bakki E) eins og sjá má á mynd 2.a. Ef hávaði frá losun hráefna úr skipum verksmiðjunnar veldur mikilli röskun á rekstri Helguvíkurmjöls verður gripið til aðgerða til að minnka hávaðann með aðferðum eins og hljóðeinangrun á móttökusílóum.

*Norðurál Helguvík bendir á að ekki eru gerð dreifilíkan fyrir hávaða þar sem hávaðamengun frá Norðuráli eru metinn inn í líkanið.*

Framkvæmdaraðili telur að fjarlægðin milli verksmiðjanna tveggja sé það löng að ekki mun gæta samlegðaráhrifa nema fyrir löndunarkrana Norðuráls sem staðsettur verður niðri á hafnabakka Norðuráls sem liggur í um 280 metra fjarlægð frá löndunarkrana kísilverksmiðjunnar. Í viðauka 4 í matsskýrslu Norðuráls má sjá að áætlaður hljóðstyrkur á hafnarbakka B verði undir 34 dB(A) þannig að mjög lítilla sammögnunaráhrifa ætti að gæta frá krönum tveimur.

### 6.6 Áhrif ásýndar

#### 6.6.1 Áhrif

Áhrif ásýndar kísilverksmiðjunnar í Helguvík á nærliggjandi umhverfi voru teiknuð inn á myndir sem teknar voru í nágrenni verksmiðjunnar. Myndirnar eru sýndar tvær og tvær saman til að sýna ásýnd án verksmiðjubygginganna og hins vegar með byggingum. Mynd 6.12 sýnir hvar og í hvaða átt myndirnar voru teknar til að sýna ásýnd verksmiðjunnar.



Mynd 6.12: Staðirnir og í hvaða átt ásýndarmyndir voru teknar

Frá Innri-Njarðvík mun ásýnd verksmiðjunnar verða líkt og sýnt er á mynd 6.13.





*Mynd 6.13: Kísilverksmiðjan í Helgavík frá Innri-Njarðvík (staður 1 á mynd 6.12)*

Frá hringtorginu þar sem Garðskagavegur og Hringbraut mætast væri ásýnd verksmiðjunnar eins og mynd 6.14 sýnir.





*Mynd 6.14: :Kísilverksmiðjan frá Garðskagavegi og Hringbraut (staður 2 á mynd 6.12)*

Á mynd 6.15 er kísilverksmiðjan teiknuð inn á mynd tekna á Helguvíkurvegi. Þessi ásjón er sú sem sést frá lóðum í Helguvík sem eru hvað næst Keflavík.



Mynd 6.15: Kísilverksmiðjan frá Garðskagavegi og Hringbraut (staður 2 á mynd 6.12)

Vegna legu landsins í Helguvík mun kísilverksmiðjan ekki sjást frá miðbæ Keflavíkur né golfvellið í Leiru.

Til að lágmarka ásýnd verksmiðjunnar verður við hönnun hennar lögð áhersla á að byggingum og litavali þeirra verði þannig háttáð að sem minnstra sjónrænna áhrifa gæti.

### 6.6.2 Viðmið

Viðmið um áhrif ásýndar er lýst í lögum um náttúruvernd nr. 44/1999. Í grein 35 er fjallað um hönnun mannvirkja þar sem fram kemur að hönnun bygginga og annarra mannvirkja skuli gæta þess að þau falli sem best að sviptomóti lands. Annars byggist mat á sjónrænum áhrifum að mestu á viðmiðum og skoðunum almennings.

### 6.6.3 Einkenni áhrifa

Byggingar kísilverksmiðjunnar í Helguvík munu verða nokkuð stórar. Ofnabyggingin mun vera um 35 m há og þó svo að hún standi á neðra svæði lóðarinnar mun hún standa um 17 m upp úr landslaginu. Hráfnisgeymslur kísilverksins munu einnig sjást nokkuð enda er um nokkuð stórar byggingar að ræða þó svo að þær séu ekki nærri því eins háar og ofnahúsið eða um 20 m.

Þar sem nokkur hæð (Brennunípa) er milli miðbæjar Reykjanesbæjar og Helguvíkur mun verksmiðjan aðeins sjást frá norðurhluta Keflavíkur, en úr Innri-Njarðvík mun verksmiðjan einnig sjást eins og mynd 6.14 sýnir. Kísilverksmiðjan í Helguvík mun ekki hafa áhrif á útsýni



meirihluta íbúa Reykjanesbæjar og aðeins lítil áhrif á fjarútsýni frá eignum við Garðsskagaveg eins og mynd 6.14 sýnir.

Heildaráhrif sjónrænna áhrifa vegna kísilverksmiðjunnar í Helguvík eru metin **óveruleg**.

## 6.7 Áhrif vegna flutninga til og frá kísilverksmiðju

Kísilverksmiðjan í Helguvík mun nota höfnina í Helguvík til að flytja hráefni sitt til og frá framleiðslunni. Við það skapast nokkur tekjulind fyrir hafnarsambandið og eigendur þess.

### 6.7.1 Áhrif og áhætta

Með tilkomu kísilverksmiðju í Helguvík mun skipaumferð um höfnina aukast verulega eins og greint var frá í kafla 2.7. Gert er ráð fyrir að skipaumferð aukist um 58 skip á ári þegar verksmiðjan er komin í fullan rekstur með fjórum ofnum. Með sjóflutningum er alltaf einhver hættu á umhverfisslysum því að skip geta lent í vanda. Hráefninu hefur áður verið lýst og skapar hráefnið sjálft ekki mikla umhverfishættu skyldi skip með hráefnum eða fullunninni vöru farast. Mesta umhverfishættan væri hins vegar mengun vegna olíuleka frá skipinu sjálfu.

### 6.7.2 Viðmið

Til að meta áhrif sjóflutninga á umhverfið er stuðst við íslensk lög og reglugerðir um hafið, mengun þess og sjóflutninga:

- Lög nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda
- Lög nr. 32/1986 um varnir gegn mengun sjávar
- Reglugerð nr. 465/1998 um viðbrögð við bráðamengun sjávar
- Reglugerð nr. 515/2010 um kjölfestuvatn

Kísilverksmiðjan mun alltaf fylgja þeim reglum er varða viðbrögð við sjóslysum og losunar kjölfestuvatns í íslenskri mengunarlögsögu.

### 6.7.3 Einkenni áhrifa

Mikið starf hefur verið unnið í Helguvíkurböfn til að dýpka hana og stækka varnargarða til að minnka líkurnar á slysum við innsiglingu inn í höfnina. Góð vinnubrögð og strangar öryggisreglur við uppskipun og ferminu skipa minnka líkurnar á mengun og slysum við lestun og losun. Kísilverksmiðjan mun, í samráði við hafnaryfirvöld Reykjanesbæjar, vinna að viðbragðsáætlun og vörnum gegn mengunarslysum. Gera má ráð fyrir að umhverfisáhrif á sjó og lífríki sjávar vegna flutninga til og frá verksmiðjunni verði **óveruleg**.

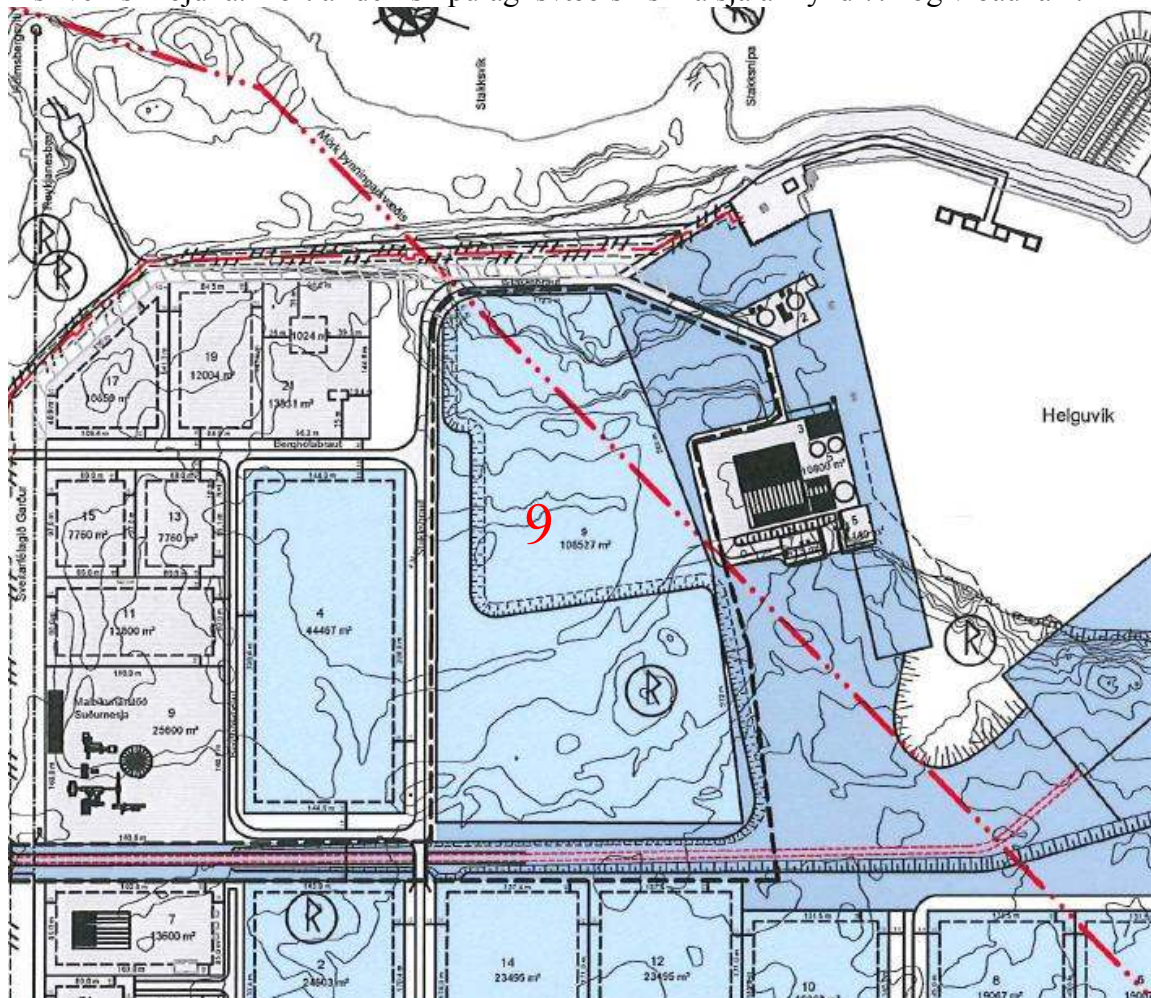
## 7. Lagaumhverfi framkvæmdarinnar og skipulag svæðis

Samkvæmt gildandi aðalskipulagi Reykjanesbæjar er Helgúvíkursvæðið skilgreint sem iðnaðarsvæði og nýjasta deiliskipulag var auglýst var í B-deild Stjórnartíðinda þann 18.2.2011 og skýrir það landnotkun nánar. Reykjanesbær hefur undirbúið svæðið með það fyrir augum að þar sé stunduð margvísleg iðnaðarstarfsemi á víðum og almennum forsendum, þó svo að fyrirtæki næst höfninni skuli vera í hafnsæknum iðnaði.

Landsvæðið í Helgúvík er eign Reykjanesbæjar og í aðal- og deiliskipulagi er svæðið skilgreint sem iðnaðarsvæði með áherslu á orkufrekan iðnað. Skipulags- og stefnumótun Reykjanesbæjar gefur á skýran og einhlítan hátt til kynna að litið er á iðnaðarsvæðið við Helgúvík sem athafnasvæði fyrir orkufrekan iðnað og sem framtíðar atvinnusvæði Reykjanesbæjar. Engar sérstakar takmarkanir varðandi tegund iðnaðar eru settar fram í greinargerðum skipulags.

### 7.1 Helgúvíkursvæðið og notkun þess

Stakksbraut 9 ehf. hefur keypt lóðina Stakksbraut 9 á iðnaðarsvæðinu í Helgúvík fyrir kísilverksmiðjuna. Kort af deiliskipulagi svæðisins má sjá á mynd 7.1 og viðauka 1.



Mynd 7.1 Deiliskipulagi fyrir Helgúvíkursvæðið (viðauki 1)

Samkvæmt deiliskipulagi og gildandi aðalskipulagi mun íbúðarbyggð ekki nálgast iðnaðarsvæðið í framtíðinni en eins og áður hefur verið rætt um í riti þessu er mikill áhugi fyrir því að setja upp nýjan efnaiðnað í Helgúvík fáist gufa frá kísilverksmiðjunni til



framleiðslunnar. Landnýting svæðisins gæti þá orðið eins og mynd 7.2 sýnir sem einnig sýnir streymi efna og orku á svæðinu.



Mynd 7.2 Hugsanleg framtíðarsýn Helguvíkursvæðisins

### 7.1.1 Starfandi og fyrirsjáanleg fyrirtæki í Helguvík

Í dag eru nokkur fyrirtæki starfandi á iðnaðarsvæðinu í Helguvík og verður þeim hér gerð nokkur skil. Á loftmynd 7.3 má sjá staðsetningu þeirra og í töflu 7.1 eru þau skráð auk þess sem iðnaður þeirra er skilgreindur. Að auki verður minnst á nánasta nágrenni staðarins.



Mynd 7.3 Fyrirtæki á Helguvíkursvæðinu haustið 2012

Staðsetning á myndum	Fyrirtæki	Iðnaður
1	Síldarvinnslan h/f Helguvíkurmjöl h/f	Síldarbræðsla Hrognavinnsla til manneldis
1	Alur álvinnsla (með aðstöðu í húsi Síldarvinnslunnar)	Endurvinnsla á álgjalli og árlíkum efnum
2	Sementsafgreiðsla Aalborg Portland á Íslandi Helguvík	Sementsgeymsla í tveimur sílóum
3	Oliudreifing ehf.	Oliubirgðastöð
4	Steypustöðin Helguvík	Malbikunar- og steypustöð
5	Sorpeyðingarstöð Suðurnesja, Kalka	Móttöku-, flokkunar- og sorpeyðingarstöð
6	Hringrás	Endurvinnsla brotajárns
7	Norðurál	Fyrirhugað álver
8	Minni iðnfyrirtæki	Blandaður smáiðnaður

Tafla 7.1 Iðnfyrirtæki á Helguvíkursvæðinu

Búast má við að glýkólverksmiðja AGC verði á svæðinu í náinni framtíð skapist grundvöllur fyrir endurnýtingu orku frá kísilframleiðslunni þó svo fyrirtækið sé ekki með á listanum í töflu 7.1. Eins má gera ráð fyrir að fleiri minni iðnfyrirtæki taki til starfa á svæðinu næst Garðskagavegi sem sinna munu þjónustu við álverið og kísilverksmiðjuna. Vestan Garðskagavegs er hesthúsabyggð í um 1,5 km fjarlægð frá fyrirhugaðri kísilverksmiðju. Hólmsbergskirkjugarður stendur í norðvesturhorni iðnaðarsvæðisins og er fjarlægð hans frá höfninni um 1,5 km.

### 7.1.2 Mengun frá starfssemi á Helguvíkursvæðinu

Sum fyrirtæki á iðnaðarsvæðinu í Helguvík stunda mengandi iðnað. Mengun af sömu tegund og kísilverksmiðjan hefur í för með sér hefur verið tekin saman og má þar sjá að mestu munar um fyrirhugað álver Norðuráls. Brennisteinstvíoxídmengun ( $SO_2$ ) og rykmengun ( $PM_{10}$ ) fyrirtækjanna í Helguvík má sjá í töflu 7.2.

Nafn	$SO_2$ (kg/ári)	$PM_{10}$ (kg/ári)
Síldarvinnslan	39.000	~0
Alur álvinnsla	380	375
Sorpeyðingarstöð Suðurnesja	1.091	22
Fyrirhugað álver Norðuráls	3.750.000	250.000

Tafla 7.2 Mengun fyrirtækja í Helguvík /2/

Mengun frá kísilverksmiðjunni var kynnt í kafla 6.1. Sameiginlegar tölur, fyrir brennisteinstvíoxíð og svifryk  $PM_{10}$ , á svæðinu, þegar bæði álver og kísilverksmiðja eru komnar í rekstur, eru sýndar í töflu 7.3.

Fyrirtæki	$SO_2$ (kg/ári)	$PM_{10}$ (kg/ári)
Núverandi fyrirtæki í Helguvík	40.471	397
Fyrirhugað álver Norðuráls	3.750.000	250.000
Kísilverksmiðjan í Helguvík	1.500.000	130.000
<b>Samtals</b>	<b>5.290.471</b>	<b>380.397</b>

Tafla 7.3  $SO_2$  og  $PM_{10}$  mengun frá nýjum hugsanlegum fyrirtækjum í Helguvík

Þynningarsvæði Norðuráls nær, samkvæmt umhverfismatsskýrslu Norðuráls /2/, inn á lóð Stakksbrautar 9. Í umhverfismatsskýrslunni má sjá að styrkur loftkennds flúors (F) ræður langmestu um stærð þynningarsvæðisins. Í kafla 6.1.2 var fjallað um samlegðaráhrif frá öllum starfandi og fyrirhuguðum verksmiðjum í Helgúvík en niðurstöður dreifingarútreikninga benda á að hvergi verður styrkur brennisteinsdíoxíðs, köfnunarefnisoxíðs eða ryks yfir viðmiðunarmörkum. Nánar má sjá niðurstöður samlegðaráhrifa í viðauka 5.

## 7.2 Áhrif framkvæmdarinnar á skipulag Helgúvíkursvæðisins

Bygging kísilverksmiðjunnar á lóðinni Stakksbraut 9 samræmist gildandi aðal- og deiliskipulagi iðnaðarsvæðisins í Helgúvík. Þar sem ekki þarf að skilgreina þynningarsvæði fyrir verksmiðjuna mun bygging hennar og rekstur ekki krefjast breytingar á aðal- né deiliskipulagi.

Lóðin Stakksbraut 9 er á því svæði sem ætluð er hafnsæknum iðnaði í Helgúvík. Kísilframleiðsla er hafnsækinn iðnaður sem þarf að vera nærri höfn til að minnka flutning á hráefni til og frá verksmiðju. Framkvæmdin samræmist því markmiðum bæjaryfirvalda um skipulag svæðisins.

## 7.3 Lög og reglur sem framkvæmdin þarf að uppfylla og leyfi fyrir henni

Helstu lög og reglugerðir sem gilda fyrir framkvæmdina á hönnunar- og byggingartíma eru talin upp í töflu 7.4.

Lög / Reglugerðir	Nöfn laga / reglugerða
Lög 106/2000	Lög um mat á umhverfisáhrifum
Reglug. 1123/2005	Reglugerð um mat á umhverfisáhrifum
Lög 123/2010	Skipulagslög
Reglug. 400/1998	Skipulagsreglugerð
Lög 7/1998	Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir
Reglug. 785/1999	Reglugerð um starfsleyfi atvinnureksturs sem getur haft í för með sér mengun
Lög 46/1980	Lög um aðbúnað hollustuhætti og aðbúnað á vinnustöðum
Lög 160/2010	Lög um mannvirki

Tafla 7.4 Helstu lög og reglugerðir sem gilda á hönnunar- og byggingartíma

Helstu lög og reglugerðir sem gilda fyrir fyrirtækið á rekstartíma eru talin upp í töflu 7.5.

Lög / Reglugerðir	Nafn laga / reglugerða
Reglug. 785/1999	Reglugerð um starfsleyfi atvinnureksturs sem getur haft í för með sér mengun
Lög 7/1998	Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir
Lög 65/2007	Lög um losun gróðurhúsalofttegunda
Lög 46/1980	Lög um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum
Lög 44/1999	Lög um náttúruvernd
Reglug. 798/1999	Reglugerð um fráveitur og skólp

Tafla 7.5 Helstu lög og reglugerðir sem gilda á rekstartíma kísilverksmiðjunnar

Eins ber að nefna, eins og kom fram í sjötta kafla, að nokkur önnur lög og ákvæða gilda fyrir kísilverksmiðjuna, svo sem Evróputilskipanir um viðmiðunarmörk á loftgæðum og reglugerðir nr. 251 / 2002 um svifryk frá iðnaði.



Kísilverksmiðjan þarf að fá starfsleyfi fyrir verksmiðjunni níu mánuðum áður en framleiðsla hefst og verður sótt um starfsleyfi hjá Umhverfisstofnun þegar umhverfismati lýkur. Búast má við að starfsleyfi Stakksbrautar 9 ehf. svipi mjög til þess starfsleyfis er veitt var fyrri áformum um byggingu kísilveris í Helguvík. Það starfsleyfi var gefið út árið 2009 og er að finna á vef Umhverfisstofnunar /18/.

### **7.3.1 Svör framkvæmdaraðila vegna umsagna**

*Vinnueftirlitið bendir á í umsögn sinni um umhverfismatið að fyrirtækinu ber að sækja um starfsleyfi sbr. 95. gr. laga nr. 46/1980.*

Framkvæmdaraðila er ljóst að sækja verður um starfsleyfi fyrir verksmiðjuna og mun gera það að loknu umhverfismati.

*Reykjanesbær bendir í umsögn sinni á að lög nr. 400 /1998 eru fallin úr gildi og nú gilda lög nr. 123 / 2010.*

Framkvæmdaraðila er ljóst að verksmiðjan og rekstur hennar munu falla undir þau lög.

## 8 Umræða um gróðurhúsalofttegundir

Loftegundir sem drekka í sig innrauða geisla og hindra þar með endurkast frá sólinni eru nefndar gróðurhúsalofttegundir. Þessar lofttegundir geta valdið hlýnun í andrúmslofti jarðarinnar og hugsanlega breytt veðurfari á jörðinni. Nokkuð hefur verið rætt um gróðurhúsalofttegundir á síðustu árum og hugsanlega skaðsemi þeirra. Einna helst hefur verið rætt um þær athafnir mannsins sem hafa aukið magn gróðurhúsalofttegunda, en þær eru einkum brúni á bensíni, olíum og kolum.

Í stærðarröð eru helstu gróðurhúsalofttegundirnar: vatnsgufa ( $H_2O$ ), koltvíoxíð ( $CO_2$ ), metan ( $CH_4$ ), köfnunarefnisoxíð ( $N_2O$ ), óson ( $O_3$ ), fjölflúorkolefni (CFC) og brennisteinsexaflúor ( $SF_6$ ). Að auki finnast nokkrar gróðurhúsalofttegundir í mun minna magni. /16/ Fjórir stærstu áhrifavaldarnir eru vatnsgufa (36–72%), koltvíoxíð (9–26%), metan (4–9%) og óson (3–7%). /16/

Til að halda útblæstri gróðurhúsalofttegunda í skefjum var ráðist í að gera Kyoto-sáttmálann í desember 1997 og átti hann að öðlast gildi 15. febrúar 2005. Sáttmálinn fólst í því að ríkin eiga að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda í skrefum sem samið var um. Hvorki Kína né Bandaríkin voru aðilar að Kyoto-sáttmálanum og Ísland hefur sérstækt ákvæði í samningunum sem var samþykkt 2001, en það gerir nýjum iðnfyrirtækjum á Íslandi mögulegt að nota sér vistvæna orku landsins til að framleiða orkufrekar vörur. Þessi sérstæðu ákvæði voru sett til að orkufrekar iðnaður staðsetji sig á Íslandi frekar en á öðrum stöðum í heiminum þar sem raforka er framleidd með kolum eða gasi og veldur þar með enn meiri losun gróðurhúsalofttegunda.

Framleiðsla kísils í Helguvík fellur undir þessi skilyrði þar sem framleiðslan mun nota vistvæna orku sem kemur frá jarðvarma- eða vatnsaflsvirkjunum. Að framleiða kísil með vistvænu íslensku orkunni losar um það bil fjögur tonn af  $CO_2$  á hvert tonn kísils. Til samanburðar losar framleiðsla kísils með raforku sem framleidd er úr kolum um 31 tonn af  $CO_2$  á hvert tonn kísils. Því má segja að kísill sem framleiddur er með kolum losi átta sinnum meira  $CO_2$  út í andrúmsloftið. /11/ Kína er um þessar mundir langstærsti kísilframleiðandinn með um helming kísilframleiðslu heimsins, en þar eru kol notuð í miklu magni til að framleiða rafmagn.

Til að draga úr útblæstri gróðurhúsalofttegunda hefur á síðustu árum notkun á vistvænni orku aukist verulega í hinum vestræna heimi. Það hefur gerst með aukinni notkun vindmylla og sólarhlaða til raforkuframleiðslu og mikilli herferð hjá framleiðendum faratækja sem hafa minnkað eldsneytisnotkun faratækja sinna verulega. Sólarhlað skilar á líftíma sínum 10–20 sinnum þeirri orku sem fór í að gera hana sé hún staðsett í suður Evrópu. /12/

Frá árinu 2005 hefur Evrópusambandið notað viðskiptakerfi með losunarheimildir gróðurhúsalofttegunda. Viðskiptakerfið, í almennu máli nefnt ETS (e. Emission Trading System), gegnir lykilhlutverki í aðgerðum Evrópusambandsins gegn loftslagsbreytingum því kerfið er helsta stjórnátaki sambandsins til að ná fram samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda.

Viðskiptakerfið byggir á svokallaðri „cap and trade“ hugmyndafræði hagfræðinnar. Í grófum dráttum virkar kerfið þannig að takmörk eru sett á heildarlosun gróðurhúsalofttegunda frá rekstraraðilum sem falla undir viðskiptakerfið. Þessum fyrirtækjum er úthlutað losunarheimildum í samræmi við staðlaðar reglur og rekstraraðilum síðan heimilað að eiga viðskipti með þær. Heildarfjöldi heimilda í kerfinu samsvarar þeim takmörkunum sem settar eru í upphafi. Hluta heimilda er úthlutað endurgjaldslaust, og hluti þeirra annars vegar seldur á uppboði og hins vegar komið fyrir í varasjóði sem ætlaður er nýstofnuðum fyrirtækjum og fyrirtækjum sem vilja auka framleiðslu sína verulega. Vægi uppboðanna mun aukast eftir því

sem á líður og þar af leiðandi mun endurgjaldslaus úthlutun dragast saman sem nemur samsvarandi aukningu uppboðsheimilda.

Eftir því sem dregið er úr endurgjaldslausri úthlutun þurfa fyrirtæki að leita annarra leiða til að eiga heimildir fyrir losun sinni. Þetta geta þau annaðhvort gert með því að þróa leiðir til að draga úr losun ellegar kaupa viðbótarheimildir á markaði eða opinberu uppboði. Með þessu fæst hagrænn hvati fyrir fyrirtæki til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda.

Kísilframleiðslan í Helguvík mun taka þátt í kerfinu og er markmiðið bæði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og að nota endurunna orku frá kísilframleiðslunni. Þannig er ætlunin að nota bestu aðferðir til að farga og/eða nýta útblásturinn frá framleiðslunni í aðra framleiðslu, til dæmis metanól- eða lífalkóhólframleiðslu. Eins verður skoðað hvernig hægt er að nota bestu tækni þegar farga eða nýta þarf koltvísýringi útblástursins með því að nota mótvægisáðgerðir sem hér verða kynntar.

## 8.1 Mótvægisáðgerðir

Margar aðferðir eru í þróun í augnablikinu og kísilframleiðslan í Helguvík mun hugsanlega geta notfært sér einhverja af raunhæfustu áðgerðunum, en þær eru t.d.:

### Binding koltvísýrings í jarðlög og grunnvatni

Ein aðferð sem er mikið rannsökuð um þessar mundir er að safna saman koltvísýrings frá útblæstri verksmiðjunnar og dæla síðan útblæstrinum niður í basaltjarðlög og grunnvatnið til að binda koltvísýruna í jarðveginn.

### Notkun koltvísýrings til að framleiða eldsneyti

Kísilframleiðsla getur tekið þátt í þróun hagkvæmra aðferða til að nota koltvísýru úr útblæstri frá verksmiðjunni til að framleiða metanól sem nota má sem eldsneyti samkvæmt efnabreytingunni:



Viðræður eru hafnar við CRI og önnur fyrirtæki um að setja á legg efnaiðnaðargarð á iðnaðarsvæðinu í Helguvík. Þar geta mismunandi fyrirtæki endurunnið orku með því að nýta sér útblástur og aðrar aukaafurðir hver annarra. Það styrkir samvinnu og fjölgar möguleikum svæðisins.

### Binding koltvísýrings í sjó

Fræðilegur möguleiki er að hægt sé að leysa upp útblástur verksmiðjunnar í sjónum, þar sem koltvísýran endar sem hluti af karboníðjafnvæginu. Aðferðin krefst betri rannsókna á áhrifum hennar á sjávarlíf auk rannsókna á því hversu hratt koltvísýringur getur bundist í sjónunum. Því er þessi leið ekki talin besti kosturinn fyrr en þær rannsóknir hafa verið fullkannaðar.

## 9. Kynning á verkefninu og samráð við yfirvöld

### 9.1 Leyfi fyrir samskonar starfssemi og samráð við yfirvöld

Árið 2008 var umhverfismat fyrir kísilverksmiðju í Helguvík samþykkt. Sú verksmiðja áætlaði að framleiða allt að 50.000 tonn af hrákíslu á ári og átti verksmiðjan að hefja störf árið 2010.

Verksmiðjan sem nú er unnið umhverfismat fyrir verður helmingi stærri en sú sem fékk starfsleyfi árið 2009, að undanfögnu umhverfismati. Nýja kísilverksmiðjan í Helguvík mun vera með fjóra ofna sem byggðir verða í tveimur áföngum. Rætt hefur verið við bæjaryfirvöld í Reykjanesbæ og fulltrúa Skipulagsstofnunar. Eins hefur verkefnið verið kynnt Iðnaðarráðuneytinu og helstu orkufyrirtækjum landsins, Orkuveitu Reykjavíkur, Hitaveitu Suðurnesja og Landsvirkjun, auk þess sem rætt hefur verið við Landsnet um flutning raforkunnar til Helguvíkur.

Verkefnið hefur verið unnið í samráði við Skipulagsstofnun og leiðbeiningum stofnunar um umhverfismat hefur verið fylgt. Athugasemdum og ábendingum við frummatsskýrslu verkefnisins hefur verið bætt inn í þessa skýrslu.

### 9.2 Forsaga verkefnisins og kynning þess

Fyrri áætlanir um byggingu kísilverksmiðju í Helguvík gengu ekki eftir og festi S9 kaup á lóðinni í apríl 2012 í þeim tilgangi að reisa þar kísilver. S9 áætla nú að reisa fjögurra ofna verksmiðju á lóðinni og voru þessi áform fyrirtækisins rædd með bæjaryfirvöldum síðasta vor. Þessar áætlanir voru einnig kynntar í fjölmiðlum þegar gengið var frá kaupum á landinu. Eins voru tillögur að matsáætlun kynntar í Morgunblaðinu og staðarblaðinu Víkurfréttum í ágúst 2012.

## 10. Heildaráhrif framkvæmdarinnar og niðurstöður

Í skemmstu máli má segja að heildaráhrif af framleiðslu kísils í Helguvík muni verða jákvæð á samfélagið á Suðurnesjum og aðeins óveruleg á náttúru svæðisins.

Til að reisa kísilverksmiðjuna í Helguvík þarf um 600 ársverk í fyrri tvo ofna fyrirtækisins og síðan er gert ráð fyrir að um 200 ársverk þurfi til að stækka verksmiðjuna í fulla stærð. Gert er ráð fyrir að ráðast í stækkun verksmiðjunnar þegar þeirri stækkun hefur verið tryggð samkeppnishæf raforka. Framkvæmdin mun því hafa jákvæð áhrif á atvinnulífið á svæðinu en nokkuð meira atvinnuleysis hefur gætt á Suðurnesjunum en landinu í heild síðustu árin.

Þegar verksmiðjan hefur hafið fullan rekstur munu skapast um 160 ný störf á Suðurnesjunum. Að auki mun margfeldisáhrifa gæta á svæðinu þannig að framkvæmdin mun hafa jákvæð áhrif á atvinnulífið á rekstrartíma sínum en hann verður langur miðað við mörg önnur ný fyrirtæki.

Áhrif framkvæmdarinnar á byggingartíma á náttúru eru tiltölulega lítil. Helst má nefna áhrif á jarðveg, gróður, fugla- og smádýralíf en vegna aukinnar umferðar á byggingartíma mun áhrifa gæta á þessa þætti. Önnur áhrif á náttúru svæðisins á byggingartíma verksmiðjunnar eru lítil sem engin.

Áhrif framkvæmdarinnar á rekstrartíma á náttúru eru lítil. Framleiðslan mun hafa í för með sér losun lofttegunda og ryks út í andrúmsloftið en útreikningar í kafla 6 sýna að styrkur útblástursins frá verksmiðjunni verður ávallt vel innan viðmiðunarmarka Íslands um loftgæði. Eins sýna útreikningar að ekki þarf að skilgreina þynningarsvæði vegna útblástur frá verksmiðjunni.

Áhrif á jarðveg, gróður, fugla- og smádýralíf á svæðinu á rekstrartíma eru metin óveruleg þar sem í útblæstri verksmiðjunnar eru engin efni í svo miklum styrk að þau hafi neikvæð áhrif á náttúruna á svæðinu.

Aukin skipaferð um Helguvíkurhöfn er metin sem óveruleg á náttúruna en jákvæð fyrir atvinnu á svæðinu.

Óveruleg áhrif hávaða, á byggingar- og rekstrartíma verksmiðjunnar, verða á svæðinu vegna framkvæmdarinnar. Hljóðútreikningar sýna að hljóðstig í nærliggjandi íbúðabyggð og á iðnaðarsvæðinu við Helguvík verður innan viðmiðunarmarka reglugerðar um hávaða.

Ásýnd verksmiðjunnar í landslaginu eða sjónmengun er metin, bæði á byggingar- og rekstrartíma, sem óveruleg enda eru nokkur önnur nokkuð stærri iðnaðarfyrirtæki að rísa á svæðinu sem hefur verið skilgreint sem iðnaðarsvæði á aðal- og deiliskipulagi.

Framleiðsla kísils í Helguvík leiðir ekki til losunar efna í sjó á svæðinu heldur er mun fyrirtækið einungis losa varma í sjó. Kælikerfið verður hannað þannig að varminn mun ekki hafa neikvæð áhrif á hafið.



Til að framleiða 100.000 tonn af kísli í Helguvík þarf að losa um 360.000 tonn á ári af koltvísýringi (CO<sub>2</sub>). Komi til kolefnisskatta á losun koltvísýrings mun fyrirtækið falla undir þau lög sem sett verða um íslensk fyrirtæki í samskonar rekstri. Fyrirtækið mun verja þó nokkrum fjármunum í hönnun og uppsetningu á endurnýtingarbúnaði fyrir orku til að lækka heildar gróðurhúsalofttegundalosun Íslands í framtíðinni með endurnýtingu orku til iðnaðarnotkunar í efnaiðnaði. Með þessu sparast gífurlegt magn af heildarlosun gróðurhúsalofttegunda.

Eins og sagt var í upphafi þessa kafla er það heildarniðurstaða mats á umhverfisáhrifum fyrir kísilframleiðslu í Helguvík að framkvæmdin muni hafa **óveruleg áhrif á náttúru svæðisins** og hafa **talsverð jákvæð áhrif á samfélagið** á Suðurnesjum. Því er mælt til þess að fallist verði á framkvæmdina.

## 11. Heimildir

- /1/ Tillaga að matsáætlun, mat á umhverfisáhrifum við framleiðslu kísils í Helguvík, Stakksbraut 9 ehf, ágúst 2012
- /2/ Álver í Helguvík, matskýrsla, ágúst 2007
- /3/ Rammaáætlun [www.rammaaaetlun.is](http://www.rammaaaetlun.is)
- /4/ Veðurstofa Íslands: [www.vedur.is](http://www.vedur.is)
- /5/ Almanavarnadeild Ríkislögreglustjóra ([http://www.almanavarnir.is/default.asp?cat\\_id=50](http://www.almanavarnir.is/default.asp?cat_id=50))
- /6/ [www.ust.is/Mengunarvarnir/Starfsleyfi/nr/200](http://www.ust.is/Mengunarvarnir/Starfsleyfi/nr/200)
- /7/ Dangerous Properties of industrial materials, Van Norstrald Reynolds, fifth edition, 1979
- /8/ Hagstofa Íslands: [www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is)
- /9/ [www.vinnumalastofnun.is](http://www.vinnumalastofnun.is), mars 2012
- /10/ Roskill minerals & metals consultants
- /11/ US Environmental Protection Agency: Carbon Dioxide Emissions from the Generation of Electric Power in the United States.
- /12/ Halldór G. Svavarsson et al, Þunnhúðartækni við gerð kísilsólarhlaða, Árbók VFI/TFI 2007, bls. 231–237
- /13/ Veðurstofa Íslands ([http://hraun.vedur.is/ja/kort/hrodun\\_mercator\\_0.png](http://hraun.vedur.is/ja/kort/hrodun_mercator_0.png))
- /14/ Staðlaráð Íslands, [www.stadlar.is](http://www.stadlar.is)
- /15/ Viðauki 8 í umhverfismatsskýrslu vegna álvers Alcoa á Reyðarfirði unninn af Exponent. Sjá nánar á vef Skipulagsstofnunar á slóðinni: [http://www.skipulag.is/focal/webguard.nsf/5ed2a07393fec5fa002569b300397c5a/77e8243691ec537c0025715d00310d4e/\\$FILE/Vi%C3%B0auki%208.PDF](http://www.skipulag.is/focal/webguard.nsf/5ed2a07393fec5fa002569b300397c5a/77e8243691ec537c0025715d00310d4e/$FILE/Vi%C3%B0auki%208.PDF)
- /16/ <http://www.ncdc.noaa.gov>
- /17/ Vegagerðin ([www.vegagerdin.is](http://www.vegagerdin.is))
- /18/ <http://www.ust.is/einstaklingar/mengandi-starfsemi/verksmidjur/>
- /19/ Vindrós úr umhverfismatsskýrslu Íslenska Kísilfélagsins frá 2008
- /20/ [http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod\\_mfd.pdf](http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf)