



MANNVIT

Kísilmálmverksmiðja Thorsils í Helguvík, Reykjanesbæ

Matsskýrsla

Ársframleiðsla allt að 110.000 tonn

Thorsil ehf.

Febrúar 2015



Urðarhvarf 6

203 Kópavogur

Sími: 422 3000

mannvit@mannvit.is

www.mannvit.is

Efnisyfirlit

1.	Inngangur.....	1
1.1	Yfirlit.....	1
1.2	Mat á umhverfisáhrifum.....	1
1.3	Frávik frá matsáætlun.....	2
1.4	Tilgangur og markmið.....	2
1.5	Leyfi sem framkvæmdin er háð.....	2
1.6	Tímaferli.....	3
2.	Staðhættir og skipulag.....	4
2.1	Iðnaðarlóð og nágrenni.....	4
2.2	Náttúruvá.....	7
2.3	Aðalskipulag.....	8
2.4	Deiliskipulag.....	8
3.	Kísilmálmverksmiðja.....	11
3.1	Lýsing framkvæmdar.....	11
3.1.1	<i>Fyrirkomulag og tengd mannvirki.....</i>	<i>11</i>
3.1.2	<i>Efnistaka.....</i>	<i>15</i>
3.1.3	<i>Hafnaraðstaða og flutningur að lóð.....</i>	<i>15</i>
3.1.4	<i>Mannaflapörf á rekstartíma.....</i>	<i>16</i>
3.2	Bygging verksmiðju.....	16
3.2.1	<i>Vinnubúðir.....</i>	<i>16</i>
3.2.2	<i>Framkvæmdatími.....</i>	<i>17</i>
3.2.3	<i>Mannaflapörf á framkvæmdatíma.....</i>	<i>17</i>
3.3	Tengdar framkvæmdir.....	17
3.4	Framkvæmdir á sama svæði.....	17
3.5	Kostir.....	18
3.5.1	<i>Núllkostur.....</i>	<i>18</i>
3.6	Framleiðsla kísils.....	18
3.6.1	<i>Framleiðsluferli.....</i>	<i>18</i>
3.6.2	<i>Hráefnisflutningur frá höfn.....</i>	<i>22</i>
3.6.3	<i>Útblástur.....</i>	<i>24</i>
3.6.4	<i>Kæling.....</i>	<i>26</i>
3.6.5	<i>Frárennsli.....</i>	<i>27</i>
3.6.6	<i>Aukaafurðir og úrgangur.....</i>	<i>27</i>
3.6.7	<i>Stoðeiningar.....</i>	<i>29</i>
3.6.8	<i>Notkun hráefnis, orku og vatns.....</i>	<i>29</i>
3.6.9	<i>Afurðir.....</i>	<i>30</i>

4. Mat á umhverfisáhrifum	31
4.1 Inngangur	31
4.2 Framkvæmdasvæði	31
4.3 Áhrifasvæði	31
4.4 Aðferðir	33
4.4.1 Framkvæmda- og umhverfisþættir	33
4.4.2 Viðmið	33
4.4.3 Einkenni	34
5. Umhverfisáhrif á byggingartíma	36
5.1 Inngangur	36
5.2 Mannvirkjagerð, efnistaka og haugsetning	36
5.2.1 Grunnástand	36
5.2.2 Umhverfisáhrif	36
5.2.3 Niðurstaða	37
5.3 Hljóðvist	37
5.3.1 Grunnástand	37
5.3.2 Umhverfisáhrif	38
5.3.3 Niðurstaða	38
5.4 Samfélag	39
5.4.1 Grunnástand	39
5.4.2 Umhverfisáhrif	39
5.4.3 Niðurstaða	40
6. Umhverfisáhrif á rekstartíma	41
6.1 Loftgæði	41
6.1.1 Grunnástand	41
6.1.2 Umhverfisáhrif	42
6.1.3 Niðurstaða	64
6.2 Hljóðvist	65
6.2.1 Grunnástand	65
6.2.2 Umhverfisáhrif	66
6.2.3 Niðurstaða	71
6.3 Ásýnd	71
6.3.1 Grunnástand	71
6.3.2 Umhverfisáhrif	71
6.3.3 Niðurstaða	78
6.4 Samfélag	78
6.4.1 Inngangur	78
6.4.2 Grunnástand	79
6.4.3 Umhverfisáhrif	82
6.4.4 Niðurstaða	83

7.	Heildaráhrif og niðurstaða.....	84
7.1	Niðurstaða.....	84
7.1.1	<i>Mannvirkjagerð, efnistaka og haugsetning.....</i>	<i>84</i>
7.1.2	<i>Hljóðvist.....</i>	<i>84</i>
7.1.3	<i>Samfélag.....</i>	<i>85</i>
7.1.4	<i>Útblástur.....</i>	<i>85</i>
7.1.5	<i>Ásýnd.....</i>	<i>86</i>
7.2	Heildaráhrif.....	87
8.	Umsagnir og athugasemdir og viðbrögð framkvæmdaraðila.....	89
8.1	Umsagnir og viðbrögð framkvæmdaraðila.....	89
8.2	Athugasemdir og viðbrögð framkvæmdaraðila.....	89
8.3	Athugasemdir vegna sérfræðiálits Skipulagsstofnunar og viðbrögð framkvæmdaraðila.....	90
8.3.1	<i>Niðurstaða sérfræðiálits.....</i>	<i>90</i>
9.	Heimildaskrá.....	116

Viðaukaskrá

Viðauki 1	<i>Vatnaskil, 2014. Líkanreikningar á dreifingu útblásturs frá fyrirhuguðu iðjuveri Thorsils í Helguvík.</i>
Viðauki 2	<i>Mannvit, 2014. Umhverfisvöktunaráætlun fyrir Thorsil í Helguvík 2015-2025, drög 10. október 2014.</i>
Viðauki 3	<i>Umsagnir og athugasemdir vegna frummatsskýrslu.</i>
Viðauki 4	<i>Minnisblöð Vatnaskila vegna framkominna umsagna.</i>
Viðauki 5	<i>Minnisblöð vegna AGC ehf.</i>
Viðauki 6	<i>Gögn vegna sérfræðiálits.</i>
Viðauki 7	<i>Sérfræðiálit Sigurðar M. Garðarssonar.</i>

Samantekt

Inngangur

Thorsil ehf. hyggst reisa og reka kísilmálmverksmiðju á 15 hektara lóð á skipulögðu iðnaðarsvæði í Helguvík í Reykjanesbæ með allt að 110.000 tonna ársframleiðslu af kísilmálmi (metallurgical grade silicon). Gert er ráð fyrir að byggja verksmiðjuna upp í tveimur jafnstórum áföngum. Áætlað er að framkvæmdir við jarðvinnu á fyrirhugaðri iðnaðarlóð hefjist sem fyrst eða þegar tilskilin leyfi liggja fyrir. Gert er ráð fyrir að starfsmenn verksmiðjunnar verði um 130 í fyrri áfanga verksmiðjunnar, en fjölgi í 170 í fullum afköstum við seinni áfanga. Við byggingu verksmiðjunnar er gert ráð fyrir að vinni allt að 350 manns. Áætluð aflþörf verksmiðjunnar þegar fjórir ofnar hafa verið gangsettir er um 174 MW.

Framkvæmdin er matskyld samkæmt tölulíð 5 í 1. viðauka laga um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br.

Áhrif á byggingartíma

Mannvirkjagerð, efnistaka og haugsetning

Lóð Thorsils er nú þegar mikið röskuð af fyrri framkvæmdum og efnisflutningum vegna annarra framkvæmda á Helguvíkursvæðinu. Við byggingu fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju verður efnisþörf vegna fyllingarefnis mætt með tilflutningi efnis innan lóðar og úr næsta nágrenni við Helguvíkurböfn. Ekki verður því um mikla umferð að ræða utan iðnaðarlóðanna á Helguvíkursvæðinu. Umferð flutningabíla og vinnuvéla innan framkvæmdasvæðisins mun valda tímabundinni aukningu á loftmengun, sérstaklega rykmengun vegna aksturs tækja og tilfærslu á efni. Gert er ráð fyrir að laust efni verði síðan notað við frágang svæðisins. Áhrif efnisflutninga á framkvæmdatímanum á loftgæði eru staðbundin á lóðinni og í nágrenni hennar og verða **nokkuð neikvæð** meðan á framkvæmdum stendur.

Hljóðvist

Við byggingu kísilmálmverksmiðjunnar verður flutningur byggingarefnis og vélbúnaðar að mestu um Helguvíkurböfn en með slíku fyrirkomulagi minnkar álag vegna umferðar á vegum og þar með ónæði fyrir íbúa í nágrenninu. Á byggingartíma mun hávaði í Reykjanesbæ og nágrenni einkum verða vegna tilfærslu efnis, hugsanlegra sprenginga og annarra athafna á iðnaðarsvæðinu. Aukin umferð mun valda auknum umferðarhávaða í nágrenni Garðskaga-vegar sem og innan svæðisins við Helguvíkurböfn. Ekki er talið að hávaði í Reykjanesbæ muni fara yfir viðmiðunarmörk reglugerðar nr. 742/2008. Áhrif á hljóðvist eru talin vera **nokkuð neikvæð** í nágrenni framkvæmdasvæðisins en **óveruleg** í nærliggjandi íbúðabygð.

Samfélag

Þau störf sem skapast á byggingartíma eru tímabundin en munu líklega hafa jákvæð áhrif á íbúapróun á svæðinu þar sem starfsfólk mun að hluta til koma frá nærsvæði

framkvæmdanna, þ.e. sveitarfélögunum á Suðurnesjum. Gera má ráð fyrir að heimamenn sæki frekar í þessi störf og því munu framkvæmdirnar hafa **talsvert** jákvæð tímabundin áhrif á vinnumarkaðinn og almennt styrkja jákvæða íbúapróun í sveitarfélögunum næst framkvæmdunum. Á byggingartíma munu umsvif í nærliggjandi sveitarfélögum aukast vegna framkvæmdanna. Slík umsvif kalla á kaup á ýmiss konar vöru og þjónustu auk þess sem almenn viðskipti aukast. Áhrifin verða nokkuð dreifð um nærsvæði framkvæmdanna þar sem ekki verður gert ráð fyrir vinnubúðum með svefnaðstöðu og starfsmenn því búsettir vítt og breitt um áhrifasvæðið. Gera má ráð fyrir margfeldisáhrifum í formi aukinna útsvarstekna og aukinna viðskipta á svæðinu. Gera má ráð fyrir að á byggingartíma verði áhrif á sveitarfélögin **talsvert jákvæð**.

Áhrif á rekstartíma

Áhrif á loftgæði – Verksmiðja Thorsils

Styrkur mengunarefna fer ekki yfir umhverfismörk miðað við reglugerð 251/2002 sé miðað við að losun sé 15 kg SO₂/t Si¹. Áhrif útblásturs eru því talin vera **óveruleg** sé miðað við íbúðabyggð í Reykjanesbæ og annars staðar utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls og iðnaðarsvæðisins í Helguvík. Sé litið á að um er að ræða aukið mengunarálag á iðnaðarlóð Thorsil og í allra næsta nágrenni hennar þá er talið að það hafi **nokkuð neikvæð** áhrif innan þynningarsvæðis þótt ekki sé farið yfir umhverfismörk.

Áhrif á loftgæði - Samlegðaráhrif með álveri Norðuráls og kísilveri United Silicon (S9)

Reikningar sýna að ársmeðaltalsstyrkur allra efna er alltaf innan umhverfismarkna.

Miðað við losun brennisteindíoxíðs um 15 kg SO₂/t Si þá sýna reikningar fyrir dreifingu frá Thorsil og Norðuráli að þrír reiknipunktur ná 50 µg/m³ í 2% tilvika skammt suðvestur af Thorsil, en á sama svæði reiknast styrkur S9 um 10 µg/m³. Þar er því mögulegt að styrkur fari yfir 50 µg/m³ í meira en 2% tímans og verði þannig við eða yfir umhverfismörkum með tilliti til gróðurverndar, ef þetta eru sambærileg veðurskilyrði sem skapa þessa dreifingu. Í öllum tilvikum verður þetta þó innan þess svæðis sem tilgreint er sem þynningarsvæði í starfsleyfi Norðuráls í Helguvík og þynningarsvæði í skipulagi Helguvíkursvæðisins. Heilsuverndarmörk eru alls staðar uppfyllt með tilliti til allra mengunarefna. Niðurstaða útreikninga á samlegðaráhrifum fyrir Thorsil, kísilmálmverksmiðju United Silicon og álver Norðuráls er sú að farið er yfir umhverfismörk með tilliti til gróðurverndar á takmörkuðum svæðum skammt frá kísilmálmverksmiðjunum. Á þetta við um sólarhringsstyrk brennisteinsdíoxíðs. Utan við þetta afmarkaða svæði fer styrkur framangreindra mengunarefna ekki yfir umhverfismörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá miðað við að losun sé 15 kg SO₂/t Si frá Thorsil. Áhrif útblásturs eru því talin vera **nokkuð neikvæð** á þessu takmarkaða svæði en **óveruleg** utan þeirra sem og utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls og iðnaðarsvæðisins í Helguvík.

¹ Hér er átt við að losunin sé 15 kg af brennisteinsdíoxíði á hvert framleitt tonn af kísilmálmi.

Hljóðstig

Staðbundinn hávaði frá löndun verður nokkur á hafnarbakkanum og við færiband milli hafnarbakka og verksmiðju. Í nærliggjandi íbúðabyggð verður hávaði frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju og löndunarbúnaði langt innan viðmiðunargilda um hávaða samkvæmt reglugerð. Við iðnaðarhúsnæði í nágrenni verksmiðjunnar og löndunarbúnaðar verður hávaði einnig vel innan viðmiðunargilda samkvæmt reglugerð. Áhrif af rekstri fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju á hljóðvist í byggð og nærliggjandi iðnaðarsvæði eru nokkur en töluvert undir viðmiðunarmörkum. Áhrifin verða því **óveruleg** í nærliggjandi íbúabyggð en **nokkuð neikvæð** í næsta nágrenni við flutningsleið hráefna frá höfn að lóð Thorsils um færiband. Þau áhrif eru bundin við löndun og eru því tímabundin innan hvers árs.

Ásýnd

Byggingarmagn fyrirhugaðrar verksmiðju er töluvert og þrátt fyrir að fyrirhugað svæði sé þó nokkuð raskað verða mannvirkin nokkuð áberandi. Einkenni sjónrænna áhrifa verða mismunandi eftir stöðum. Miðað við valdar staðsetningar og sjónarhorn þá má segja að sjónræn áhrif verði **óveruleg** frá Vogum, enda fjarlægð nokkuð mikil yfir til Helguvíkur. Áhrif frá Njarðvíkum eru talin vera **nokkuð neikvæð** og áhrif frá nyrstu byggð í Reykjanesbæ eru áhrifin talin vera **talsvert neikvæð**. Áhrif frá Garðskagavegi og þar um kring eru hins vegar talin **verulega neikvæð** vegna nálægðar. Áhrifin eru öll talin vera bein og varanleg en þó afturkræf í þeim skilningi að hægt er að taka verksmiðjuna niður síðar meir.

Samfélag

Byggð á Suðurnesjum sem og á höfuðborgarsvæðinu mun eflast og áhrif á vinnumarkað svæðisins verða jákvæð við byggingu og rekstur kísilmálmverksmiðjunnar. Rekstur fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju mun hafa jákvæð áhrif á fjárhag sveitarfélaga á nærsvæðinu. Þá munu áætlaðar tekjur sveitarfélaganna aukast umtalsvert eftir að rekstur hefst með beinum og óbeinum hætti. Gert er ráð fyrir að samfélagsleg áhrif á rekstartíma verði í heild **talsvert jákvæð**.

Helstu hugtök og skammstafanir

BAT	Besta fánlega tækni (Best Available Technique) er framleiðsluaðferð og tækjakostur sem beitt er til að lágmarka mengun og myndun úrgangs. Tækni nær til framleiðsluaðferðar, tækjakosts, hönnunar mannvirkja, eftirlits og viðhalds búnaðarins og starfrækslu hans. Með fánlegri tækni er átt við aðgengilega framleiðsluaðferð og tækjakost (tækni) sem þróaður hefur verið til að beita í viðkomandi atvinnurekstri og skal mið tekið af tæknilegum og efnahagslegum aðstæðum. Með bestu er átt við virkustu aðferðina til að vernda alla þætti umhverfisins.
BREF	BREF stendur fyrir „BAT Reference“ eða „Best Available Technology Reference“.
ETS	ETS stendur fyrir „European Trading Scheme“ sem er viðskiptakerfi Evrópu-sambandsins fyrir gróðurhúsalofttegundir.
g	Þyngdarhröðun jarðar, $9,81 \text{ m/s}^2$, notað hér sem mælikvarði á kraft jarðskjálfta.
MGS	Stendur fyrir „Metallurgical Grade Silicon“, 96-99,9% hreinn kísill, oft kallað kísilmálmur.
Útblástursmörk	Leyfilegur hámarksstyrkur og/eða massi mengunarefna í útblæstri iðjuvera og vélknúinna ökutækja miðað við tiltekinn tíma.
Umhverfismörk	Mörk sem yfirvöld mengunarvarna setja sem hámark á magn tiltekins efnis fyrir gróður, dýr eða heilsu fólks.
Viðtaki	Svæði sem tekur við mengun og þynnir hana eða eyðir/hlutleysir.
Þynningarsvæði	Sá hluti viðtaka þar sem þynning mengunar á sér stað og eftirlitsaðilar samþykkja að mengun megi vera yfir umhverfismörkum. Við ákvörðun þynningarsvæðis skal jafnframt tekið mið af landfræðilegum aðstæðum.
B(a)P	Benzo(a)pyren, einn efnisþáttur (PAH)
C	Kolefni
C-fix	Kolefni sem ekki er rokgjarnt
CO ₂	Koldíoxíð
CO	Kolmónoxíð
El Cerrajon kol	Kol frá El Cerrajon í Kolumbú
Kísilduft	Kísildíoxíð fínefni sem unnið er úr útblæstri ofna kísilmálmverksmiðju
N ₂	Köfnunarefni
NO _x	Köfnunarefnisoxíð (summa NO og NO ₂)
NO	Köfnunarefnisoxíð
NO ₂	Köfnunarefnisdíoxíð
O ₂	Súrefni
PAH	Fjölhringa arómatísk kolefnissambönd (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)
PAH-16	Samtala sextán PAH efnisþátta
PM ₁₀	Sá hluti ryks sem er smærri en $10 \mu\text{m}$ í þvermál
SO ₂	Brennisteinstvíoxíð
Si	Kísill
SiO	Kísilmónoxíð
SiO ₂	Kísildíoxíð – t.d. náttúrulegt kvarts eða kísilduft
SiC	Kísilkarbíð

1. Inngangur

1.1 Yfirlit

Thorsil ehf. hyggst reisa og reka kísilmálmverksmiðju í Helguvík í Reykjanesbæ með allt að 110.000 tonna ársframleiðslu af kísilmálmi (metallurgical grade silicon). Gert er ráð fyrir að framleiðslan verði í fjórum ofnum og verksmiðjan verði byggð upp í tveimur áföngum. Kísilmálmurinn sem áformað er að framleiða í verksmiðju Thorsils, verður seldur til fyrirtækja sem starfa í efnaiðnaði og málmíðnaði.

Fyrirhuguð verksmiðja Thorsils ehf. í Helguvík verður hönnuð með svipuðum hætti og nýjustu kísilmálmverksmiðjur.

Thorsil ehf. hefur samið við Reykjaneshöfn um leigu á um 15 hektara lóð á skipulögðu iðnaðarsvæði í Helguvík þar sem áformað er að reisa verksmiðjuna.

Áætlað er að framkvæmdir við jarðvinnu á fyrirhugaðri iðnaðarlóð hefjist sem fyrst eða þegar tilskilin leyfi liggja fyrir. Gangi áætlanir eftir gæti þetta orðið á vormánuðum 2015. Ofnar verksmiðjunnar verða fjórir. Gert er ráð fyrir að verksmiðjan verði byggð í tveimur áföngum þar sem tveir ofnar verða teknir í notkun árið 2017, en ekki liggur fyrir hvenær síðari ofnarnir verða byggðir. Gert er ráð fyrir að gangsetja fyrstu tvo ofnana með tveggja mánaða millibili. Verksmiðjan mun nota valin hráefni og verður byggð í samræmi við nýjustu lýsingar á bestu fáanlegu tækni með öflugum reykhreinsivirkjum og háum skorsteinum til að tryggja sem besta dreifingu í útblæstri og minnst áhrif á umhverfið. Áætlað er að starfsmenn verksmiðjunnar verði um 130 miðað við rekstur tveggja ofna, en fjölgi í 170 við full afköst.

Áætluð aflþörf verksmiðjunnar þegar fjórir ofnar hafa verið gangsettir er um 174 MW.

Gert er ráð fyrir að við byggingu verksmiðjunnar vinni allt að 350 manns.

1.2 Mat á umhverfisáhrifum

Í lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br. er í 1. viðauka fjallað um framkvæmdir sem kunna að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og eru ávallt háðar mati á umhverfisáhrifum. Framleiðsla á kísilmálmi fellur þar undir tölulíð 5, „*Verksmiðjur þar sem fram fer frumframleiðsla eða endurbræðsla á málmum*“.

Matskýrslan er byggð á tillögu að matsáætlun og ákvörðun Skipulagsstofnunar frá maí 2014. Tillaga að matsáætlun, ákvörðun Skipulagsstofnunar við matsáætlun,

frummatsskýrsla ásamt umsögnum og athugasemdum við hana eru þau gögn sem lögð eru til grundvallar þeirri matsskýrslu sem hér er lögð fram.

Thorsil ehf. er verkkaupi og framkvæmdaraðili verksins. Matsskýrslan er unnin hjá Mannviti af Axel Val Birgissyni, sem er verkefnisstjóri, Þór Tómassyni efnaverkfræðingi og Hauki Einarssyni umhverfisverkfræðingi. Tengiliður Reykjanesbæjar við ráðgjafa er Pétur Jóhannsson hjá Reykjaneshöfn.

Verkfræðistofan Vatnaskil gerði loftdreifiútreikninga fyrir fyrirhugaða verksmiðju, og hljóðstigsútreikningar voru gerðir af Mannviti.

Frummatsskýrslan var til kynningar hjá Skipulagsstofnun frá 24. október til 5. desember 2014. Framkvæmdin og niðurstöður frummatsskýrslunnar var einnig kynnt með opnu húsi í Reykjanesbæ þann 20. nóvember 2014.

1.3 Frávik frá matsáætlun

Í tillögu að matsáætlun frá maí 2014 er kveðið á um hæð bygginga fyrirhugaðrar verksmiðju verði allt að 40 m. Síðan þá hafa orðið minniháttar breytingar á uppröðun og skipulagi bygginga á lóðinni sem hefur haft í för með sér að hæð bygginga er áætluð hæst um 45 m og reykháfar allt að 53 m. Þessar breytingar eru meðal annars gerðar í þeim tilgangi að bæta skilyrði til loftdreifingar. Lýsing á þessum byggingum er að finna í kafla 3.1.

1.4 Tilgangur og markmið

Markmið Thorsils ehf. er að reisa og reka verksmiðju á Íslandi sem framleiði kísilmálm til útflutnings og til iðnaðarnota innanlands.

1.5 Leyfi sem framkvæmdin er háð

Starfsemi fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju er háð starfsleyfi Umhverfisstofnunar skv. fylgiskjali 1, lið 6 í reglugerð nr. 785/1999.

Samhliða mati á umhverfisáhrifum er unnið að starfsleyfi í samráði við Umhverfisstofnun og féllst Skipulagsstofnun á það verklag í ágúst 2014. Í starfsleyfisgerðinni er aðkoma almennings og hagsmunaaðila tryggð þar sem starfsleyfistillagan er kynnt af hálfu Umhverfisstofnunar í 8 vikur. Nú þegar hafa verið gefin út starfsleyfi fyrir tvö sambærileg framleiðslufyrirtæki hér á landi. Ekki þarf að fjalla sérstaklega um efnaöryggi, sbr. reglugerð nr. 160/2007 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna, í tengslum við þessa framleiðslu.

Umsókn um starfsleyfi hefur verið send Umhverfisstofnun til afgreiðslu.

Á iðnaðarsvæðinu við Helguvík eru nokkur fyrirtæki sem hyggja á starfsemi á svæðinu. Þar á meðal er álver Norðuráls og kísilmálmverksmiðja United Silicon (Stakksbraut 9 eða S9). Framangreind fyrirtæki hafa starfsleyfi útgefið af Umhverfis-

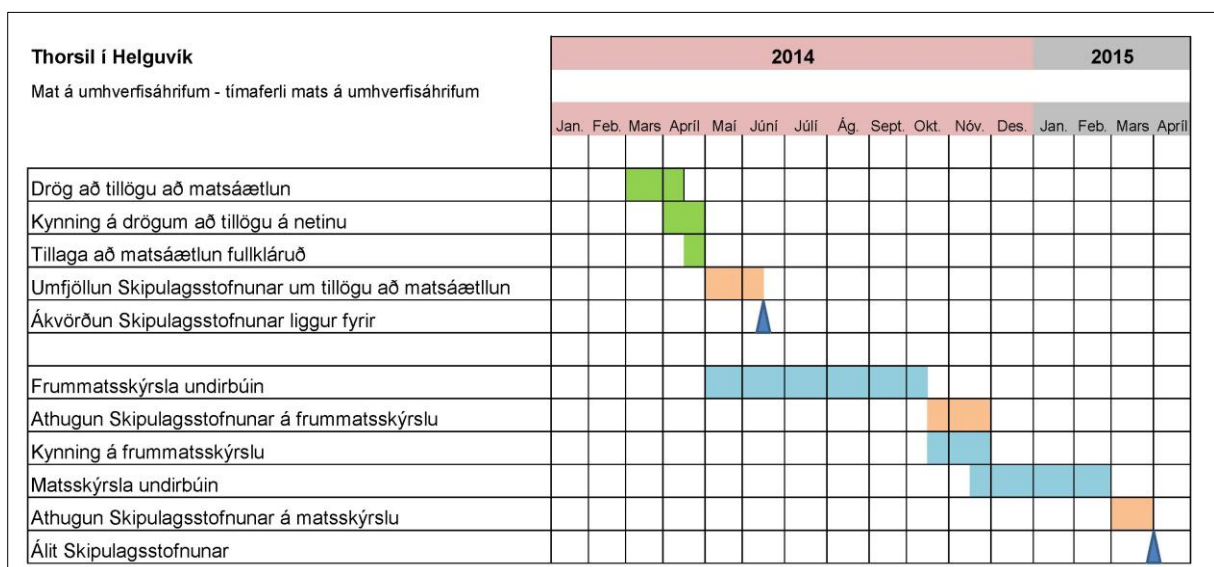
stofnun. Þess vegna telur Thorsil það mikilvægt að framangreind fyrirtæki ásamt Thorsil hafi með sér samráð um framtíðarskipan grunnástandsmælinga og vöktunar á svæðinu. Í ljósi þess þá hefur Thorsil haft tillögu að vöktunaráætlun Norðuráls til hliðsjónar við gerð þessarar áætlunar. Stefnt er að nánú samráði við fyrirtækin vegna hugsanlegra samlegðaráhrifa vegna loftmengunar frá verksmiðjum Norðuráls, United Silicon og Thorsils. Gert er ráð fyrir að Thorsil, Norðurál og S9 hafi samráð um bakgrunnsrannsóknir og vöktun á svæðinu. Hefja þarf bakgrunnsmælingar og almenna vöktun loftgæða og veðurs á sem fyrst og ekki seinna en sumarið 2015 miðað við að Thorsil geti hafið framkvæmdir í byrjun sumars 2015. Tillaga að vöktunaráætlun fyrir Thorsil er í viðauka 2.

Á svæðinu eru einnig nokkur minni fyrirtæki með starfsemi. Þar má nefna sorpbrennslustöðina Kölku, Steypustöðina Helguvík og endurvinnslufyrirtækin Al álvinnslu ehf. og Hringrás. Þá er fiskimjölsverksmiðja Síldarvinnslunnar í Helguvík rekin í nokkra mánuði á ári. Einnig er olíulöndunarbúnaður við hafnargarðinn sem afmarkar höfnina austan megin og olíubirgðastöð EBK ehf., sem nú er rekin af ODR norðan Helguvíkur. Þá er sementsfyrirtækið Aalborg Portland Ísland með sementsbirgðatanka og sementsafgreiðslu við höfnina.

Framkvæmdaleyfi þarf vegna byggingar verksmiðjunnar og vinnubúða. Byggingarleyfi skv. lögum um mannvirki nr.160/2010 þarf áður en framkvæmdir hefjast. Framkvæmda- og byggingarleyfi eru gefin út af viðkomandi sveitarfélagi en einnig þarf að sækja um leyfi viðkomandi heilbrigðisyfirvalda fyrir rekstri vinnubúða.

1.6 Tímaferli

Tímaferli verkefnisins hefur verið eins og sjá má á mynd 1.1. Eins og sjá má er þar gert ráð fyrir að álit Skipulagsstofnunar liggi fyrir í mars 2015.



Mynd 1.1 Tímaferill fyrir mat á umhverfisáhrifum kísilmálmverksmiðju Thorsils.

2. Staðhættir og skipulag

2.1 Iðnaðarlóð og nágrenni

Fyrirhuguð iðnaðarlóð er norðvestan við Helguvíkurböfn (sjá **mynd 2.9**). Lóðin er mikið röskuð vegna fyrri framkvæmda á svæðinu ef undan er skilin lítt gróið svæði. Mikið er af uppmokstri, haugsettu malarefni og grófu efni á lóðinni og í næsta nágrenni. Á meðfylgjandi myndum má sjá fyrirhugaða iðnaðarlóð Thorsils ehf. (**myndir 2.1-2.6**).

Landslag á svæðinu er frekar einsleitt og landið er slétt en lækkar síðan þegar kemur að Helguvíkurböfn. Hæð landsins er á bilinu 20-25 m y.s. með lágum öldum. Svæðið er í heild sinni frekar grýtt og er mikið um urð og grjót.

Innan væntanlegrar lóðar Thorsil er nú rekstur hjá tveimur aðilum. Hringrás hefur verið með starfsemi á suðausturhluta svæðisins. Samkvæmt upplýsingum frá hafnarstjóra Reykjaneshafnar er gert ráð fyrir að sú starfsemi verði færð til við upphaf framkvæmda. Í norðvestur enda lóðarinnar er steypustöð í rekstri. Sú starfsemi truflar ekki uppbygginu fyrri áfanga Thorsil, en þegar seinni áfanginn verður byggður þarf að færa þá starfsemi til.



Mynd 2.1 Hluti iðnaðarlóðar Thorsils. Séð yfir Berghólabraut til suðvesturs.



Mynd 2.2 Séð yfir iðnaðarlóð Thorsils í átt að Kólku (Sorpeyðingarstöð Suðurnesja).



Mynd 2.3 Séð yfir lóð Thorsils.



Mynd 2.4 Séð norðvestur yfir lóðina í átt að oliubirgðastöðinni.



Mynd 2.5 Séð í austurátt yfir lóðina í átt að starfssvæði Hringrásar.



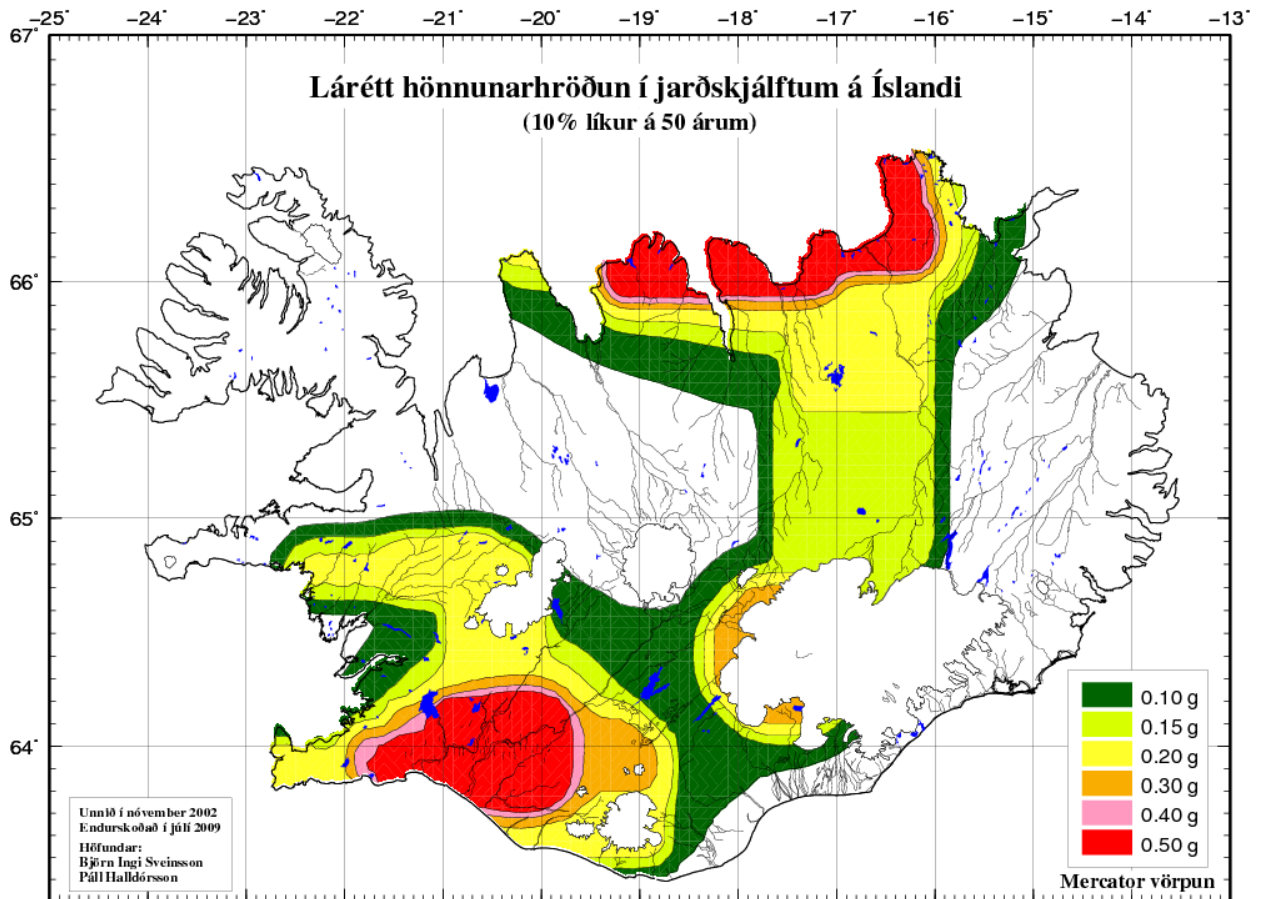
Mynd 2.6 Séð yfir lóðina til norðvesturs.

2.2 Náttúruvá

Á Reykjaneskaga eru þrjú eldstöðvarkerfi. Skaginn telst vera yngsti hluti landsins og er allvíða eldbrunninn. Síðustu eldgos á skaganum voru í Reykjaneskerfinu og Brennsteinsfjallakerfinu árin 1211-1240. Hins vegar hefur ekki runnið hraun á sögulegum tíma yfir Rosmhvalanesið þar sem iðnaðarlóðirnar í Helgúvík eru.

Hvað varðar jarðskjálfta þá má sjá á eftirfarandi hröðunarkorti (**mynd 2.7**) að stærsti hluti Reykjaneskagans er með áætlaða hröðun upp á 0,2 g en megin skjálftasvæði landsins er með 0,4 g. Nyrst á Rosmhvalanesi er síðan gefin hröðun hugsanlegra jarðskjálfta upp á 0,15 g þar sem Helgúvíkursvæðið er. Hér er um að ræða lárétta hönnunarhröðun í jarðskjálftum á Íslandi sem taka verður mið af við hönnun húsa. Á Reykjanesinu er um að ræða sömu gildi eða lægri og gert er ráð fyrir í meginhluta Reykjavíkur, Kópavogs og Hafnarfjarðar. Gerðar verða nauðsynlegar ráðstafanir við hönnun bygginga út frá þessum upplýsingum. Þar af leiðandi er ekki gert ráð fyrir að jarðskjálftar muni hafa áhrif á fyrirhugaða kísilmálmverksmiðju í Helgúvík.

Hvað varðar aðra náttúruvá eins og sjávarflóð þá er talið að iðnaðarlóð Thorsils verði ekki í slíkri hættu þar sem hún er í kóða 26 m yfir sjávarmáli. Helsta hugsanlega hættu vegna sjávarflóða er á löndunarbúnað sem staðsettur er á hafnarbakka í Helgúvík.



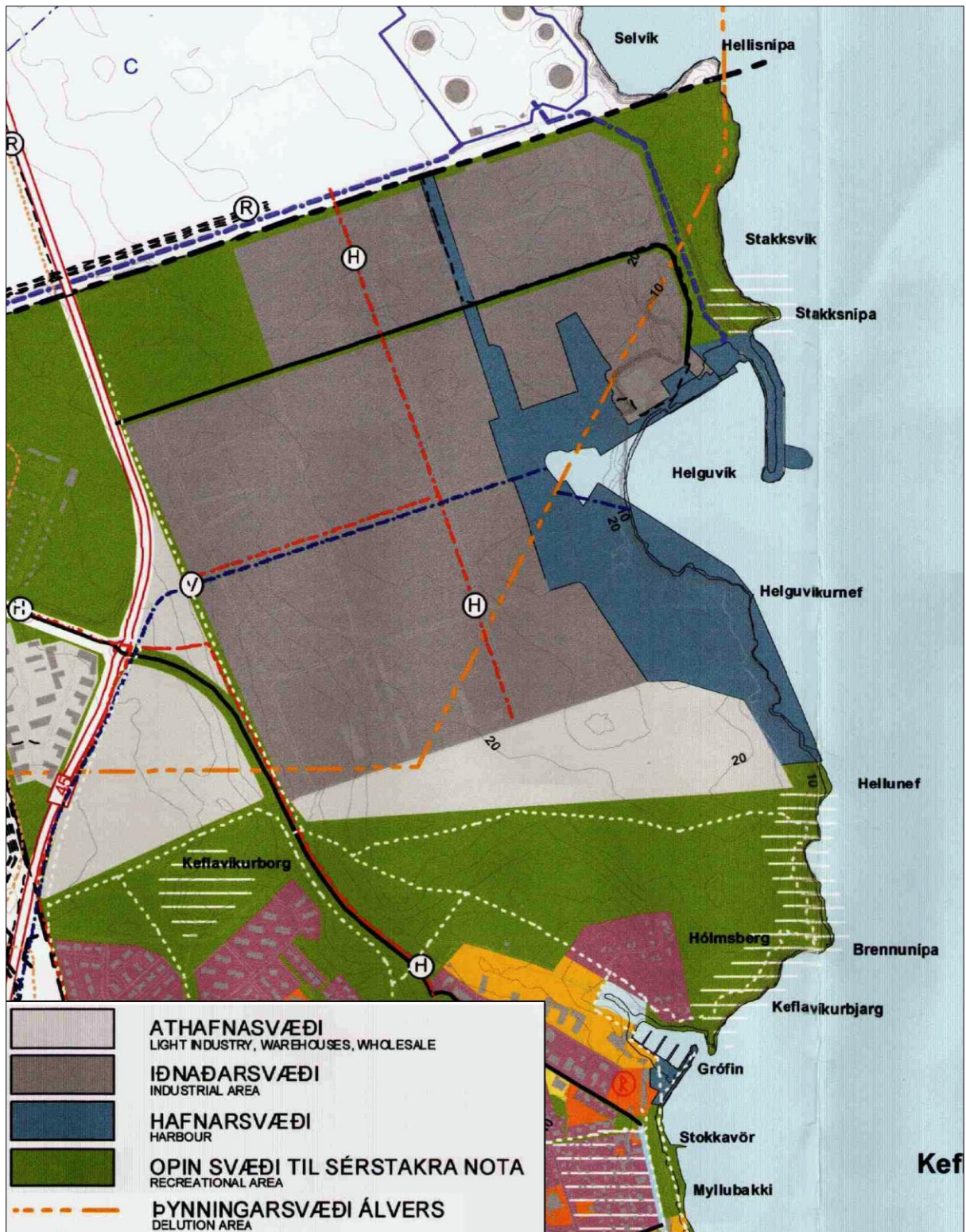
Mynd 2.7 Skipting Íslands í hönnunarhröðunarsvæði miðað við 500 ára endurkomutíma.

2.3 Aðalskipulag

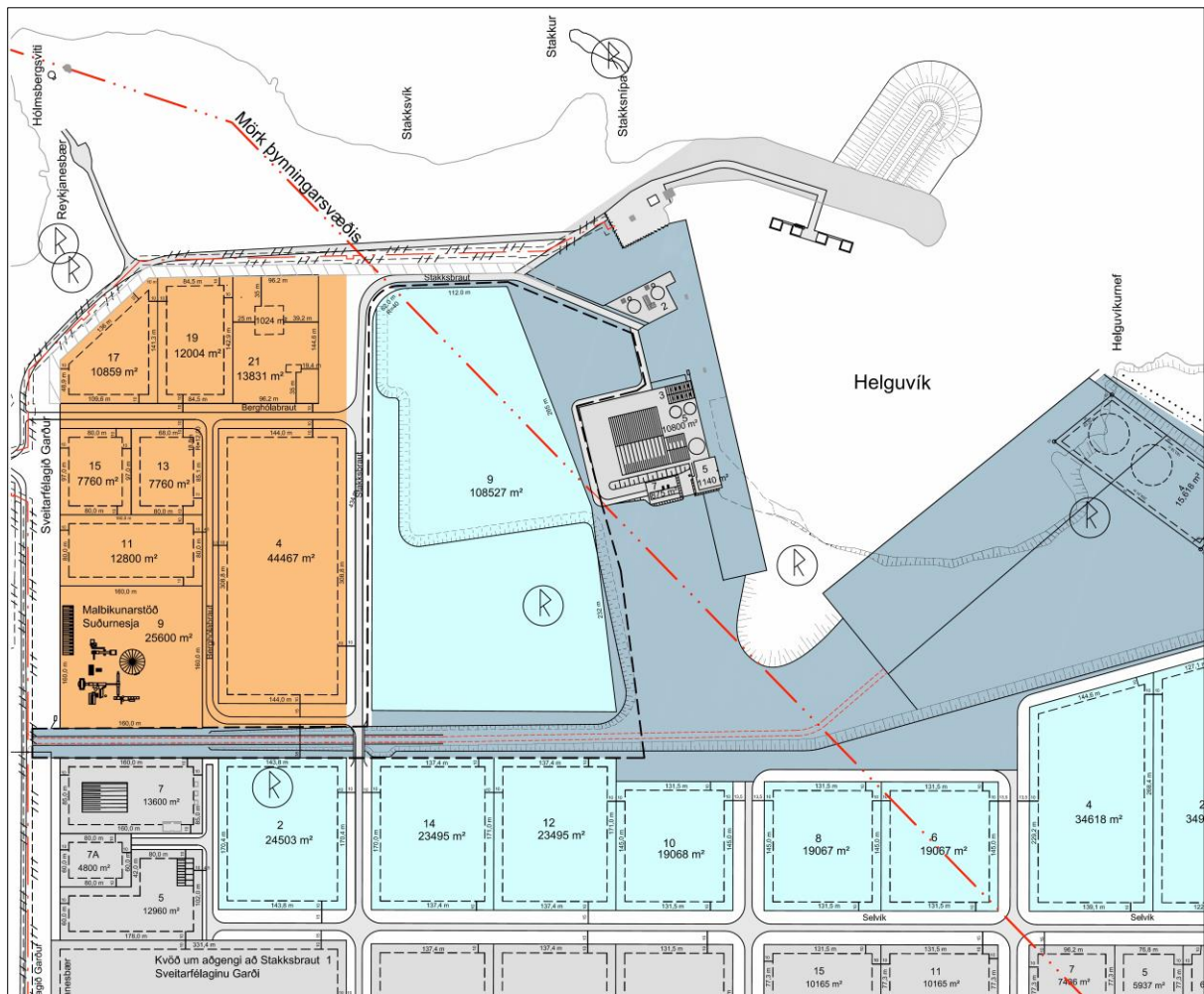
Samkvæmt Aðalskipulagi Reykjaneshæjar 2008-2024 er fyrirhuguð iðnaðarlóð Thorsils skilgreind sem iðnaðarsvæði (sjá mynd 2.8). Svæðið næst höfninni er samkvæmt sama skipulagi skilgreint sem hafnarsvæði.

2.4 Deiliskipulag

Vinna þarf deiliskipulag vegna fyrirhugaðra framkvæmda. Reykjaneshæjar hefur unnið drög að deiliskipulagi fyrir lóðina í Helguvík en endanleg gerð deiliskipulags verður unnin samhliða gerð matsskýrslu á fyrra hluta árs 2015. Staðfest deiliskipulag er meðal annars forsenda útgáfu starfsleyfis frá Umhverfisstofnun til lengri tíma en fjögurra ára. Á mynd 2.9 má sjá hluta núverandi deiliskipulags iðnaðarlóðanna í Helguvík.



Mynd 2.8 Hluti Aðalskipulags Reykjanessbæjar 2008-2024.



Mynd 2.9 Hluti deiliskipulags iðnaðarlóða við Helgúvík. Lóð Thorsils er merkt með appelsínugulum lit. Rauða strikálínan afmarkar þýningarsvæðið fyrir iðnaðarsvæðið í Helgúvík samkvæmt aðalskipulagi Reykjanesbæjar.

3. Kísilmálmverksmiðja

3.1 Lýsing framkvæmdar

3.1.1 Fyrirkomulag og tengd mannvirki

Byggingar á lóð kísilmálmverksmiðjunnar eru af ýmsum stærðum og gerðum og er fyrirhuguð iðnaðarlóð um 15 hektarar. Lóðin er allstór af eftirfarandi ástæðum:

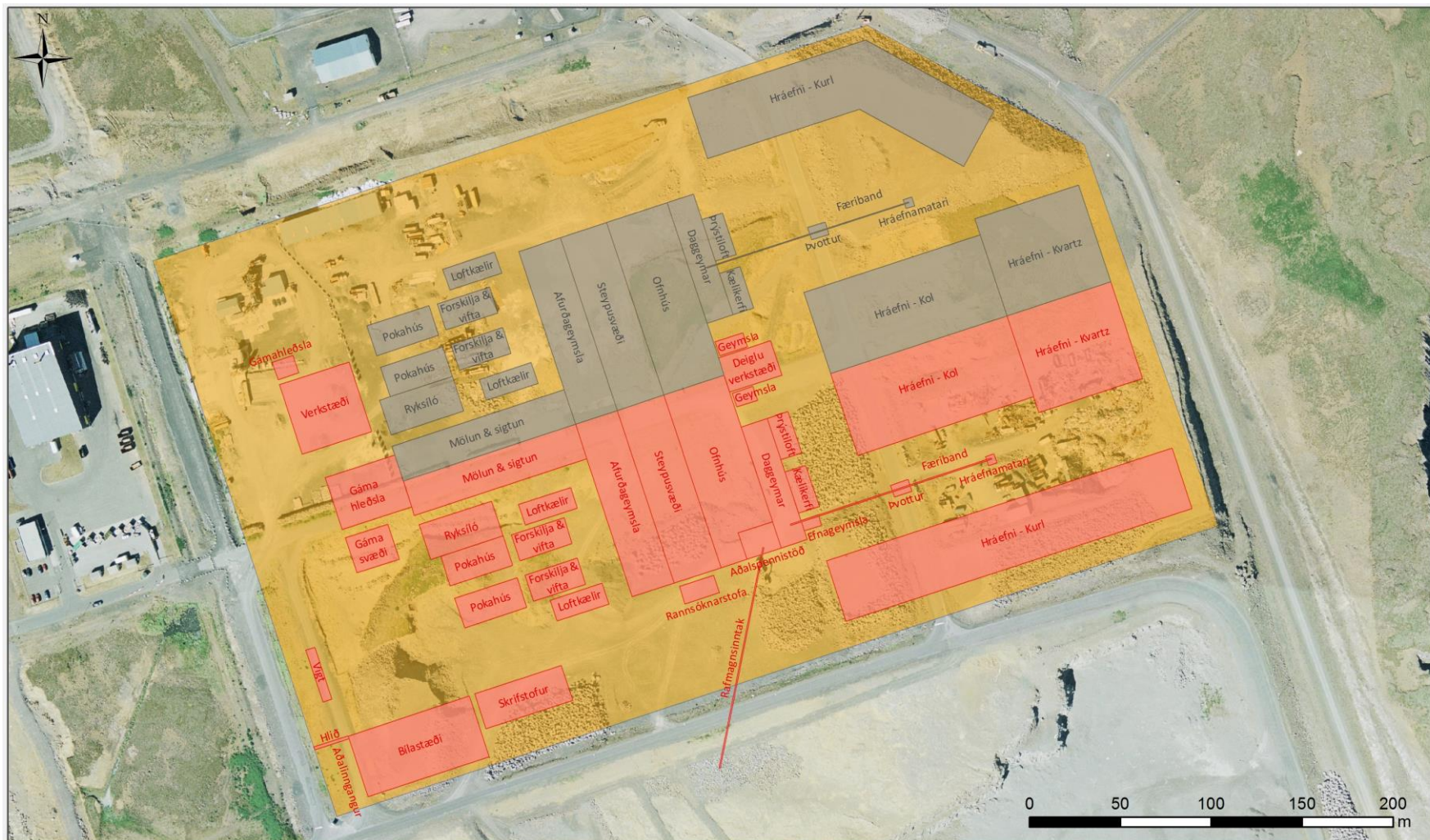
- Byggingar yfir búnað og aðstöðu eru nokkuð umfangsmiklar.
- Rými þarf fyrir geymslusvæði fyrir kvarts, kol og timbur og akstursleiðir innan lóðarinnar.

Á myndum 3.1 og 3.2 má sjá yfirlit yfir fyrirhugaðar byggingar og lóð og mynd 3.3 sýnir fyrirhuguð mannvirki í þrívídd.

Í töflu 3.1 eru gefnar upp helstu stærðir mannvirkja.

Tafla 3.1 Helstu stærðir mannvirkja.

Mannvirki	1. áfangi (55.000 t/ári), m ²	2. áfangi (110.000 t/ári), m ²	Hæð, m
Hreinsivirki	1.220	1.220	35
Kolageymsla	4.800	4.800	20
Timburgeymsla	7.000	7.000	20
Kvartsgeymsla	3.400	3.400	opin
Mölun og flokkun	2.000	2.000	30
Verkstæði	1.600	-	6
Kæling og steypa	2.700	2.700	25
Ofnhús	3.500	3.500	43
Skrifstofa og starfsmannaaðstaða	1.000	-	6
Hreinsivirki - pokahús	1.220	1.220	35
Reykháfar	-	-	52,5



- Lóð Thorsil í Helguvík
- Mannvirki - Fasi 1
- Mannvirki - Fasi 2

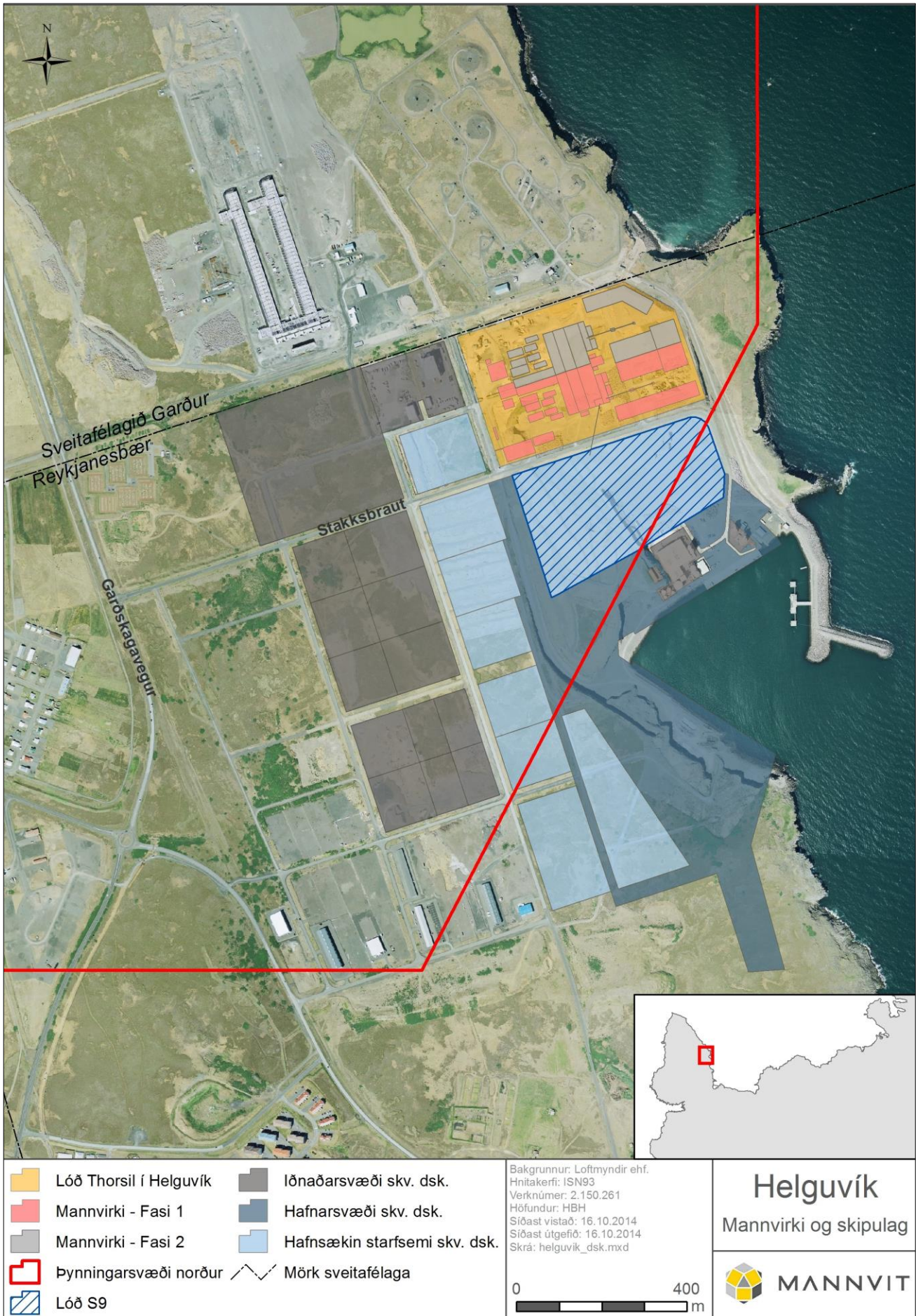


Bakgrunnur: Loftmyndir ehf.
 Hnitakerfi: ISN93
 Verknúmer: 2.150.261
 Höfundur: HBH
 Síðast vístað: 12.9.2014
 Síðast útgæfið: 12.9.2014
 Skrá: Lod_Thorsil.mxd

Thorsil í Helguvík
 Helstu mannvirki



Mynd 3.1 Helstu mannvirki Thorsil í Helguvík.



Mynd 3.2

Lóð Thorsils skv. drögum að deiliskipulagi. Þynningarsvæði iðnaðarsvæðisins í Helguvík samkvæmt aðalskipulagi Reykjanesbæjar er sýnt með rauðri línu. Lóð S9 er merkt sérstaklega.



Mynd 3.3 Fyrirhuguð verksmiðja Thorsils séð úr lofti. Séð í átt að Reykjanesbæ.

3.1.2 Efnistaka

Áætlað er að efnistaka vegna byggingar verksmiðjunnar muni að stærstum hluta fara fram innan lóðarinnar. Nægt efni til framkvæmda við burðarlag og fyllingar er til staðar á lóð Thorsils og í nágrenninu, m.a. vegna fyrri framkvæmda við Helguvíkurböfn.

Við undirbúning lóðar Thorsils verður hún jöfnuð þannig að hún verður 60 cm undir gólfkótum bygginga. Fyllingarefnið þarf að standast burðarkröfur fyrir venjulegar byggingar. Stærri og þyngri mannvirki (ofnar o.fl.) verða grunduð á klöpp. Thorsil þarf að flytja til fyllingarefni fyrir sökkla undir gólfplötur húsa og í lóðina undir vegi og í opin svæði. Gert er ráð fyrir að um sé að ræða 70-80.000 m³ af fyllingarefni og að það fái í næsta nágrenni lóðarinnar eins og áður segir. Þá má búast við að þörf verði fyrir lítilræði af mold til landmótunar á gras- og gróðursvæði.

Efnisflutningar innan svæðisins verða í samráði við Reykjanesbæ og allra nauðsynlegra leyfa aflað.

Steypuefni verður aflað frá steypustöðvum í nágrenninu.

Í ljósi framangreinds verður því einungis um að ræða tilflutning efnis innan Helguvíkursvæðisins og ekki kemur því til að sótt verði í efnistökuastaði utan þess. Umhverfisáhrif efnistöku eru því að mestu bundin núverandi lóð.

3.1.3 Hafnaraðstaða og flutningur að lóð

Hráefni til framleiðslunnar, í fyrsta áfanga um 350.000 t á ári, verða flutt til landsins með skipum með um 10.000 t flutningsgetu. Í Helguvíkurböfn er 150 m langur hluti hafnargarðsins frátekinn fyrir skipin á móts við núverandi sementssíló Aalborg Portland.

Á bryggjunni verður komið fyrir löndunarkrana ásamt ímoksturstrekt og færibandakerfi til flutnings á hráefnunum frá hafnarbakkanum inn á lóð Thorsil. Færiböndin frá höfninni verða lokuð og byggð á háum súlum til að tryggja flæði umferðar undir færiböndin.

Færibönd frá höfn að lóð Thorsil verða austan við veg/olíuleiðslu að ósk Reykjaneshafnar. Undirstöður færibanda verða settar niður utan við helgunarsvæði olíulagnar til að tryggja að olíulögnin verði ekki fyrir skemmdum og þannig frágengið að færibandið hafi ekki nein áhrif á olíulögnina eða þjónustu við hana til framtíðar. Þar sem færibandið verður byggt á háum súlum er tryggt að akstursleiðir verði greiðar við færibandið.

Á lóð Thorsil munu þessi færíbönd flytja hráefnin í þar til gerðar hráefnageymslur, sem að hluta til verða yfirbyggðar en opnar á hliðum. Gert er ráð fyrir að þak verði yfir kolageymslu og yfir geymslu fyrir timbur en ekki yfir kvartsgeymslu.

Skip sem koma með hráefni í lausu til Thorsil munu leggjast að norðurbakka Helguvíkurbakka á svipuðu svæði og skip sem nú sinna flutningum með sement og fiskimjöl. Gert er ráð fyrir að viðlegukanturinn verði lengdur í samræmi við áætlanir hafnarinnar. Olíuskip leggjast við olíulöndunarbúnaðinn við hafnargarðinn austan hafnarinnar. Hafnarstjóri ákveður hvar og hvenær skip mega leggjast að hafnarbakka og getur því takmarkað aðgengi skipa sem koma til Thorsil að höfninni eins og hann telur þörf á.

3.1.4 Mannaflapörf á rekstrartíma

Gert er ráð fyrir um 130 starfsmönnum í fyrri áfanga, en allt að 170 starfsmönnum þegar kísilmálmverksmiðjan er fullbúin, þar af munu um 35-60 manns starfa á þrískiptum vöktum og um 20-30 manns á tvískiptum vöktum. Áætlað er að skiptingin verði með eftirfarandi hætti:

Starfsmenn	Fjöldi
Framkvæmdastjórn, skrifstofur	14
Verkfræðingar/Tæknimenn	13 - 18
Viðhaldsmenn	21 - 30
Almennir starfsmenn	82 -108
Samtals	130 - 170

3.2 Bygging verksmiðju

3.2.1 Vinnubúðir

Vegna fyrirhugaðra framkvæmda verður komið upp vinnubúðum á lóðinni sem munu samanstanda af mótuneyti, skrifstofubyggingum og bílastæðum fyrir starfsmenn og verktaka. Ekki verður um að gístiaðstöðu að ræða þar sem nálægð við þéttbýli er mikil. Gert er ráð fyrir að neysluvatn og rafmagn fyrir vinnubúðirnar muni koma frá Reykjanesbæ (HS veitum) auk þess sem skólþ og annað frárennsli muni tengjast fráveitukerfi Reykjanesbæjar.

Vinnubúðirnar verða reknar í samræmi við reglugerð nr. 941/2002 um hollustuhætti. Sorp og úrgangur frá vinnubúðunum verður flutt til viðurkenndrar móttökustöðvar. Sótt verður um starfsleyfi fyrir vinnubúðirnar til Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja.

3.2.2 Framkvæmdatími

Framkvæmdatími ákvarðast af áætlunum sem verða gerðar þegar ljóst er hvenær orka fyrir kísilmálmverksmiðjuna verður tilbúin til afhendingar. Lengd framkvæmdatíma miðast við að samþætta framkvæmdahraða og hugsanlega áfangaskiptingu verksins við framboð á orku. Stefnt er að því að framkvæmdir geti hafist fyrir mitt ár 2015 og að byggingartími fyrri áfanga verði um 24 mánuðir.

3.2.3 Mannaflapörf á framkvæmdatíma

Gert er ráð fyrir að við framkvæmdirnar vinni allt að 350 manns.

3.3 Tengdar framkvæmdir

Framkvæmdir sem tengjast byggingu fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju eru fyrst og fremst öflun raforku til verksmiðjunnar í Helguvík en Landsnet hf. áformar meðal annars að leggja 220 kV flutningslínu frá megindreifikerfi sínu að Fitjum í Njarðvík. Slík tengin er forsenda fyrir seinni áfanga og frá Fitjum þarf flutningslínu að iðnaðarsvæðinu í Helguvík. Mati á umhverfisáhrifum þessara framkvæmda er lokið.

3.4 Framkvæmdir á sama svæði

Á iðnaðarsvæðinu við Helguvík eru nokkur fyrirtæki með starfsemi í dag. Þar að auki hefur bygging álvers Norðuráls verið í gangi undanfarin ár en mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar lauk árið 2007. Þann 27. ágúst 2014 var tekin fyrsta skóflustunga að verksmiðju United Silicon að Stakksbraut 9 í Helguvík, en mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar lauk árið 2013. Í upphafi er ráðgert að setja upp einn ofn, en stefnt er að framleiðslu á allt að 100.000 tonnum af kísli í fjórum ofnum. Framangreind fyrirtæki hafa starfsleyfi útgefið af Umhverfisstofnun. Í kafla 6.1 er fjallað um hugsanleg samlegðaráhrif vegna loftmengunar frá verksmiðjum Norðuráls, United Silicon og Thorsils.

Hér skal einnig nefnd hugsanleg lífalkóhól- og glýkólverksmiðja AGC við Helguvíkurhöfn en mati á umhverfisáhrifum hennar lauk árið 2012. Verksmiðjan er háð möguleikum til orkunýtingar með virkjun útblástursvarma frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju United Silicon eða sambærilegum orkugjafa. Það er því hugsanlegt að tímaáform þessara tveggja fyrirtækja fari saman að einhverju leyti. Ekkert er vitað um hvenær fyrirhuguð verksmiðja ráðgerir að hefja starfsemi en um er að ræða sömu lóð og Thorsil hefur verið úthlutað. Engir samningar liggja fyrir um lóð fyrir þá starfsemi og samkvæmt upplýsingum Reykjaneshafnar eru aðrar lóðir við

fyrirhugaðar kísilverksmiðjur lausar til nota fyrir AGC eða aðra starfsemi sem gæti nýtt afgangsvarma frá þeim (sjá viðauka 5).

Á iðnaðarsvæðinu við Helguvík hafa einnig verið skoðaðir ýmsir aðrir framleiðslukostir án þess að umhverfisáhrif þeirra hafi verið metin.

3.5 Kostir

Hvað varðar aðra kosti þá eru það fyrst og fremst staðsetningarkostir sem hugsanlega koma til greina frekar en mismunandi kostir í framleiðslu eða uppbyggingu verksmiðjunnar. Starfsemi eins og Thorsil hyggur á í Helguvík er mjög hafnsækin og hentar því ekki hvar sem er. Gott aðgengi að höfn þarf að vera fyrir hendi auk þess sem aðgengi að nægri raforku þarf að liggja fyrir. Thorsil hefur kannað aðra staðarvalskosti fyrir kísilmálmverksmiðju og meðal annars var gerð tillaga að matsáætlun og hún samþykkt fyrir starfsemi fyrirtækisins í Þorlákshöfn (desember 2010) og við Bakka norðan Húsavíkur (september 2012).

Hvað varðar staðsetningu Thorsils í Helguvík er ljóst að til staðar er góð hafnar- aðstaða, lóðir eru nú þegar deiliskipulagðar af sveitarfélaginu Reykjanesbæ auk þess sem gróf aðstöðusköpun hefur nú þegar farið fram. Lóðirnar eru því að hluta tilbúna sem styttr framkvæmdatímann. Einnig hefur Landsnet lokið mati á umhverfisáhrifum vegna raforkuflutnings til Helguvíkur². Þessir þættir gera það að verkum að staðsetning í Helguvík er fyrsti kostur.

3.5.1 Núllkostur

Með núllkosti er átt við að ekkert verði af byggingu kísilmálmverksmiðju Thorsils. Svæðið þar sem fyrirhugað er að byggja verksmiðju Thorsils verður einfaldlega óbreytt frá því sem nú er. Ekki verður um neitt frekara rask að ræða umfram það rask sem þegar hefur orðið á lóðinni í Helguvík og áhrif á loftgæði, sjónræn áhrif, hljóðstig og samfélag því engin.

3.6 Framleiðsla kísils

3.6.1 Framleiðsluferli

Framleiðsla á kísil, sem framleiddur er sem hráefni fyrir efna- og málmíðnaðinn (Metallurgical Grade Silicon eða MGS), fer fram í hefðbundnu málmvinnsluferli. Það er að mörgu leyti svipað ferli og notað er við framleiðslu kísiljárns á Grundartanga og hefur afurðin því verið kölluð kísilmálmur á íslensku. Kísiljárn er blanda járns og kísils. Þegar kísilinnihaldið er komið yfir 98% er farið að tala um kísilmálm eða MGS. Áður var oft miðað við 96% kísilinnihald en í dag, þegar notuð eru lágösku eða þvegin

² Landmótun og Efla, 2009.

kol og með betri stýringu á rekstri, er hægt að ná 98,5 til 99%+ hreinum kísli í þessu framleiðsluferli.

Hráefnin, sem notuð verða til framleiðslu á kísilmálm í verksmiðju Thorsils, eru kvarts og kolefni auk smáræðis af kalki. Rafmagn er notað til að keyra framleiðsluferlið áfram í ljósbogaofnum og súrefnisbætt loft er notað til að hreinsa bráðina með því að fella út gjallblöndu, sem er samsett úr kísiloxíði, kalki og áloxíði.

Engar sýrur eða klórsalt er notað við vinnsluna og þar sem hráefnin eru þvegin með vatni fyrir notkun er klór í raun hreinsað úr hráefnum áður en þau eru notuð. Myndun klórsambanda við vinnsluna verður því í algjöru lágmarki (kolefnisklórsambönd og kísilklórsambönd) og styrkur þeirra í útblæstri verður líklega undir greiningarmörkum.

Kísill er mikið notaður í ýmsan efna- og málmíðnað. Hreinn kísill, eins og notaður er í örflögur í rafeindaiðnaði eða sólarcellur, telst hálfleiðari, en ekki málmur í efnafræðilegum skilningi. Til að framleiða hreinan kísil úr MGS þarf oft að beita sérhæfðum eðlis- og efnafræðilegum aðferðum. Slík vinnsla er ekki fyrirhuguð hjá Thorsil í Helguvík.

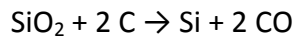
Framleiðsla á kísilmálm hjá Thorsil fer fram í fjórum hálflokuðum ljósbogaofnum með sjálfbakandi, sérhönnuðum kolarafskautum með grafítkjarna. Rafskautin sem mynda ljósbogann ganga niður úr stálhólki ofan í ofninn. Rafskautin eyðast smám saman og því er bætt við grafítkjarna og kolamassa efst í stálhólkinn eftir því sem gengur á skautin. Á leiðinni niður í ofninn bakast kolamassi og grafítkjarni saman í hart rafskaut. Öll verksmiðjan verður hönnuð í samræmi við nýjustu og bestu fánlegu tækni (BAT), sem tryggir gæði þeirrar vöru sem framleidd er. Strax í upphafi er gert ráð fyrir reykahreinsivirkjum af nýjustu gerð og reykháfum til að lágmarka áhrif útblásturs á umhverfið. Thorsil er íhaldssamt í áætlunum um hráefnanotkun og orkuþörf til að gefa sem raunsæjast mat á þeim aðstæðum sem kunna að skapast þegar nýr aðili hefur starfsemi á nýjum stað. Öll hráefni eru séralin til að tryggja gæða- og umhverfisviðmið fyrirtækisins. Markmiðið er að verða í fremstu röð kísilmálmframleiðenda með tilliti til umhverfis, öryggis og gæða.

Í fyrri áfanga er gert ráð fyrir að reisa tvo 40 MW ofna með tilheyrandi búnaði til að framleiða allt að 55.000 tonn af 99% kísilmálm á ári. Í seinni áfanga er áformað að bæta við tveimur eins ofnum með tilheyrandi búnaði og byggingum.

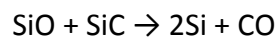
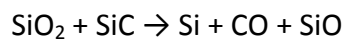
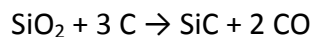
Thorsil ehf. hyggst reisa hefðbundna ofna til framleiðslu á MGS úr kvartsi (kísiloxíð eða SiO_2) og kolefnisgjöfum sem notaðir eru til að afoxa kvarts með rafmagni yfir í kísil og kolmónoxíð, sem svo oxast áfram í ofnhettunni í koldíoxíð. Kolefnisgjöfum, kolum, koxi og timburkurli, er blandað saman í ákveðnum hlutföllum til að fá hagkvæmustu virkni í ofnunum.

Í ofnunum verður framleiddur kísill (98 til 99%) og úr ryki í útblæstri frá ofnum verksmiðjunnar er unnið kísilduft. Til að tryggja hreinleika afurðanna verða notuð þvegin kol og gert er ráð fyrir að eingöngu verði notaður ferskur viður í það timburkurl sem flutt verður inn til starfseminnar, en verulegt magn þarf af timburkurli til að fá rétta byggingu í ofnfulluna.

Megin efnahvarfið í ferlinu er eftirfarandi:

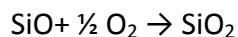
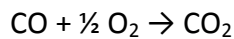
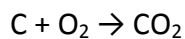


Í ofnfullunni eru nokkur önnur efnahvörf í gangi:



Fljótandi hreinn kísill (Si) safnast í botn ofnsins og er tappað þar út í deiglu. Fljótandi kísil má svo hreinsa frekar í deigluinni með því að fella gjall úr bráðinni, áður en kísillinn er svo steiptur út í mót.

Við yfirborð ofnanna er tekið inn loft og þar brennur/oxast óbrunnið kolefni, kolmónoxíð og kísilmónoxíð á eftirfarandi hátt:



Skýringar:

C	Kolefni	Si	Kísill
CO	Kolmónoxíð	SiO	Kísilmónoxíð
CO₂	Koldíoxíð	SiO₂	Kísildíoxíð
O₂	Súrefni	SiC	Kísilkarbíð

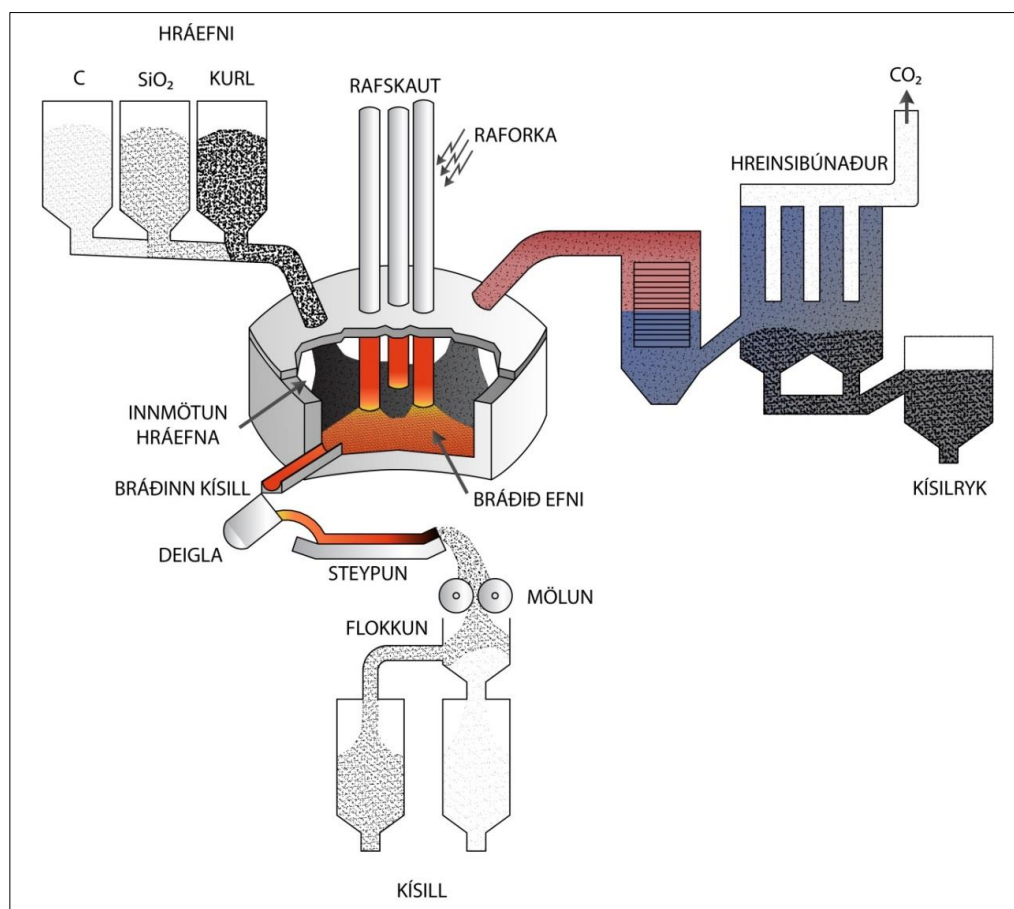
Hráefnin sem eru notuð við vinnslu eru kísilgjafi og kolefnisgjafi. Kísillinn fæst úr kvarsi eða kísildíoxíði, sem er eitt algengasta efni jarðarinnar, en velja þarf númer sérstaklega til að afurðirnar uppfylli gæðakröfur. Kolefni fæst úr kolum, koxi og timburkurli. Kolefnisagnirnar þurfa helst að vera aðeins rakar og nógu stórar til að falla alveg niður í ofnfulluna og brenna sem minnst í heitu gasinu sem stígur upp úr ofninum. Notuð er blanda af kolefnisgjöfum, annars vegar til að tryggja nægjanlegt, aðgengilegt og hvarfgjarnt kolefni fyrir afoxunina og hins vegar til að tryggja ákveðna

byggingu í ofnfulluna þannig að gas nái að streyma upp og út úr ofninum og fljótandi kísill niður í töppunarsvæðið. Kol hafa líka áhrif á snefilefnasamsetningu afurðanna þannig að til að framleiða gæðakísilmálma þarf sérvalin þvegin kol. Loks er skarað í efninu í ofninum til að tryggja blöndun hráefnanna. Við skörun í ofninum blandast hráefnin betur, en heitt gas stígur einnig upp úr ofnfullunni og hækkar hitann undir ofnhettunni.

Hráefnið verður flutt að verksmiðju á færibaldi frá Helguvíkurhöfn. Framleiðslan er síðan flutt til baka í gámum og stórsekkjum til útskipunar. Hráefni verða eingöngu geymd á lóð verksmiðjunnar. Gert er ráð fyrir að á hverjum tíma verði um mánaðarbirgðir af hverju hráefni á staðnum. Framleiðslan sjálf verður einnig að mestu geymd á lóð verksmiðjunnar en líklegt er að hluti hennar, sem bíður útskipunar, verði geymdur á gámasvæði Helguvíkurhafnar. Í kafla 3.6.8 má sjá helstu tölur um framleiðslumagn og hráefni.

Timburkurl sem notað er við vinnsluna verður að mestu leyti flutt inn til verksmiðjunnar, annað hvort tilbúið eða þannig að það verði unnið á staðnum. Í upphafi er gert ráð fyrir að nota eingöngu innflutt timburkurl.

Á mynd 3.4 má sjá framleiðsluferli fyrirhugaðrar verksmiðju.



Mynd 3.4 Dæmigert framleiðsluferli kísilmálmverksmiðju.

3.6.2 Hráefnisflutningur frá höfn

Hráefni verða flutt til landsins um Helguvíkurhöfn. Aðalhráefnin verða kvarts, kol, og timburkurl sem verða flutt í lausu. Hráefnunum er mokað úr skipunum á færiband sem flytur þau frá hafnarbakkanum upp í hráefnageymslurnar á lóð Thorsil. Önnur hráefni svo sem kalk, rafskaut úr kolamassa með grafítkjarna, eldfastur steinn og blásturtappar verða flutt inn í gámum. Reiknað er með að skipakomur í mánuði með hráefni í lausu til Thorsils verði þrjár til fjórar í fyrsta áfanga, en fjöldinn tvöfaldast þegar fullum afköstum verður náð miðað við sömu skipastærð. Önnur aðföng koma í gámum með áætlunarsiglingum.

Kvarts

Kvarts verður flutt inn til landsins frá Spáni, Tyrklandi eða Egyptalandi, en fleiri möguleikar eru í skoðun. Þau gæði sem miðað er við eru sýnd í **töflu 3.2**.

Tafla 3.2 Innihald efna í kvartsi.

Efni	Innihald
SiO ₂	99,50-99,60%
Fe ₂ O ₃	0,05%
Fe ₂ O ₃	0,06%
CaO	n.a.
CaO	0,01%
Al ₂ O ₃	0,13%
Al ₂ O ₃	0,18%
PbO	1,1 ppm
CdO	0,8 ppm
CuO	4,1 ppm
Cr ₂ O ₃	5,1 ppm
ZnO	4,4 ppm

Kol

Gert er ráð fyrir að flytja inn sérvalin, hvarfgjörn kol fyrir kísilvinnslu. Kolin eru frá El-Cerrajon námusvæðinu í Kolumbíu. Til þess að framleiða kísil með 99% hreinleika þarf kol sem eru meðhöndluð sérstaklega áður en þau koma til landsins. Þau eru mulin og þvegin þannig að öskuinnihald þeirra verður undir 1,5% og brennisteinsinnihald um 0,45%. Þvottastöðvar fyrir kol eru til dæmis staðsettar í Portúgal og Hollandi. Það efni sem er þvegið úr kolunum er oft brennt í orkuverum í nágrenni þvottastöðva eða nýtt í sementsiðnaði. Með því að fjarlægja öskuna úr

kolum er tryggt að járn og fleiri málmar, þar með talið þungmálmar, verði síður að óhreinindum í afurðunum, það er kísli og kísildufti. Einnig verður losun til andrúmslofts mun minni. Dæmigerð samsetning á kolum er sýnd í **töflum 3.3-3.5**.

Tafla 3.3 Samsetning kola.

Samsetning	El Cerrajon kol
C-fix	57,5-59%
Brennisteinn	0,45-0,55%
Aska	1,2-1,5%
Rokgjörn efni	39-41%

Tafla 3.4 Algeng samsetning kolaösku – aðalefni.

Efni	El Cerrajon kol
Al ₂ O ₃	25%
CaO	4,1%
Fe ₂ O ₃	11,0%
TiO ₂	0,9%
P ₂ O ₅	0,6%

Tafla 3.5 Algeng snefilefnasamsetning þveginna kola með tilliti til valinna þungmálma.

Frumefni	Grömm/tonn kol
As	0,48
Cd	0,228
Cr	2,44
Cu	1,44
Pb	1,774
Hg	0,035
Ni	2,694
Zn	3,8

Viður

Eingöngu verður notaður hreinn ómeðhöndlaður viður í það kurl sem notað er við kísilvinnsluna. Í upphafi er gert ráð fyrir að flytja inn tilbúið sigtað kurl sem sérstaklega er unnið fyrir svona vinnslu frá Eystrasaltslöndunum eða Norður-Ameríku. Á

síðari stigum verður mögulega settur upp búnaður til að kurla efni héraendis, sem þá gæti einnig nýtt innlent timbur.

Önnur hráefni

Önnur hráefni eru flutt inn í mun minna magni og hafa lítil áhrif á efnasamsetningu afurðanna eða útblástur frá verksmiðjunni.

Til að framleiða kísil sem þarf að uppfylla sérstakar kröfur um snefilefni verða mögulega notuð viðarkol þar sem snefilefnamagn í þeim er sérstaklega lágt og annað en í hefðbundnum kolum. Ekki er þó reiknað með slíkum kolum á þessu stigi.

Brennanleg efni

Í framleiðslunni verða notuð kol og timbur sem teljast brennanleg efni. Hvorki gas né olía verða notuð í framleiðsluferlinu. Einungis verður notuð olía á fartæki á svæðinu. Í framleiðslu Thorsil er reiknað með 13-20% raka í kolum og 25-50% raka í timbri, en þessi raki hentar vel í framleiðsluferlið eins og fram kemur í kafla 3.6.1. Þar sem hráefnin eru rök og með lágu fínefnainnihaldi verður rykmyndun og brunahætta vegna brennanlegra efna lítil við uppskipun og á lóð Thorsils.

3.6.3 Útblástur

Helstu útblástursegni frá framleiðsluferlinu eru kísilduft og kolmónoxíð auk þess sem brennisteinsoxíð myndast vegna brennisteinsinnihalds í kolefnisgjöfum og köfnunar-efnisoxíð vegna efnahvarfs köfnunarefnis og súrefnis í heitu lofti yfir ofnunum.

Allur útblástur er leiddur í gegnum reykhreinsibúnað með pokasíum. Kísilduft sem safnast í pokasíur er verðmæt aukaafurð sem meðal annars er nýtt í sementsiðnaði. Við alla hönnun pokasíuhúsa er gert ráð fyrir virkni reykhreinsivirkja í samræmi við nýjustu ákvæði um bestu fánlegu tækni (BAT) eins og þau eru sett fram í lokadrögum BREF skjals fyrir þennan iðnað og að útblástur ryks verði undir 5 mg/Nm³ af útblásturslofti. Þetta er mun lægra en þau viðmið sem notuð hafa verið hingað til.

Frá pokasíunum fer útblástur til andrúmslofts um skorsteina til að tryggja sem besta dreifingu.

Þegar súrefni andrúmsloftsins kemst í samband við heitt kolmónoxíð yfir ofninum oxast það áfram í koldíoxíð. Thorsil verður að afla sér losunarheimilda fyrir gróðurhúsalofttegundir í gegnum viðskiptakerfi Evrópu um gróðurhúsalofttegundir (ETS) sem Ísland er aðili að. Losunin er tvíþætt í skilningi þessa kerfis. Annars vegar er losun koldíoxíðs af jarðefnauppruna og hins er losun koldíoxíðs sem kemur úr endurnýjanlegum timburskógum. Sótt verður um leyfi fyrir losun koldíoxíðs af jarðefnauppruna til Umhverfisstofnunar og heimilda aflað í samræmi við ákvæði laga

og reglugerða þar um. Ísland er aðili að viðskiptakerfi Evrópusambandsins með losunarheimildir fyrir gróðurhúsalofttegundir og fellur starfsemi Thorsil þar undir. Áætlað magn koldíoxíðs (CO₂) frá notkun jarðefna er 600.000 til 650.000 t/ári miðað við full afköst fyrsta og annars áfanga. Til framtíðar stefnir Thorsil að koma losun CO₂ undir 600.000 t/ári. Þetta er sambærilegt og sum önnur fyrirtæki, sem eru að hefja kísilframleiðslu, stefna á og litlu hærra en viðmiðunargildi sem IPCC leiðbeiningar loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna gefa, það er 5 t CO₂/t Si.

Áætluð losun brennisteindíoxíðs er að hámarki um 1.900 t/ári m.v. full afköst fyrsta og annars áfanga, en reiknað er með að raunlosun verði 1.600 til 1.650 t/ári að meðaltali eða undir 15 kg SO₂/t Si.

Köfnunarefnisoxíð (NO) myndast vegna oxunar á köfnunarefni (N) í hráefnunum, en einkum við efnahvarf köfnunarefnis (N₂) og súrefnis (O₂) þegar andrúmsloft mætir heitum gösum sem stíga upp úr ofnfullunni. Myndun þess er breytileg en er langmest þegar skarað er í ofninum til að blanda hráefnum betur saman. Við slíkar aðstæður er losunin nær eingöngu NO, en þegar ofngasið kólnar myndast líka NO₂. Myndun NO₂ verður þó einkum eftir að NO hefur kólnað niður í andrúmsloftshita. Gert er ráð fyrir því að meðallosun köfnunarefnisoxíða (NO_x) verði um 2.000 t/ári reiknað sem NO₂. Styrkur NO í útblæstri verður líklega 100 til 200 mg/m³ eða um 100 ppm, en við þann styrk er áætlað að rúman hálf tíma taki að oxa 50% af NO yfir í NO₂ við umhverfishita. Sá tími lengist eftir því sem styrkur NO lækkar.

Losun þungmálma frá kísilframleiðslunni verður lítil. Þungmálmur koma inn í framleiðsluferlið með hráefnunum, einkum frá kolum, en ákveðnir málmur fylgja einnig kvartsinu. Gerðar hafa verið rannsóknir á því hvernig þeir dreifast á milli hinna ýmsu fasa í framleiðsluferlinu. Hér eru notaðar þær aðferðir sem Norðurlöndin hafa lagt fram til IPPC skrifstofunnar vegna endurskoðunar á BAT lýsingum Evrópusambandsins. Megnið af þungmálmmum verður eftir í afurðunum, bæði kísli og kísildufti. Til þess að auka gæði afurðanna er því mikilvægt að nota sérvalið hreint kvarts og kol sem eru þvegin til að ná burt ösku. Með því að þvo kolin er magn þungmálma og brennisteins í kolum lækkað verulega. Hér er þó reiknað með að kvikasilfur (Hg) sé allt lífrænt bundið og þvoist því ekkert úr kolum. Með því að lágmarka ryk í útblæstri með notkun nýjustu tækni í pokasíum er dregið enn frekar úr losun þungmálma með ryki. Miðað við það getur losun ryks um skorsteina verið um eða jafnvel undir 0,1% af heildarrykmyndun í framleiðsluferlinu. Losun vegna bilana, dreifðrar losunar og annarra slíkra þátta getur verið annað eins eða jafnvel meira. **Tafla 3.6** sýnir áætlaða meðaltals losun þungmálma miðað við að allt kvikasilfur sé lífrænt bundið og að ryklosun sé annað hvort 0,25%, 0,5% eða 1% af heildarrykmyndum.

Tafla 3.6 Áætluð losun þungmálma í kg/ári frá kísilmálmverksmiðju Thorsils.

Frumefni	1% ryklosun kg/ári	0,5% ryklosun kg/ári	0,25% ryklosun kg/ári
As	5,3	5,0	4,8
Pb	6,3	3,1	1,6
Cd	2,4	1,2	0,6
Cu	2,6	1,3	0,6
Cr	1,6	0,8	0,4
Hg	2,8	2,8	2,7
Zn	12,9	6,4	3,2

Sé þessi mögulega losun borin saman við ákvæði reglugerðar nr. 990/2008, um útstreymisbókhald þá er losun arsens og kvikasilfurs næst því að flokkast sem útstreymisbókhaldsskytt þar sem viðmiðunarmörkin eru 20 kg/ári og 10 kg/ári. Losun Thorsil er áætluð um 25% af því gildi. Losun á kadmíum er um 12% af mörkum í þessari reglugerð, en allir aðrir málmar eru innan við 10% af mörkum ef miðað er við 0,5% ryklosun.

Thorsil hefur ekki sérstakar upplýsingar um hlutfall B(a)P af PAH sem mun koma frá verksmiðjunni. Eins og fram kemur í skýrslunni um loftdreifireikninga þá hefur oft verið miðað við að B(a)P sé 1% af PAH þannig að þá má miða við að losun B(a)P geti verið um 3 kg/ári miðað við að losun PAH sé um 250 kg á ári.

Til að draga úr losun PAH umfram það sem almennt má reikna með frá kísilmálmframleiðslu ráðgerir Thorsil að nota pokasíur af bestu gerð þannig að losun ryks verður í lágmarki í útblæstri.

Eins og fram kemur í kafla 3.6.1 er enginn klór eða sýrur notuð í framleiðslunni og öll hráefni eru þvegin þannig að myndum kolklor sambanda verður í lágmarki. Í ofninum er einnig hár hiti sem dregur úr myndun slíkra efna. Thorsil hefur ekki sérstakar upplýsingar um losun díoxína frá verksmiðjunni. Samkvæmt töflu 18.7 í lokadrögum nýrrar BREF skýrslu IPPC er losun díoxína áætluð 48 ng/t Si. Miðað við það gæti losun verið 5 til 6 mg/ári.

3.6.4 Kæling

Þörf er á kælingu á nokkrum svæðum. Gert er ráð fyrir nokkrum kælikerfum. Annars vegar er loftkæling og hins vegar vatnskæling í lokuðum kælikerfum eða með beinum vatnsúða.

Lokuð kælikerfi verða á öllum rafbúnaði, svo sem spennum og skautum, ofnhettu og öðrum búnaði í ofnhúsi. Í þeim kerfum er vatnið í hringrás og einungis þarf að bæta vatni inn í stað leka eða þess sem gufar upp. Kælikerfi hafa ekki verið hönnuð endanlega þannig að magn viðbótarvatns liggur ekki fyrir.

Í útsteypingu á kísli er mögulegt að mót verði kæld með beinum vatnsúða þar sem allt vatn gufar upp. Það er þó ekki ákveðið á þessu stigi hvernig steypubúnaður verður valinn og því liggja ekki fyrir gögn um þetta.

Afgas frá ofnum er forkælt í ofnhettunni, en er svo tekið í gegnum loftkæla áður en það fer inn á hreinsibúnað. Þetta er gert til að tryggja að hitastig inn á pokahús verði undir 250°C. Ef markaður fyrir heitt vatn eða gufu verður til á svæðinu er mögulegt að skipta út loftkælum fyrir vatnskælda hitaskipta eða gufuketil til gufuframleiðslu.

Miðað við að kælikerfi verði lokuð hringrásarkerfi tengd við loftkælda kæla, má áætla að vatnspörf geti verið um 30 rúmmetrar á dag fyrir viðbótarvatn vegna leka. Heildarvatnsnotkun með vætingu hráefna er áætluð um 300 rúmmetrar á dag.

3.6.5 Frárennsli

Frárennsli frá kísilmálmverksmiðjunni er einkum ofanvatn af þökum og malbikuðum svæðum á lóð. Hugsanlega verður einnig einhver væting/þvottur á kvartsi til þess að draga úr rykmyndun. Frárennsli frá þökum, lóð og vætingu hráefna verður meðhöndlað þannig að fast efni í frárennsli verði innan marka. Stærð og útfærsla búnaðar hefur ekki verið ákveðin.

Regnvatnslagnir sameinast í safnlögn, sem liggur út af lóðinni við SA horn hennar. Þaðan liggur hún meðfram „Olíuvegi“ niður að höfninni, þar sem hún tengist lögnum Reykjaneshafnar, sem eiga að fara til sjávar austur fyrir grjótnargarð hafnarinnar.

Gert er ráð fyrir að skólpi frá starfsmannaaðstöðu, mötuneyti og skyldri starfsemi verði veitt inn á fráveitu Reykjanesbæjar og meðhöndlað í samræmi við kröfur þess. Tengipunktur er í SV horni lóðarinnar í samræmi við skipulag svæðisins.

Á lögnum verða olíu- og fitugildirur, auk sandfanga og setþróar í samræmi við hönnunarkröfur.

3.6.6 Aukaafurðir og úrgangur

Helstu aukaafurðir og úrgangur frá fyrirhugaðri starfsemi eru eftirfarandi:

- Kísilduft (selt).
- Gjall (selt).
- Fínefni frá timburkurlun (ekki er gert ráð fyrir timburkurlun til að byrja með).

- Deiglufóðringar.
- Uppsóp hráefna og afurða.

Kísildíoxíð, sem myndast aftur í ofnunum við bruna kísils og kísiloxíðs, er safnað í reykhreinsibúnaði verksmiðjunnar. Áætlað magn af kísildufti, sem þannig myndast er um 27.000 tonn miðað við 55.000 tonna ársframleiðslu kísilmálms og 54.000 tonn miðað við 110.000 tonna ársframleiðslu. Í einhverjum árum gæti framleiðslan þó orðið meiri, en hámarksframleiðsla er áætluð 55.000 tonn á ári. Kísilduftið er mikilvæg aukaafurð. Það má nota sem íblöndunarefni í sementsblöndur og byggingarefni, s.s. múr og gifs.

Fyrir pokasíurnar verður forskilja til að vernda pokana með því að taka frá grófara og heitara efni. Víða hefur tekist að finna nýtingarfarveg fyrir slíkt efni í óskyldri starfsemi og stefnt er að því hér. Ef það tekst ekki má gera ráð fyrir að urða þurfi þennan úrgang. Þar sem hönnun búnaðar liggur ekki fyrir er óljóst hve mikið magn fellur til, en reiknað er með 1.000–2.000 tonnum á ári.

Gjall myndast við eftirvinnslu bráðins kísils. Þegar bráðnum kísli er tappað í deiglu þá er tekið sýni af bráðinni og það efnagreint. Þá er blásið súrefnisríku lofti í bráðina samhliða því að bætt er út í hana kalki, kísilögnum, kísiloxíði og hugsanlega áli, ef það er ekki í nægilegu magni í bráðinni, og búinn til gjallfasi sem notaður er til að fella út ýmis frumefni, sérstaklega málma. Þannig næst hreinni kísill og frumefni sem eru óæskileg fyrir kísilinn eru fjarlægð. Þetta gjall er söluvara til margvíslegra nota eins og í sérsteypur ýmiss konar, málmvinnslu og fleira. Magn er nokkuð breytilegt eftir gæðum hráefnis og hvaða kröfur eru gerðar til afurða, en reiknað er með 6.000–10.000 tonnum á ári.

Ekki er gert ráð fyrir að setja upp timburkurlara, heldur er gert ráð fyrir innflutningi á tilbúnu kurl, sérunnu fyrir kísilframleiðslu. Þetta kurl kemur hreinsað og sigtað þannig að fínefni frá timburkurli verður í lágmarki.

Ofnar og deiglu eru fóðraðar með múrsteinum og eldföstum múr sem er sérstaklega bakaður fyrir notkun. Deiglufóðringar þarf að endurnýja með reglulegum hætti, en ofnar er endurfóðraðir með margra ára millibili. Samkvæmt þeim upplýsingum sem Thorsil hefur, munu þessar fóðringar flokkast sem óvirkur úrgangur, en einnig er þetta efni oft endurnýtt. Slíkt efni hefur verið nýtt víða sem burðarefni í hafnarfyllingar og undir vegi og byggingar. Magn á ári er áætlað 500–800 tonn.

Stefnt er að því að halda uppsópi í lágmarki með öflugum rykhreinsikerfi. Uppsóp mun flokkast sem óvirkur úrgangur og meðhöndlast sem slíkt. Árlegt magn gæti orðið um 500 tonn.

Engin hættuleg efni myndast við framleiðsluferlið þannig að engin spilliefni falla til við framleiðsluna. Þjónusta við vélar, tæki og búnað verður því eina uppspretta rafgeyma, úrgangsolíu og annars þess háttar sem koma þarf til spilliefnamóttöku.

Að auki falla til við reksturinn pokasíur, sekkir, pappi, vörubretti og ýmiss konar málmur, sem fer til endurvinnslu, auk úrgangs frá skrifstofu og mötuneyti sem skilað verður til viðurkenndrar móttökustöðvar.

3.6.7 Stoðeiningar

Gert er ráð fyrir nokkrum hjálparkerfum í verksmiðjunni, svo sem þrýstiloftskerfi, súrefniskerfi, varaafstöð, og slökkvikerfi.

Þrýstiloftskerfi er nýtt fyrir búnað í verksmiðjunni og fyrir eftirvinnslu bráðins málm. Þrýstiloft er mest notað í meðhöndlun á ryki en einnig á mæla og fleira þess háttar. Endanleg stærð á þrýstiloftskerfi liggur ekki fyrir. Í eftirvinnsluna er einnig notað súrefnisríkt loft sem til dæmis verður fengið með blöndun á þrýstilofti og súrefni úr gaskútum eða framleiddu beint á staðnum. Notkunin er áætluð allt að 100 Nm³/klst. af súrefni og lofti samtals þegar eftirvinnsla er í gangi.

Gert er ráð fyrir varaafstöð til að þjóna lykilbúnaði svo sem stjórnkerfi og dælum í kælivatnshringrás.

Slökkvikerfi verða sett upp í samræmi við kröfur fyrir rafbúnað, í stjórnrymi og annars staðar þar sem brunahönnun kveður á um þörf á slíku. Einnig er gert ráð fyrir brunahönnun víða um svæðið, þar með talið við hráefnageymslur. Endanleg brunahönnun verður unnin í samráði við Brunavarnir Suðurnesja.

Ekki er gert ráð fyrir gaskerfi á svæðinu þar sem deiglur og annar búnaður verður bakaður og forhitaður með rafhiturum.

Þá verða á svæðinu verkstæði til þjónustu við vélar og tæki, rannsóknarstofa, auk skrifstofuhúsnæðis og starfsmannaaðstöðu með mötuneyti, bað- og búningsaðstöðu.

3.6.8 Notkun hráefnis, orku og vatns

Áætlað magn hráefna og orku er sett fram í **töflu 3.7** fyrir 110.000 tonna ársframleiðslu.

Tafla 3.7 Hráefni fyrirhugaðrar verksmiðju.

Hráefni	Eining	Magn	Birgðir á hverjum tíma
Kvarts	tonn/ári	310.000	26.000
Kol, koks og skaut	tonn/ári	195.000	16.000
Timbur	tonn/ári	185.000	15.000
Kalk	tonn/ár	3.500	30
Vatn	m ³ /dag	300	-
Aflþörf	MW	174	-
Orkuþörf	GWh/ári	Um 1.500	-

3.6.9 Afurðir

Afurðir verksmiðjunnar eru áætlaðar í **töflu 3.8**.

Kísilmálmur, sem verður malaður og sigtaður í ákveðnar kornastærðir eftir óskum kaupenda og annað hvort seldur í stórsekkjum í gámum eða settur beint í lokaða gáma.

Gjall verður á sama hátt sett í gáma og selt þannig til notkunar í málmvinnslu erlendis.

Kísilduft verður sekkjað í stórsekkki á bilinu 500 - 1000 kg og komið fyrir í gámum til útflutnings.

Tafla 3.8 Afurðir fyrirhugaðrar verksmiðju.

Afurðir	Eining	Magn
Kísilmálmur	tonn/ári	110.000
Kísilduft	tonn/ári	55.000
Gjall	tonn/ári	9.000

Gámar með afurðum verksmiðjunnar verða fluttir að hafnargarði sunnan til í Helguvíkurhöfn þar sem verður aðstaða til geymslu þeirra meðan beðið verður skipakomu og lestunar um borð í skip til útflutnings.

4. Mat á umhverfisáhrifum

4.1 Inngangur

Í næstu köflum er lýst mögulegum umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju Thorsils í Helguvík. Fyrst og fremst verður lögð áhersla á þá þætti sem fjallað er um í tillögu að matsáætlun og ákvörðun Skipulagsstofnunar auk athugasemda og ábendinga sem bárust á matsáætlunarstigi. Hugsanlegum umhverfisáhrifum og mótvægisáðgerðum verður lýst fyrir hvern umhverfisþátt fyrir sig og eins og við á. Einnig verður umfjöllun um viðmið og vægi við fyrirfram skilgreinda umhverfisþætti.

4.2 Framkvæmdasvæði

Framkvæmdasvæði vegna Thorsils er skilgreint sem sjálf iðnaðarlóðin sem er um 15 hektarar að stærð en einnig nauðsynleg aðstöðusköpun við Helguvíkurborg auk svæðis undir flutning vara (um færiband og veg) frá höfn að iðnaðarlóð.

4.3 Áhrifasvæði

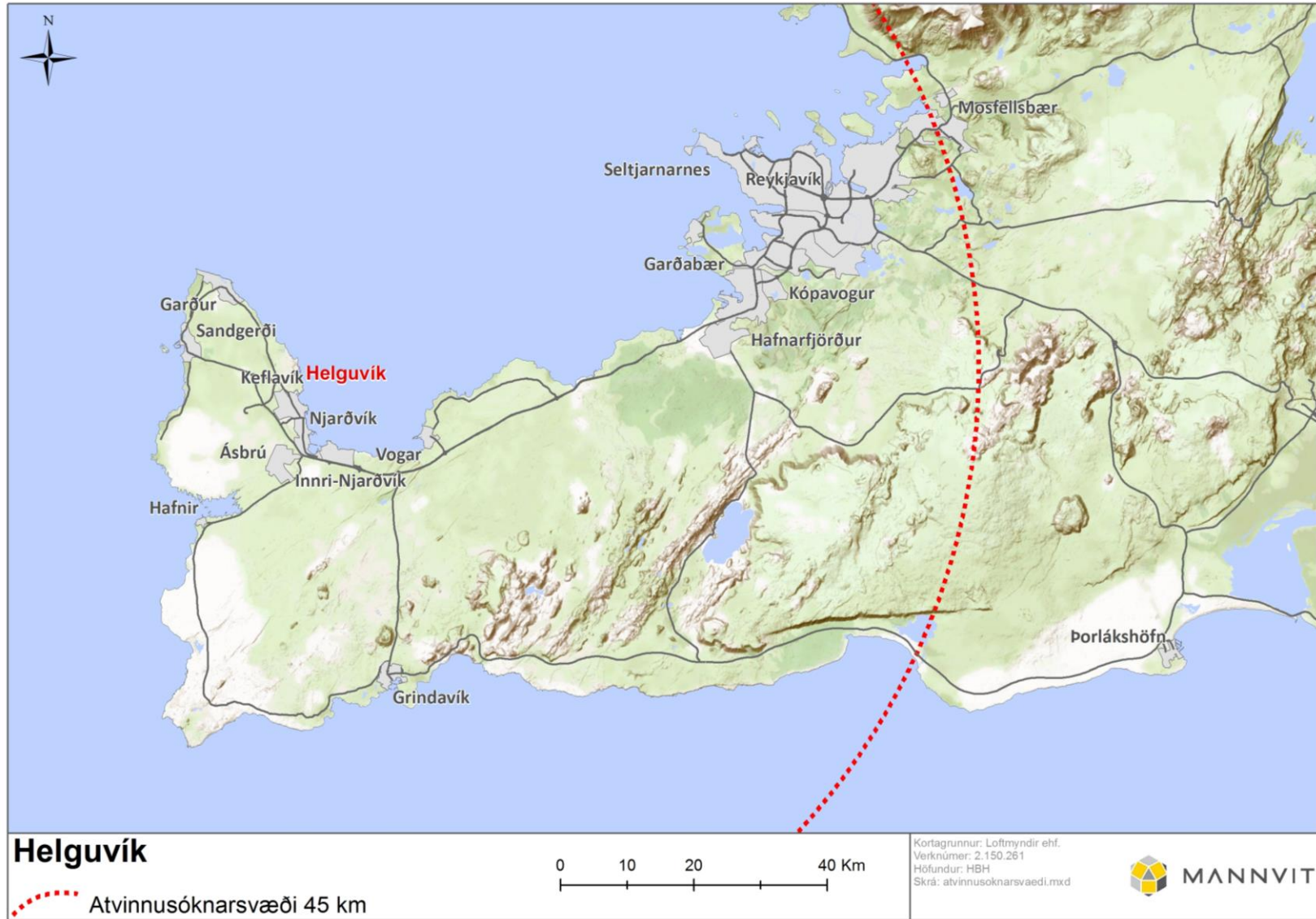
Áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda er nokkuð stærra en sjálf iðnaðarlóðin en áhrifasvæði er það svæði þar sem áhrifa vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar mun gæta að einhverju leyti, bæði á framkvæmdatíma og ekki síður á rekstartíma verksmiðjunnar.

Þessum áhrifum má má skipta í þrjá meginþætti:

- Áhrif vegna efnisflutninga og tilfærslu malarefnis á byggingartíma.
- Sjónræn áhrif og áhrif vegna hljóðstigs frá framkvæmdum og rekstri.
- Umhverfisáhrif starfseminnar frá útblæstri, frárennsli og föstum úrgangi. Áhrif af flutningum milli hafnar og iðnaðarlóðar.

Eins og fram kom í tillögu að matsáætlun eru aðstæður með þeim hætti á iðnaðarlóð Thorsils að ekki er þörf á að fjalla sérstaklega um umhverfisþætti eins og fornleifar, gróður og dýralíf.

Hvað varðar samfélagsleg áhrif þá er í þessu mati gert ráð fyrir að áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda nái til 45 km fjarlægðar frá Helguvík. Samkvæmt þessu er áhrifasvæði þessarar framkvæmdar Reykjanesbær, Sveitarfélagið Garður, Sandgerðisbær, Sveitarfélagið Vogar, Grindavíkurbær og höfuðborgarsvæðið (**mynd 4.1**). Segja má að áhrifasvæðið skiptist í tvö svæði, nærsvæði sem eru sveitarfélögin á Suðurnesjunum og fjarsvæði sem er höfuðborgarsvæðið. Hér verða þó fyrst og fremst metin áhrif á nærsvæði fyrirhugaðra framkvæmda eða á sveitarfélögin á Reykjanesi.



Mynd 4.1 Atvinnusóknarsvæði fyrirhugaðra framkvæmda Thorsil í Helguvík.

Eftirfarandi þættir ráða einkum afmörkun áhrifasvæðis:

Bein áhrif á umhverfið: Áhrif framkvæmda á útlit lóðar og vegna hávaða á framkvæmdatíma. Áhrif loftmengunar og hávaða á rekstartíma.

Sjónræn áhrif: Áhrifasvæði vegna sjónrænna áhrifa er mest í nágrenni iðnaðarlóðarinnar en nær allt til Sveitarfélagsins Voga og víðar.

Samfélagsleg áhrif: Áhrif á nærsamfélag á framkvæmda- og rekstartíma.

4.4 Aðferðir

Við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda er horft til leiðbeininga Skipulagsstofnunar um flokkun, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa³. Í hverjum kafla eru þar sem við á skilgreind viðmið, sem notuð voru til að meta einkenni og vægi áhrifa á hvern umhverfispátt. Einkenni áhrifa eru metin með tilliti til skilgreindra viðmiða og vægiseinkunn gefin í kjölfarið.

Í næstu köflum er lýst mögulegum umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar kísilmálmverk-smiðju í Helguvík. Áhersla er lögð á þá umhverfispætti sem vinsaðir voru úr í tillögu að matsáætlun, ábendingar og athugasemdir sem bárust auk ákvörðunar Skipulagsstofnunar um tillögu að matsáætlun.

4.4.1 Framkvæmda- og umhverfispættir

Þættir er kunna að valda umhverfisáhrifum eru einkum eftirfarandi:

- Bygging mannvirkja verksmiðjunnar.
- Efnisflutningar og umferð.
- Rekstur verksmiðjunnar.

Til að meta umhverfisáhrif þessara þátta eru eftirfarandi umhverfispættir skilgreindir og miðast umfjöllun um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar við þessa þætti:

- Ásýnd (sýnileiki)
- Loftgæði
- Hljóðvist
- Samfélag

4.4.2 Viðmið

Þegar metin eru umhverfisáhrif framkvæmdar svo sem einkenni og vægi áhrifa, þarf að setja fram þau viðmið sem liggja til grundvallar matinu. Viðmiðin geta verið af

³ <http://www.skipulagsstofnun.is/umhverfismat/leidbeiningar/>

ýmsum toga, svo sem bakgrunnsgildi, lagalegur grunnur, stefna stjórnvalda og alþjóðlegir samningar. Fjallað er nánar um viðmið fyrir hvern og einn umhverfispátt í viðeigandi köflum hér á eftir.

4.4.3 Einkenni

Í mati á mögulegum áhrifum fyrirhugaðs álvers í Helguvík verður notast við skilgreiningar sem fram koma í lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.b. til að lýsa einkunnum umhverfisáhrifa. Skilgreiningarnar eru eftirfarandi:

- Bein og óbein áhrif
- Jákvæð og neikvæð áhrif
- Sammögnuð áhrif
- Varanleg áhrif
- Tímabundin áhrif
- Afturkræf og óafturkræf áhrif

Til að skilgreina vægi áhrifanna verður notast við eftirfarandi lýsingar en þær byggja á leiðbeiningum Skipulagsstofnunar. Í **töflu 4.1** eru vægishugtökin skilgreind frekar.

- Verulega jákvæð
- Talsvert jákvæð
- Nokkuð jákvæð
- Óveruleg
- Nokkuð neikvæð
- Talsvert neikvæð
- Verulega neikvæð.

Tafla 4.1 Vægishugtök

Vægi áhrifa	Skýringar
Verulega jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði. Breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmd er oftast varanleg. Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsvert jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. Áhrifin gera verið varanleg. Áhrif geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð jákvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru minni háttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Óveruleg/engin	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru lítil og taka til lítills afmarkaðs svæðis. Verndargildi umhverfisþáttar er óverulegt. Áhrif á fólk eru óveruleg. Áhrif staðbundin og yfirleitt afturkræf. Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru engin á skilgreindu áhrifsvæði. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Nokkuð neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt eru minni háttar með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. Áhrifin eru oftast staðbundin eða svæðisbundin. Áhrif geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Talsvert neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. Áhrif geta verið staðbundin, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrif geta verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Verulega neikvæð	<ul style="list-style-type: none"> Áhrif framkvæmdar á umhverfisþátt skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks. Breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræf. Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Óvissa	<ul style="list-style-type: none"> Ekki er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfisþætti, meðal annars vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknnum eða markvissri vöktun.

5. Umhverfisáhrif á byggingartíma

5.1 Inngangur

Í þessum kafla eru skilgreindir helstu þættir sem hafa munu áhrif á umhverfið á framkvæmdatíma kísilmálmverksmiðjunnar.

Í eftirfarandi köflum verður megináhersla lögð á eftirtalda þætti:

- Áhrif vegna mannvirkjagerðar.
- Áhrif á hljóðvist.
- Áhrif á samfélag.

5.2 Mannvirkjagerð, efnistaka og haugsetning

5.2.1 Grunnástand

Við byggingu fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju verður efnisþörf vegna fyllingarefnis mætt með tilflutningi efnis innan lóðar og úr næsta nágrenni við Helguvíkurböfn. Gert er ráð fyrir að laust efni verði síðan notað við frágang svæðisins. Þetta er í samræmi við samkomulag við Reykjaneshöfn um að skila lóð Thorsils frágenginni að stærstum hluta. Akstur flutningabíla verður því á afar takmörkuðu svæði og mest allur innan iðnaðarlóðanna í Helguvík.

Óvíst er um steypuefni sem þarf í fyrirhugaðar framkvæmdir en gera má ráð fyrir að það verði sótt til viðkomandi steypustöðvar.

Innan framkvæmdasvæðis verður komið upp vinnubúðum án gistiaðstöðu.

5.2.2 Umhverfisáhrif

Viðmið

Reglugerð nr. 251/2002 um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnistvíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu.

Lög um náttúruvernd nr. 44/1999.

Í 48. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd kemur fram að „áður en leyfi er veitt til náms jarðefna skv. 47. gr. skal liggja fyrir áætlun námuréttarhafa um væntanlega efnistöku þar sem m.a. skal gerð grein fyrir magni og gerð efnis, vinnslutíma og frágangi á efnistökusvæði.“

Einkenni áhrifa

Lóð Thorsils er nú þegar mikið röskuð af fyrri framkvæmdum og efnisflutningum vegna annarra framkvæmda á Helguvíkursvæðinu eins og sjá má á **myndum 2.1-2.6**. Ekki verður því um mikla umferð að ræða utan iðnaðarlóðanna á Helguvíkursvæðinu. Umferð flutningabíla og vinnuvéla innan framkvæmdasvæðisins mun valda tíma- bundinni aukningu á loftmengun, sérstaklega rykmengun. Vélknúin ökutæki losa ýmis mengunarefni, svo sem koltvíoxíð (CO₂), kolmónoxíð (CO), svifryk, köfnunar- efnisoxíð (NO_x), brennisteinsdíoxíð (SO₂) og rokgjörn lífræn efni (HC eða VOC). Ryk- mengun verður þó einkum vegna akstur tækja og tilfærslu á efni. Umfang ryk- mengunar fer mjög eftir veðri, en hægt er að takmarka rykmengun í þurru veðri með góðu skipulagi. Samkvæmt veðurfarsmælingum frá Keflavíkurlflugvelli (sjá kafla 6.1) er frekar vindasamt á svæðinu. Slíkar veðurfarsaðstæður draga úr neikvæðum áhrifum á loftgæði í nágrenninu vegna aksturs flutningabíla/vinnuvéla á framkvæmdatíma.

Áhrif efnisflutninga á framkvæmdatímanum á loftgæði staðbundið á lóðinni og nágrenni verða nokkuð neikvæð og tímabundin.

Vinnubúðirnar verða reknar í samræmi við reglugerð nr. 941/2002 um hollustuhætti. Sorp og úrgangur frá vinnubúðunum verður flutt til endurvinnslu eða á viðurkenndan móttökustað.

Sótt verður um starfsleyfi fyrir vinnubúðirnar til Heilbrigðiseftirlits Suðurnesja.

Einnig verður sótt um starfsleyfi til Vinnueftirlitsins með beiðni um umsögn vegna aðbúnaðar, hollustuhátta og öryggis starfsmanna.

5.2.3 Niðurstaða

Nokkuð neikvæð tímabundin áhrif verða innan og í næsta nágrenni framkvæmda- svæðisins vegna efnisflutninga og vinnu vinnuvéla á framkvæmdsvæðinu.

5.3 Hljóðvist

5.3.1 Grunnástand

Við byggingu kísilmálmverksmiðjunnar verður flutningur byggingarefnis og vél- búnaðar að mestu um Helguvíkurhöfn en með slíku fyrirkomulagi minnkar álag vegna umferðar á vegum og þar með ónæði fyrir íbúa í nágrenninu.

Á byggingartíma mun hávaði í Reykjanesbæ og nágrenni einkum verða vegna tilfærslu efnis, hugsanlegra sprenginga og annarra athafna á iðnaðarsvæðinu. Einnig verður aukinn hávaði vegna aukinnar umferðar til og frá svæðinu.

Umferð til Helguvíkursvæðisins um Garðskagaveg mun aukast vegna ferða starfsmanna til og frá svæðinu þar sem ekki verður boðið upp á gistingu í vinnubúðum. Aukinn hávaði mun einnig fylgja vegna flutnings ýmiss konar aðfanga sem tengjast uppbyggingu svæðisins. Aukin umferð mun valda auknum umferðarhávaða í nágrenni Garðskagavegar sem og innan svæðisins við Helguvíkurhöfn.

5.3.2 Umhverfisáhrif

Viðmið

Í reglugerð nr. 742/2008 um hávaða er að finna viðmiðunar- og leiðbeiningarmörk fyrir hávaða í og við íbúðarhús, skóla og sjúkrahús ásamt fleiru. Mesta leyfilega hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð eða utan við opnanlegan glugga er 35-55 dB(A). Utan við sumarhúsabyggð má hávaði frá atvinnustarfsemi ekki fara yfir 35 dB(A) á helgidögum, að kvöldi og um nótt. Auk viðmiðunargilda sem kveðið er á um í reglugerðinni er mesta leyfilega hljóðstig utan við glugga á iðnaðar- og athafnasvæðum 70 dB(A). Vegna sérstakra hávaðamikilli framkvæmda gilda tímatakörk í Töflu IV í reglugerðinni.

Á byggingartíma mun hávaði í Reykjanesbæ og nágrenni verða vegna vinnu og almennra athafna á iðnaðarlóðinni sem og vegna aukinnar umferðar til og frá svæðinu.

Einkenni áhrifa

Iðnaðarlóð Thorsils er í um 1,6 km fjarlægð frá næstu íbúðarbyggð í Reykjanesbæ. Vegna nálægðar verður að telja líklegt að íbúar í þessum hverfum verði varir við þær framkvæmdir sem fram munu fara á byggingartíma. Hins vegar er ólíklegt að tímabundin hækkun hljóðstigs á framkvæmdatíma verði til óþæginda. Þar skiptir mestu að umferð að framkvæmdasvæðinu mun ekki fara í gegnum íbúðabyggð.

Fyrirhuguð áhrif munu einkennast af tímabundnu ónæði næst framkvæmdasvæðinu sem einkum tengist umferð stórvirkra vinnuvéla og almennra athafna á svæðinu.

5.3.3 Niðurstaða

Áhrif á hljóðvist eru talin vera **nokkuð neikvæð** í nágrenni framkvæmdasvæðisins en óveruleg í nærliggjandi íbúðabyggð. Ekki er talið að hávaði í Reykjanesbæ muni fara yfir viðmiðunarmörk reglugerðar nr. 742/2008.

5.4 Samfélag

5.4.1 Grunnástand

Gert er ráð fyrir að 350 manns vinni að framkvæmdunum sem standa munu í 2 ár fyrir fyrri áfanga eða í allt um 700 ársverk. Við seinni áfanga má gera ráð fyrir færri ársverkum. Ekki er gert ráð fyrir vinnubúðum með svefnaðstöðu á byggingartíma enda er um stóran vinnumarkað að ræða á nær- og fjærsvæði fyrirhugaðra framkvæmda. Frekar verður um að ræða að starfsmenn ferðist til og frá byggingarstað á hverjum degi líkt og verið hefur fyrir framkvæmdir á Suðvesturlandi undanfarin ár. Verði hluti vinnuafls af erlendu bergi brotinn þá mun verktaki þurfa að skoða hvaða íbúða- eða hótelmöguleikar eru fyrir hendi á nærsvæðinu eða á höfuðborgarsvæðinu en líklegt er að hægt verði að nýta fyrirbyggjandi laust íbúðarhúsnæði á nærsvæðinu.

5.4.2 Umhverfisáhrif

Viðmið

Við mat á einkennum og vægi samfélagslegra áhrifa fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju í Helguvík eru eftirfarandi viðmið notuð:

- **Íbúápróun:** Fjölgun íbúa á áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda er ákveðinn mælikvarði á bein samfélagsleg áhrif.
- **Vinnumarkaður:** Fjölgun starfa, atvinnuþátttaka og upplýsingar um atvinnuleysi á atvinnusóknarsvæði verksmiðjunnar er ákveðinn mælikvarði á samfélagslegar breytingar.
- **Áhrif á sveitarfélög:** Breytingar á útsvarstekjum sveitarfélaga á áhrifasvæði verksmiðjunnar.

Einkenni áhrifa

Þau störf sem skapast á byggingartíma eru tímabundin en munu líklega hafa jákvæð áhrif á íbúápróun á svæðinu þar sem starfsfólk mun að hluta til koma frá nærsvæði framkvæmdanna, þ.e. sveitarfélögum á Suðurnesjunum. Ljóst er að á byggingartíma verða aukin umsvif í ýmiss konar afleiddum störfum, s.s. þjónustustörfum og að það verði að mestu leyti leyst innan áhrifasvæðis á meðan á framkvæmdum stendur. Í ljósi þess að enn er töluvert atvinnuleysi á svæðinu eins og fram kemur í kafla 5.4 má gera ráð fyrir að heimamenn sækji frekar í þessi störf og því munu framkvæmdirnar hafa jákvæð tímabundin áhrif á vinnumarkaðinn og almennt styrkja jákvæða íbúápróun í sveitarfélögum næst framkvæmdunum.

Á byggingartíma munu umsvif í nærliggjandi sveitarfélögum aukast vegna framkvæmdanna. Slík umsvif kalla á kaup á ýmiss konar vöru og þjónustu auk þess

sem almenn viðskipti aukast. Umsvif munu einnig aukast í sveitarfélögum sem starfsmennirnir búa í og auka útsvarstekjur þeirra tímabundið. Almennt má segja að áhrif framkvæmdanna verði yfir allt áhrifasvæðið þótt gera megi ráð fyrir að þau verði mest í Reykjanesbæ og öðrum sveitarfélögum á Suðurnesjunum. Áhrifin verða meðal annars þau að atvinnustig hækkar á öllu atvinnusóknarsvæðinu og þjónusta eflist vegna kaupa á aðföngum og annarri þjónustu. Áhrifin verða nokkuð dreifð um nærsvæði framkvæmdanna þar sem ekki verður gert ráð fyrir vinnubúðum með svafnaðstöðu og vinnuaflið því búsett vítt og breitt um áhrifasvæðið.

5.4.3 Niðurstaða

Gera má ráð fyrir margfeldisáhrifum í formi aukinna útsvarstekna og aukinna viðskipta á svæðinu. Í ljósi framangreinds má því gera ráð fyrir að á byggingartíma verði áhrif á sveitarfélögin **talsvert jákvæð** (sjá lýsingu á sveitarfélögum í kafla 4.3).

Þótt störf á byggingartíma séu tímabundin og hugsanlega sinnt af fólki af öðrum svæðum þá má gera ráð fyrir að áhrif á íbúapróun verði jákvæð þar sem atvinnuleysi er þó nokkuð á Suðurnesjum og margir þaðan myndu sækja í þessi störf. Fjölgun starfa á byggingartíma munu því hugsanlega styrkja íbúapróun frekar en að það leiði til beinnar íbúafjölgunar. Uppbygging sem þessi mun mögulega skapa tímabundin þensluáhrif á vinnumarkað á Suðurnesjum en í ljósi atvinnuleysis á svæðinu sem og stærðar þess er svæðið vel í stakk búið til að taka á móti framkvæmdum sem þessum. Á byggingartíma munu einnig verða einhver áhrif á verslun og þjónustu á Suðurnesjum sem og á höfuðborgarsvæðinu vegna aðkeyptrar vöru og þjónustu.

6. Umhverfisáhrif á rekstrartíma

6.1 Loftgæði

6.1.1 Grunnástand

Í skýrslu Vatnaskila um loftdreifingu eru gefnar forsendur fyrir útreikningum fyrir Thorsil auk samlegðaráhrifa frá öðrum verksmiðjum á svæðinu, loftdreifingarlíkaninu og gögnum sem notuð eru fyrir hvert mengunarefni fyrir sig. Skýrsluna má finna í viðauka 1.

Gert er ráð fyrir 4 ofnum í rekstri sem losa til andrúmslofts 385.000 Nm³/klst. hver. Til að tryggja sem besta dreifingu mengunarefna eru settir upp tveir reykháfar sem eru 52,5 m háir, einn fyrir hvorn áfanga þar sem reiknað er með lofthraða sem verður um 20 m/s við um 200°C.

Gert er ráð fyrir losun eins og fram kemur í **töflu. 6.1.**

Tafla 6.1 Losun efna sem notuð er í loftdreifireikninga.

Efni	Losun á framleitt tonn	Árleg losun 110.000 t verksmiðju
Brennisteindíoxíð	15 kg SO ₂ /t Si ⁴	1.650 t/ári
Köfnunarefnisoxíð	18 kg NO _x /t Si reiknað sem NO ₂	1.990 t/ári
Ryk	0,6 kg/t Si sem PM ₁₀	66 t/ári
PAH	2 g/t Si	0,25 t/ári
Kolmónoxíð	22 kg CO/t Si	2.440 t/ári

Vakin er athygli á því að mörk köfnunarefnisoxíða í andrúmslofti eru flest fyrir köfnunarefnisdíoxíð (NO₂), en losunin er nær eingöngu köfnunarefnisoxíð (NO). Þegar köfnunarefnisoxíð kemur út í andrúmslofti og kólnar oxast það smám saman yfir í köfnunarefnisdíoxíð. Dreifireikningar reikna allt sem köfnunarefnisdíoxíð. Hlutfall köfnunarefnisdíoxíðs hefur verið metið eftir ýmsum leiðum víða um heim.

Ryk sem kemur út um pokasíur er allt mjög fínt og er reiknað með því að það sé allt undir 10 µm í þvermál og flokkist því sem PM₁₀ ryk.

Dreifing brennisteindíoxíðs var einnig reiknuð út fyrir losun sem er 20 kg SO₂/t Si eða um 2.200 tonn á ári þar sem það eru þau mörk sem sett hafa verið í nýlegt starfsleyfi kísilverksmiðju United Silicon að Stakksbraut 9 í Helguvík.

⁴ Hér er átt við að losunin sé 15 kg af brennisteinsdíoxíði á hvert framleitt tonn af kísilmálmi.

Í þeim niðurstöðum sem sýndar eru á myndum í þessum kafla er eingöngu miðað við losun sem er 15 kg SO₂/tonn Si og miðar Thorsil við það gildi eða 1.650 tonn SO₂/ári fyrir árlega heildarlosun í starfsleyfisumsókn sinni.

Thorsil hefur ekki sérstakar upplýsingar um hlutfall B(a)P af PAH sem mun koma frá verksmiðjunni. Eins og fram kemur í skýrslunni um loftdreifireikninga þá hefur oft verið miðað við að B(a)P sé 1% af PAH þannig að þá má miða við að losun B(a)P geti verið um 3 kg/ári.

Reiknuð var dreifing fyrir fimm ára tímabil frá 2000 til og með 2004 þar sem sambærilegt tímabil hefur verið reiknað fyrir álver Norðuráls.

Til að reikna dreifingu loftmengunar á svæðinu var notað reiknilíkanið CALPUFF. Umhverfisstofnun Bandaríkjanna (EPA) hefur valið CALPUFF sem viðmiðunarlíkan (Guideline model) í tilvikum fyrir dreifingu um langan veg (Class I impact ambient air quality assessments) en einnig fyrir nærsviðsdreifingu í tilvikum þar sem veðurfræðilegar aðstæður eru flóknar, til dæmis þar sem veður (vindur eða hiti) er mjög misleitt í rúmi vegna landslags eða vatnsmassa nærri upptökum útblásturs.

Allt landslag, bæði náttúrulegt og byggingar, þurfa því að fara inn í grunnmynd fyrir CALPUFF.

Þetta á sérstaklega vel við Thorsil þar sem lóð er við sjó, það er klettaveggur við sjóinn og síðan háar byggingar undan ríkjandi NA átt. Í SA átt er vindur af sjó, inn höfnina yfir byggingar SVN, sementssíló AP og mögulegar byggingar S9 á leið sinni að Thorsil.

6.1.2 Umhverfisáhrif

Viðmið

Stuðst er við eftirfarandi reglugerðir við mat á áhrifum fyrirhugaðra framkvæmda á loftgæði (**tafla 6.2**):

- Reglugerð 251/2002 um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings.
- Reglugerð 410/2008 um arsen, kadmíum, kvikasilfur, nikkell og fjölhringa arómatísk vetniskolefni í andrúmslofti. Mörk fyrir PAH eru gefin fyrir efnið bensó(a)pyren, sem er skammstafað B(a)P. Oft er miðað við að PAH í umhverfi sé eitt hundraðfalt magn B(a)P.

Tafla 6.2 Reglugerðarmörk fyrir loftgæði.

Efni	Viðmiðunartímabil	Mörk	Tegund	Líkindi (leyfð tilvik yfir mörkum)	Reglugerð nr.
SO ₂	1 klst.	350 µg/m ³	heilsuvernd	99,7% (24 skipti/ári)	251/2002
	24 klst.	50 µg/m ³	gróðurvernd	98,1% (7 skipti/ári)	251/2002
	24 klst.	125 µg/m ³	heilsuvernd	99,2% (3 skipti/ári)	251/2002
	Almanaksár og vetur (1. okt.-31. mars)	20 µg/m ³	gróðurvernd		251/2002
NO ₂	1 klst.	110 µg/m ³	heilsuvernd	98,0% (175 skipti/ári)	251/2002
	1 klst.	200 µg/m ³	heilsuvernd	99,8% (18 skipti/ári)	251/2002
	24 klst.	75 µg/m ³	heilsuvernd	98,1% (7 skipti/ári)	251/2002
	Almanaksár og vetur (1. okt.-31. mars)	30 µg/m ³	heilsuvernd		251/2002
NO _x	Almanaksár	30 µg/m ³	gróðurvernd		251/2002
CO	1 klst.	30 mg/m ³	heilsuvernd	98,1% (175 skipti/ári)	251/2002
	8 klst.	6 mg/m ³	heilsuvernd	98,6% (21 skipti/ári)	251/2002
	8 klst.	10 mg/m ³	heilsuvernd	100,0% (0)	251/2002
PM ₁₀	24 klst.	50 µg/m ³	heilsuvernd	98,1% (7 skipti/ári)	251/2002
	Almanaksár	20 µg/m ³	heilsuvernd		251/2002
B(a)P	Almanaksár	1 ng/m ³	heilsuvernd		410/2008

Einkenni áhrifa

Kísilmálmverksmiðja Thorsils

Útreikningar Vatnaskila sýna að árlegur meðaltalsstyrkur mengunarefna nær aldrei viðmiðunarmörkum reglugerðar. Á myndum 6.1-6.5 er sýnd dreifing fyrir brennisteinsdíoxíð, svifryk og köfnunarefnisdíoxíð.

Mynd 6.1 sýnir reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs frá Thorsil miðað við 110.000 tonna ársframléiðslu af kísilmálm og losun brennisteinsdíoxíðs, sem er 15 kg SO₂/t Si. Reiknað meðalgildi er yfir 2 míkrogrömm á rúmmetra (µg/m³) við lóð Thorsil. Þetta eru 3 reitir vestan lóðarinnar og einn reitur til norðausturs í átt að Selvík. Hins vegar nær reiknað ársmeðaltal hvergi 5 µg/m³. Umhverfismörk samkvæmt reglugerð eru að ársmeðaltal skuli vera undir 20 µg/m³. Þessu mörk eru því alltaf uppfyllt.

Mynd 6.2 sýnir reiknaðar líkur á því að sólarhringmeðaltal brennisteinsdíoxíðs frá Thorsil sé undir 50 µg/m³ miðað við sömu framléiðsluforsendur. Samkvæmt reglugerð má það fara yfir 50 µg/m³ í sjö skipti á ári utan þynningarsvæðis. Þetta jafngildir því að styrkur þarf að vera undir 50 µg/m³ í minnst 98,1% tilvika til að uppfylla ákvæði nógildandi reglugerðar (nr. 251/2002). **Mynd 6.2** sýnir einnig að

styrkur brennisteinsdíoxíðs er alltaf undir því líkindagildi. Styrkurinn er undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99% tilvika nema á tveim reitum suðvestan við verksmiðju Thorsil. Þetta þýðir að þar fer styrkur brennisteinsdíoxíðs þrjú skipti á ári yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, þar sem leyft er að fara sjö skipti á ári yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sólarhringsviðmið með tilliti til heilsuverndar í reglugerð er að styrkur brennisteinsdíoxíðs má fara þrisvar á ári yfir $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en reiknað gildi fer aldrei í það gildi.

Klukkustundarmörk með tilliti til heilsuverndar fyrir brennisteinsdíoxíð eru $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Þeim mörkum er aldrei náð en samkvæmt reglugerð má fara yfir þau 24 skipti á ári.

Mynd 6.3 sýnir reiknað ársmeðaltal köfnunarefnisoxíða frá Thorsil miðað við 110.000 tonna ársframléiðslu af kísilmálm og losun köfnunarefnisoxíða, sem er 18 kg $\text{NO}_x/\text{t Si}$. Köfnunarefnisoxíð (í fleirtölu) NO_x er summa köfnunarefnisoxíðs (í eintölu) NO og köfnunarefnisdíoxíðs NO_2 . Reiknað meðalgildi er yfir $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ við lóð Thorsil. Þetta eru 3 reitir vestan lóðarinnar og einn reitur til norðausturs í átt að Selvík. Hins vegar nær reiknað ársmeðaltal hvergi $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Umhverfismörk samkvæmt reglugerð eru að ársmeðaltal skuli vera undir $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Þessi mörk eru því alltaf uppfyllt.

Mynd 6.4 sýnir reiknaðar líkur á því að klukkustundarmeðaltal köfnunarefnisoxíða NO_x frá Thorsil sé undir $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ miðað við sömu framléiðsluforsendur. **Mynd 6.4** sýnir að styrkur köfnunarefnisoxíða (NO_x) er alltaf innan marka fyrir köfnunarefnisdíoxíð. Styrkur köfnunarefnisoxíða er yfir $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 1% tilvika í einum reitum suðvestan við verksmiðju Thorsil. Eins og áður hefur komið fram eru köfnunarefnisoxíð (NO_x) summa köfnunarefnisoxíðs (NO) og köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2). Samkvæmt reglugerð má styrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) fara yfir $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í tvö prósent tilvika á ári utan þynningarsvæðis. Styrkur köfnunarefnisdíoxíðs fer því aldrei yfir leyfileg mörk.

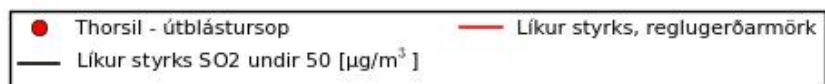


● Thorsil - útblástursop

Jafngildislínur sýna meðaltal styrks.

Samkvæmt reglugerð verður ársmeðaltal SO₂ að vera undir 20 µg/m³ utan skilgreinds þynningarsvæðis

Mynd 6.1 Ársmeðaltalsstyrkur SO₂ miðað við losun á 15 kg SO₂ á hvert framleitt tonn af Si hjá Thorsil. Mörk samkvæmt rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.



Jafngildislínur sýna líkur styrks undir 50 µg/m³

Samkvæmt reglugerð verður sólarhringsmeðaltal SO₂ að vera undir 50 µg/m³ í a.m.k. 98.1% tilfella utan skilgreinds þýnningarsvæðis.

Mynd 6.2 Líkur á að sólarhringsmeðaltal SO₂ sé undir 50 µg/m³ miðað við losun á 15 kg SO₂ á hvert framleitt tonn af Si hjá Thorsil. Umhverfismörk eru að styrkur SO₂ sé undir mörkum í 98,1% tilfella (7 skipti/ári). Við 99,7% línuna getur styrkurinn farið í eitt skipti/ári yfir 50 µg/m³, og við 99,0% línunar getur styrkurinn farið í þrjú skipti/ári yfir 50 µg/m³. Mörk skv. gl. 251/2002 eru því alls staðar uppfyllt.

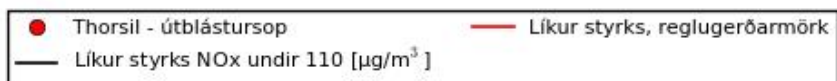


● Thorsil - útblástursop

Jafngildislínur sýna meðaltal styrks.

Samkvæmt reglugerð verður ársmeðaltal NO_x að vera undir 30 µg/m³ utan skilgreinds þynningarsvæðis

Mynd 6.3 Ársmeðaltalsstyrkur NO_x miðað við losun á 18 kg NO_x á hvert framleitt tonn af Si hjá Thorsil. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.



Jafngildislínur sýna líkur styrks undir 110 µg/m³

Samkvæmt reglugerð verður klukkustundarmeðaltal NO₂ að vera undir 110 µg/m³ í a.m.k. 98.1% tíffella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.4

Líkur á að klukkustundarmeðaltal NO_x sé undir 110 µg/m³ miðað við losun á 18 kg NO_x á hvert framleitt tonn af Si hjá Thorsil. NO_x er summa NO og NO₂. Umhverfismörk eru að styrkur NO₂ sé undir mörkum í 98% tilvika (175 skipti/ári). Við 99,0% línuna getur styrkur NO_x farið í 87 skipti/ári yfir 110 µg/m³. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru því alls staðar uppfyllt.



● Thorsil - útblástursop

Jafngildislínur sýna meðaltal styrks.

Samkvæmt reglugerð verður ársmeðaltal PM₁₀ að vera undir 20 µg/m³ utan skilgreinds þynningarsvæðis

Mynd 6.5 Ársmeðaltalsstyrkur PM₁₀ miðað við losun á 0,6 kg PM₁₀ á hvert framleitt tonn af Si hjá Thorsil. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.

Reiknað sólarhringsgildi brennisteinsdíoxíðs sýnir að styrkur þess er alls staðar undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98% tilvika þegar losun er 15 kg SO_2 á hvert framleitt tonn af kísilmálmi.

Dreifireikningar fyrir köfnunarefnisoxíð sýna að styrkur þess reiknað sem köfnunarefnisdíoxíð fer aldrei yfir þau viðmiðunarmörk sem sett eru fyrir köfnunarefnisdíoxíð í reglugerð. Bent skal á að við þennan styrk köfnunarefnisoxíða má reikna með að um helmingur köfnunarefnisoxíða sé köfnunarefnisdíoxíð ef notaðir eru sams konar fylgnireikningar og hafa verið notaðir í rannsóknum í Evrópu.

Hvað varðar áhrif af fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju Thorsils þá fer styrkur framan- greindra mengunarefna ekki yfir viðmiðunarmörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá miðað við að losun sé miðuð við 15 kg $\text{SO}_2/\text{t Si}$. Áhrif útblásturs eru því talin vera óveruleg sé miðað við íbúðabyggð í Reykjanesbæ og annars staðar utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls og iðnaðarsvæðisins í Helguvík. Sé litið á að um er að ræða aukið mengunarálag á iðnaðarlóð Thorsil og í allra næsta nágrenni hennar þá er talið að það hafi nokkuð neikvæð áhrif innan þynningarsvæðis þótt ekki sé farið yfir mengunarmörk.

Samlegðaráhrif með álveri Norðuráls og kísilveri United Silicon (S9)

Til að leggja mat á samlegðaráhrif frá starfsemi Thorsils, Norðuráls og kísilvers á lóð við Stakksbraut 9 voru jafngildislínur styrks á myndum í skýrslu um mat á umhverfis- áhrifum kísilvers United Silicon (Stakksbraut 9, 2013) hnitaðar og teiknaðar ásamt samsvarandi línunum fyrir samanlagðan styrk Thorsils og Norðuráls.

Hér er miðað við að ársframleiðsla Thorsil sé 110.000 tonn af kísilmálmi á ári, ársframleiðsla Norðuráls sé 360.000 tonn á ári og losun sé um fjóra reykháfa eins nýjustu áætlanir sem Norðuráls gera ráð fyrir. Losun frá S9 er miðuð við árlega framleiðslu á 100.000 tonnum af kísilmálmi og dreifingu sem sýnd er í skýrslu fyrirtækisins um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Útreikningar fyrir Thorsil og Norðurál, sem verða tveir stærstu aðilarnir á svæðinu, eru gerðir sameiginlega með veðurgögnum fyrir eitt 5 ára tímabil. Reikningar fyrir S9 eru gerðir fyrir annað 5 ára tímabil. Notuð eru þau gögn sem birt voru í mati á umhverfis- áhrifum kísilvers við Stakksbraut 9. Með því að reikna dreifingu yfir 5 ára tímabil er jafnaður út breytileiki milli einstakra ára og nákvæmni veðurgagna aukinn.

Nánari framsetning á mati á samlegðaráhrifum áðurnefndra fyrirtækja er að finna í viðauka 4 en óskað var eftir slíkri framsetningu í umsögnum og athugasemdum sem bárust við frummatsskýrslu. Til hægðarauka eru sýndar myndir úr viðauka 4 hér á eftir sem sýna samlegðaráhrif vegna brennisteinsdíoxíðs. Hvað varðar aðrar myndir vegna samlegðaráhrifa er vísað í viðauka 4.

Aðrir aðilar á svæðinu losa mun minna. Til upplýsingar má þó nefna að áætluð losun þessara fyrirtækja á til dæmis brennisteinsdíoxíði er mjög lítil. Samkvæmt grænu bókhaldi árið 2013 er losun Als 313 kg, Kölku 1.256 kg og Síldarvinnslunnar 18.800 kg. Samtals eru þetta um 20 tonn á ári. Sé gert ráð fyrir að þessi losun

dreifist á 80 daga þá er losunin um 2,8 g/s sem er rúm 10% af daglegri losun Thorsils. Losun Síldarvinnslunnar og Kölku er um háa skorsteina með góðum útblásturshraða þannig að dreifing er góð. Því er hægt að segja að þessi losun og áhrif af henni sé innan skekkjumarka.

Myndir 6.6 og 6.6b fyrir brennisteinsdíoxíð og **mynd 6.9** fyrir köfnunarefnisoxíð sýna að ársmeðaltalsstyrkur þessara efna er alltaf innan viðmiðunarmarka. Hæsta reiknaða gildi Thorsil fyrir brennisteindíoxíð er $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og fyrir S9 $9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en umhverfismörk eru $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hæsta reiknaða gildi Thorsil fyrir NO_x er um $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og fyrir S9 $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en umhverfismörk eru $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Reiknuð gildi fyrir svifryk og PAH eru einnig alltaf undir umhverfismörkum þar sem ársmeðaltöl þessara þátta eru enn lægra hlutfall af umhverfismörkum.

Á **mynd 6.7 og 6.7b** sést að miðað við 15 kg SO_2/t Si losun brennisteindíoxíðs frá Thorsil eru þrjú reiknipunktur um 250 m suðvestur af syðra útblástursopi verksmiðjunnar sem ná $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ frá Thorsil og Norðuráli oftast en sjö skipti á ári, en á sama svæði reiknast styrkur S9 um $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Þar er því mögulegt að styrkur fari yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oftast en sjö skipti á ári og verði því við eða yfir viðmiðunarmörkum. Staðsetning reiknipunktanna er merkt með svörtum hringlaga reit sem er innan þynningarsvæðis í Helguvík.

Ef losun Thorsil er reiknuð sem 20 kg SO_2/t Si þá reiknast styrkur yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ frá Thorsil og Norðuráli oftast en 7 skipti á ári á sama svæði (sjá viðauka 1). Líkur eru á hæstum samanlögðum styrk á þessu svæði. Með því að setja lægsta birta gildi sem bakgrunnsstyrk alls staðar koma þrjú minni svæði við aðrar hliðar lóðar Thorsil inn þar sem styrkur gæti náð $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oftast en 7 skipti/ári. Meðal annars þess vegna hefur Thorsil ákveðið að miða við 1.650 t $\text{SO}_2/\text{ári}$ eða 15 kg SO_2/t Si miðað við full afköst í starfsleyfisumsókn sinni. Annars staðar er ekki útlit fyrir að styrkur nái $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oftast en 7 skipti/ári (98,1% hlutfallsmörk).

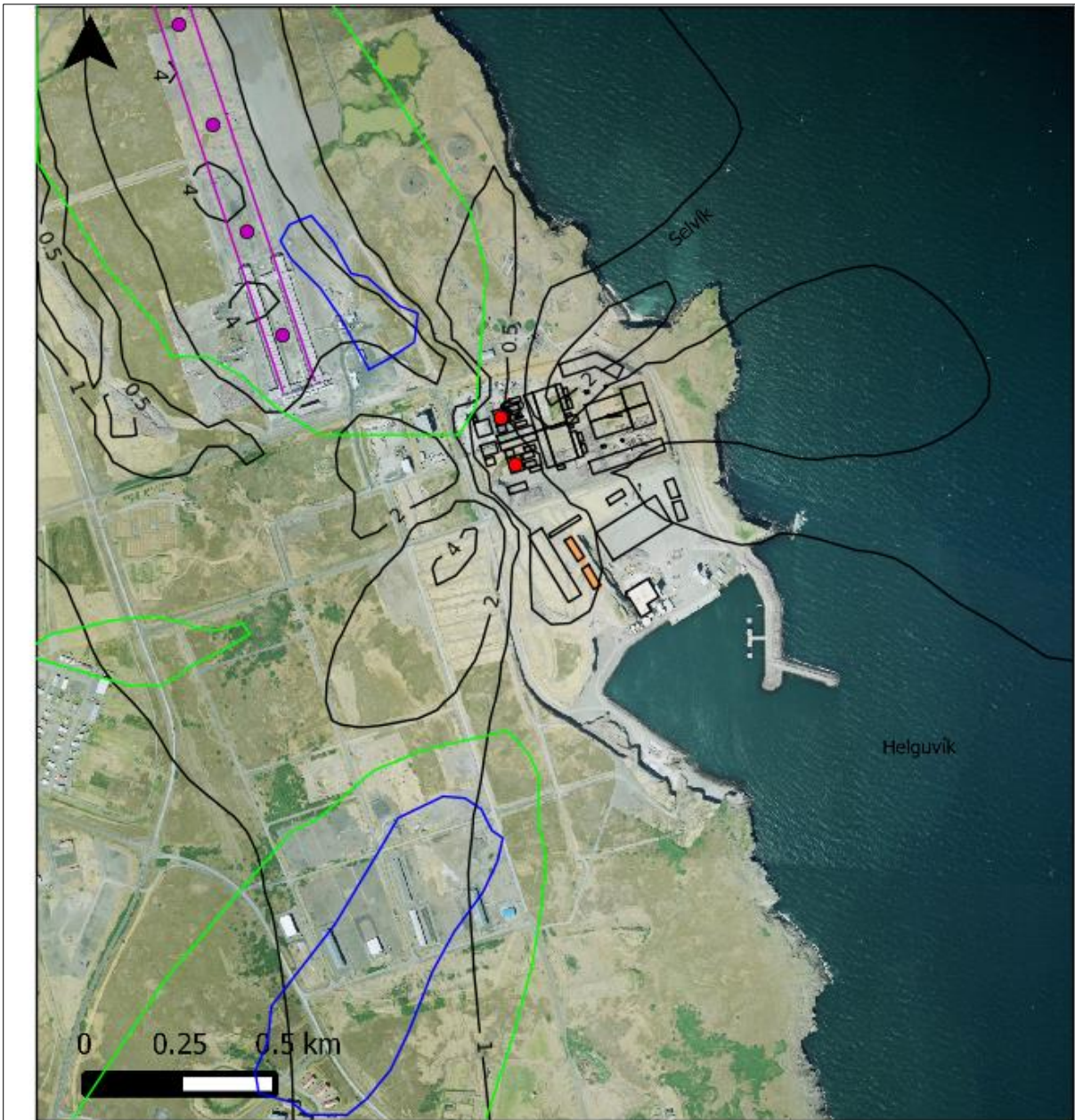
Myndir 6.8 og 6.8b sýna reiknuð klukkustundarmeðaltöl fyrir brennisteinsdíoxíð frá Thorsil og Norðuráli annars vegar og S9 hins vegar. Þar sést að hæsta gildi Thorsil er um $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ á svæði þar sem styrkur frá S9 er undir $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Umhverfismörk eru $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sem má fara yfir í 24 skipti á ári. Á því svæði þar sem styrkur frá S9 reiknast yfir $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ þá fer styrkur frá Thorsil í um $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ekki er líklegt að styrkur brennisteindíoxíðs nái viðmiðunarmörkum fyrir klukkustundargildi.

Á **myndum 6.10-6.12** má sjá niðurstöður útreikninga fyrir samlegðaráhrif fyrir Thorsil, United Silicon og Norðurál fyrir skammtímameðaltöl fyrir dreifingu köfnunarefnisoxíða.

Mat á samlegðaráhrifum köfnunarefnisoxíða má gera með sama hætti og fyrir brennisteinsdíoxíð. Hæstu sólarhringsgildi köfnunarefnisoxíða á **mynd 6.10** ná aldrei mörkum fyrir köfnunarefnisdíoxíð.

Mynd 6.11 sýnir 98,0% líkindamörk einnar klukkustundar meðalstyrks köfnunarefnisoxíða, það er summa köfnunarefnisoxíðs (NO) og köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂) fyrir Thorsil annars vegar (brotin lína) og Stakksbrautar 9 hins vegar (heil lína). Samkvæmt reglugerð má klukkustundarmeðalstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs ekki fara yfir 110 µg/m³ oftari en 175 skipti á ári (verður að vera undir því marki 98,0% tímans). Hæsti reiknaði styrkur frá Thorsil fyrir þetta tímabil er 104,6 µg/m³ við 98,0% líkindamörk. Hæsti reiknaði styrkur frá Stakksbraut 9 fyrir þetta tímabil er 13,9 µg/m³ við 98,0% líkindamörk. Samkvæmt reikningum er því sá möguleiki fyrir hendi að samlagður styrkur köfnunarefnisoxíða (NO_x) nái reglugerðarmörkum fyrir köfnunarefnisdíoxíð (NO₂) á litlu svæði innan þynningarsvæðis Helguvíkur þar sem hágildi Thorsils er, skammt suðvestur af verksmiðjunni.

Nánari framsetning á mati á samlegðaráhrifum áðurnefndra fyrirtækja er eins og áður segir í viðauka 4.

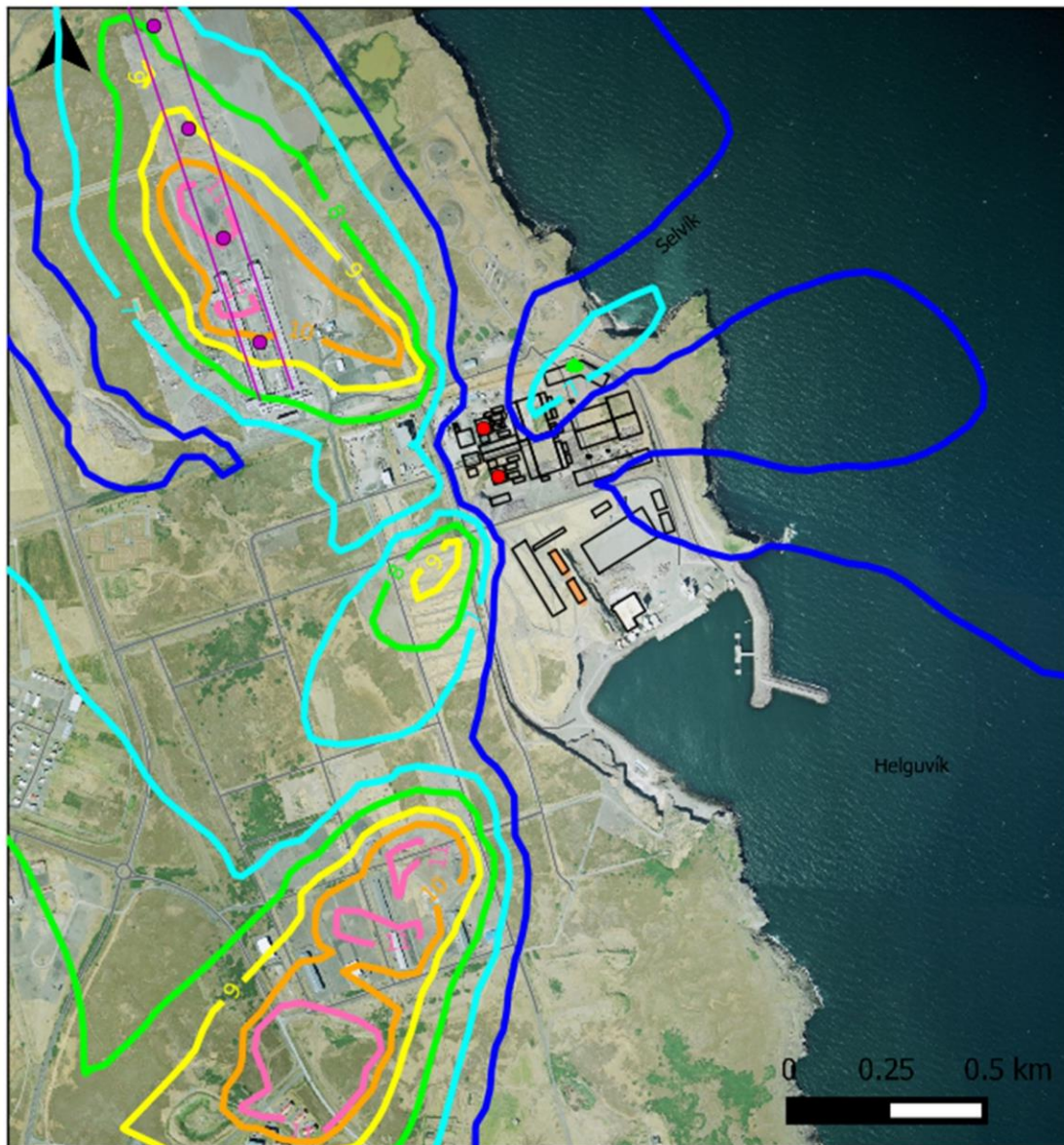


- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| ● S9 - útblástursop | — Norðurál - kerskáli |
| ● Thorsil - útblástursop | — 5 [µg/m ³] - S9 |
| ● Norðurál - útblástursop | — 8 [µg/m ³] - S9 |

Jafngildislínur sýna meðaltal styrks.

Samkvæmt reglugerð verður ársmeðaltal SO₂ að vera undir 20 µg/m³ utan skilgreinds þynningarsvæðis

Mynd 6.6 Ársmeðaltalsstyrkur SO₂, samlegðaráhrif. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.

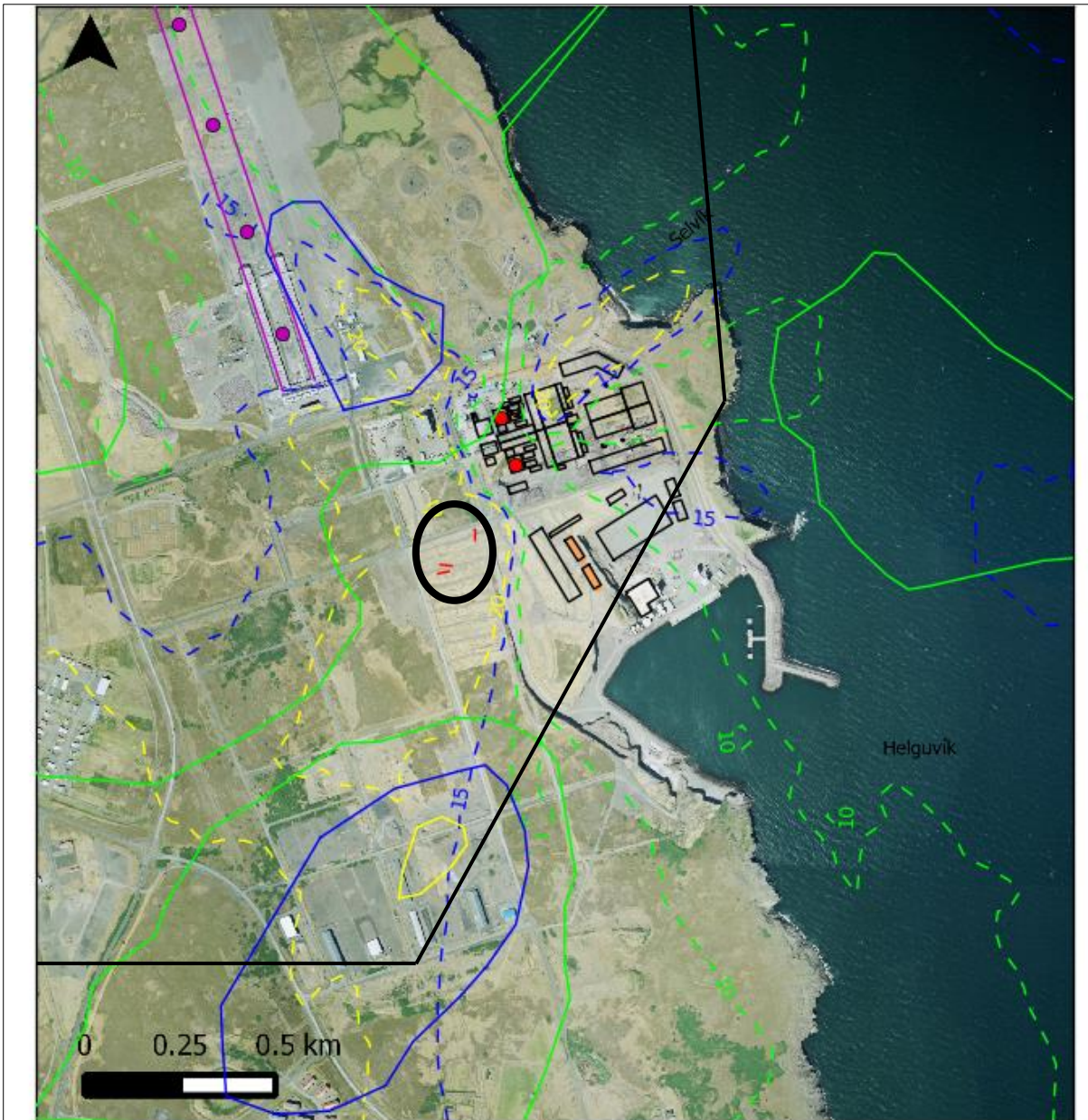


○ S9 - útblástursop	■ 6 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	■ 9 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
● Thorsil - útblástursop	■ 7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	■ 10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
● Norðurál - útblástursop	■ 8 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	■ 11 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
— Norðurál - kerskáli		

Jafngildislínur sýna meðaltal styrks.

Samkvæmt reglugerð verður ársmeðaltal SO_2 að vera undir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis

Mynd 6.6b Ársmeðaltalsstyrkur SO_2 , samlegðaráhrif. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt (mynd úr viðauka 4 þar sem nánari grein er gerð fyrir samlegðaráhrifum).



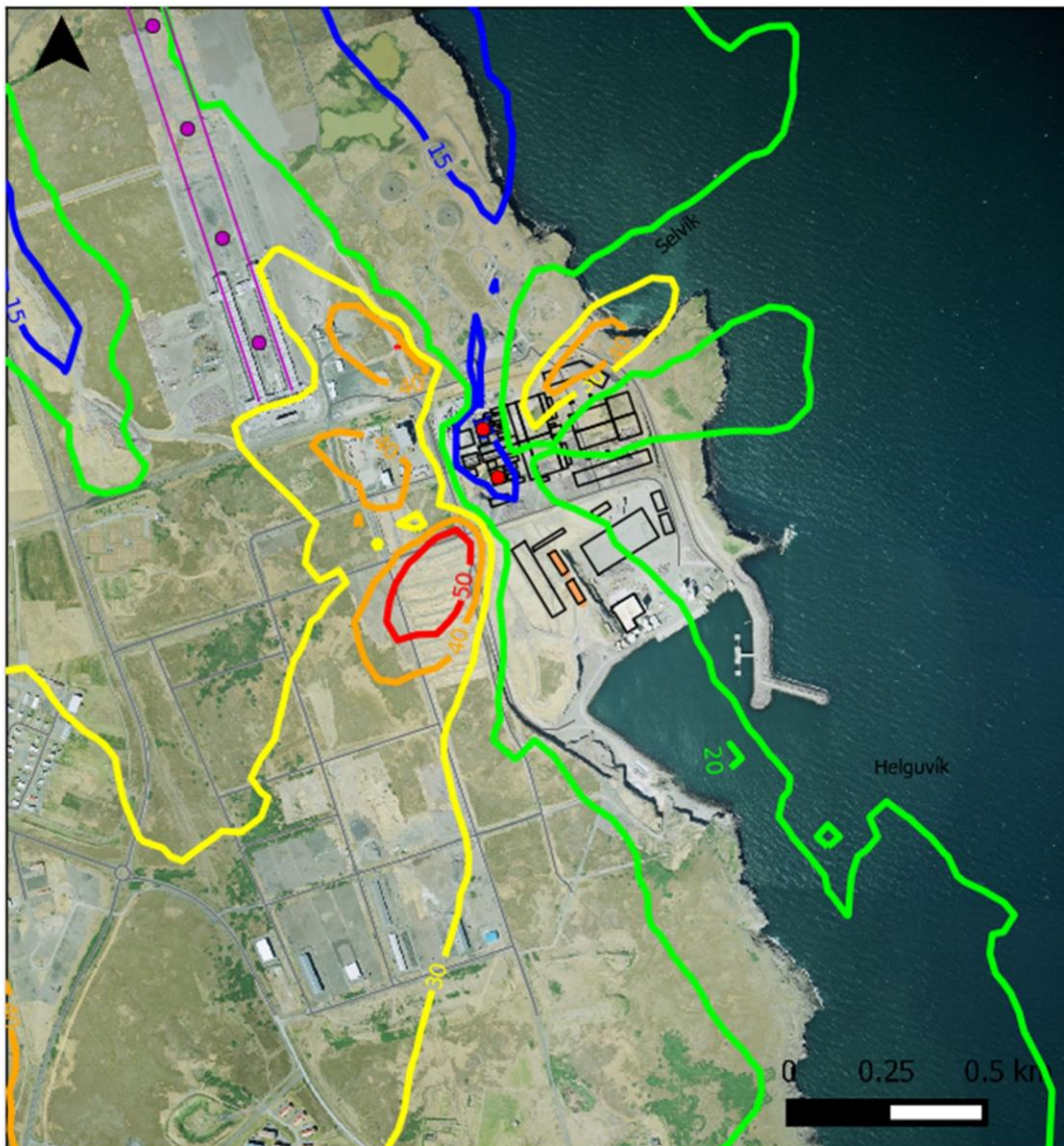
● S9 - útblástursop	— 10 [µg/m ³] - S9	— 15 [µg/m ³] - Thorsil & Norðurál
● Thorsil - útblástursop	— 15 [µg/m ³] - S9	— 20 [µg/m ³] - Thorsil & Norðurál
● Norðurál - útblástursop	— 20 [µg/m ³] - S9	— 50 [µg/m ³] - Thorsil & Norðurál
— Norðurál - kerskáli	— 10 [µg/m ³] - Thorsil & Norðurál	

Jafngildislínur sýna 98.1% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður sólarhringsmeðaltal SO₂ að vera undir 50 µg/m³ í a.m.k. 98.1% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.7

Sólarhringsmeðaltal SO₂ í 98,1% tilfella, samlegðaráhrif. Miðað við 15 kg SO₂/tonn Si frá Thorsil. Þrjú reiknipunktar innan svartar hringins reiknast yfir mörkum fyrir Thorsil og Norðurál. Þynningarsvæðið er afmarkað með svartri línu.



• S9 - útblástursop	— Norðurál - kerskáli	— 30 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
• Thorsil - útblástursop	— 15 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	— 40 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
• Norðurál - útblástursop	— 20 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	— 50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Jafngildislínur sýna 98.1% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður sólarhringsmeðaltal SO_2 að vera undir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í a.m.k. 98.1% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.7b Sólarhringsmeðaltal SO_2 í 98,1% tilvika, samlegðaráhrif. Miðað við $15 \text{ kg SO}_2/\text{tonn Si}$ frá Thorsil (mynd úr viðauka 4 þar sem nánari grein er gerð fyrir samlegðaráhrifum).

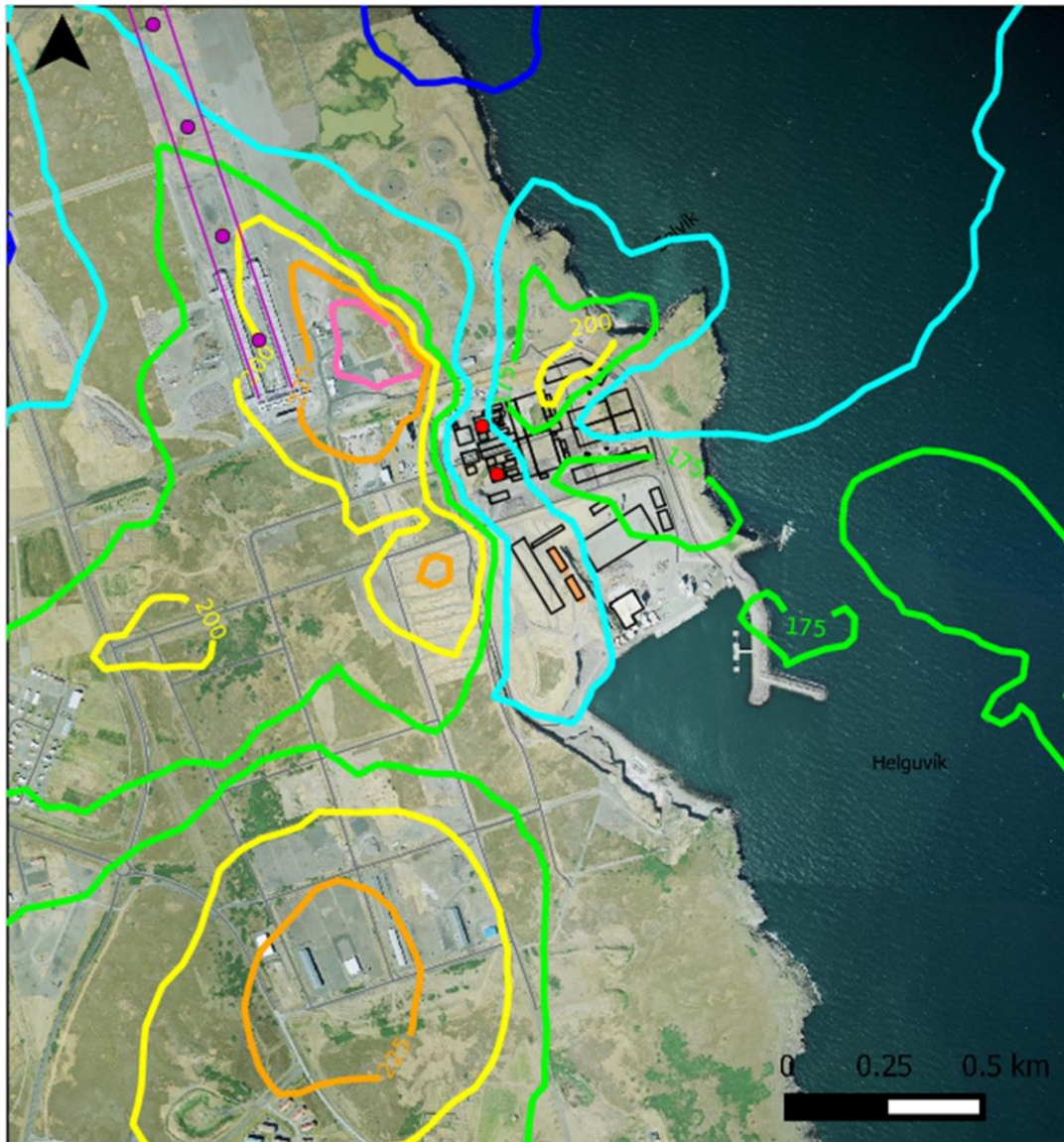


● S9 - útblástursop	— Norðurál - kerskáli	— 150 [µg/m ³] - S9
● Thorsil - útblástursop	— 100 [µg/m ³] - S9	— 100 [µg/m ³] - Thorsil & Norðurál
● Norðurál - útblástursop	— 125 [µg/m ³] - S9	— 125 [µg/m ³] - Thorsil & Norðurál

Jafngildislínur sýna 99.75% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður klukkustundarmeðaltal SO₂ að vera undir 350 µg/m³ í a.m.k. 99.75% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.8 Klukkustundarmeðaltal SO₂ í 99,75% tilvika, samlegðaráhrif. Miðað er við 15 kg SO₂/tonn Si frá Thorsil. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.



● S9 - útblástursop	— 125 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	— 200 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
● Thorsil - útblástursop	— 150 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	— 225 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
● Norðurál - útblástursop	— 175 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	— 250 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
— Norðurál - kerskáli		

Jafngildislínur sýna 99.75% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður klukkustundarmeðaltal SO_2 að vera undir $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í a.m.k. 99.75% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

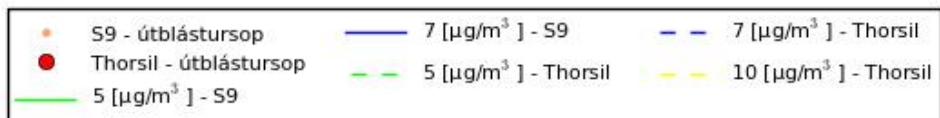
Mynd 6.8b Klukkustundarmeðaltal SO_2 í 99,75% tilvika, samlegðaráhrif. Miðað er við $15 \text{ kg SO}_2/\text{tonn Si}$ frá Thorsil. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt (mynd úr viðauka 4 þar sem nánari grein er gerð fyrir samlegðaráhrifum).



Jafngildislínur sýna meðaltal styrks.

Samkvæmt reglugerð verður ársmeðaltal NO_x að vera undir 30 µg/m³ utan skilgreinds þynningarsvæðis

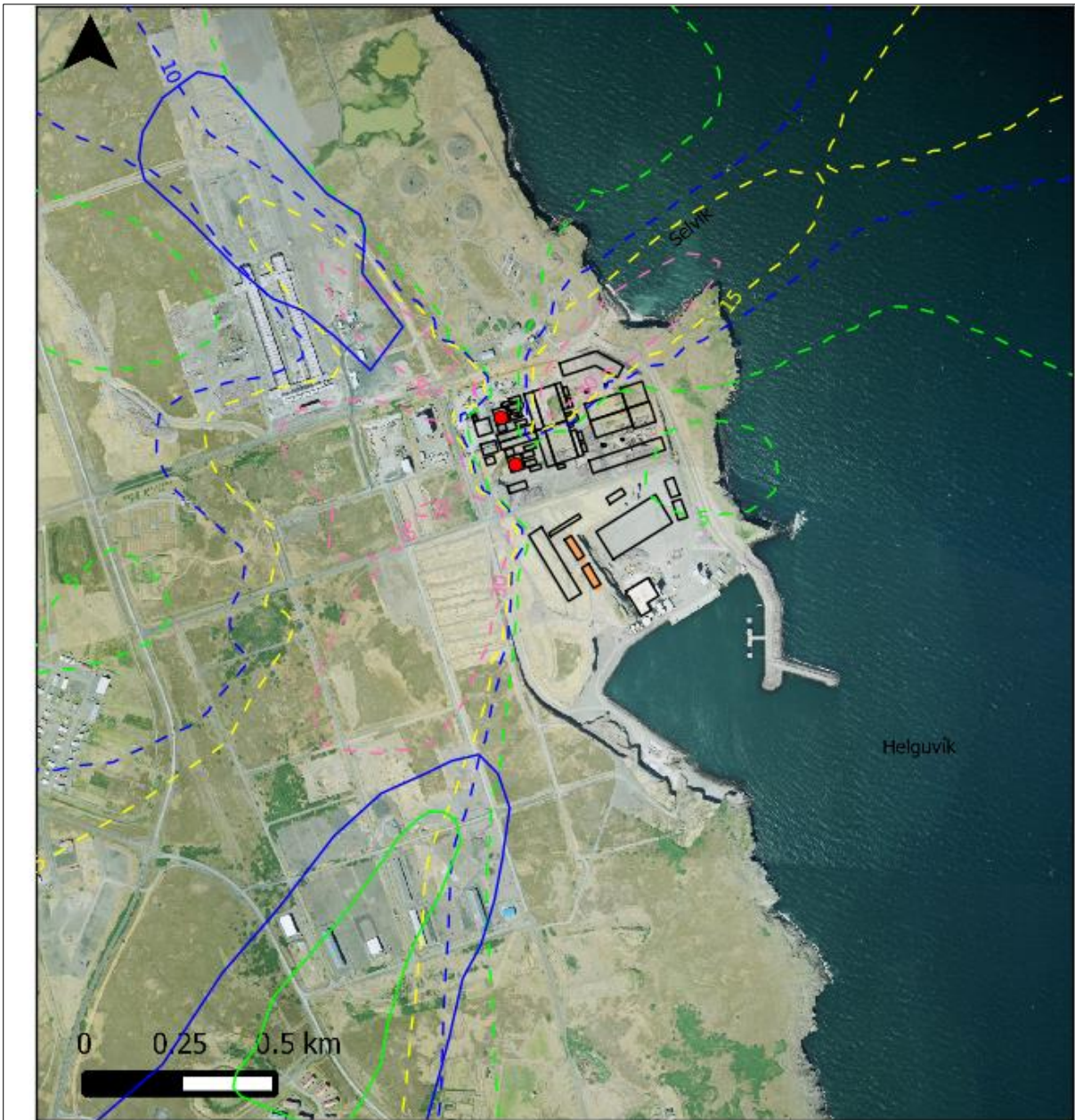
Mynd 6.9 Ársmeðaltalsstyrkur NO_x, samlegðaráhrif. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.



Jafngildislínur sýna 98.1% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður sólarhringsmeðaltal NO₂ að vera undir 75 µg/m³ í a.m.k. 98.1% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.10 Sólarhringsmeðaltal NO_x í 98,1% tilvika, samlegðaráhrif. Miðað við 18 kg NO_x/tonn Si frá Thorsil. Mörk skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.



● S9 - útblástursop	— 10 [µg/m ³] - S9	— 15 [µg/m ³] - Thorsil
● Thorsil - útblástursop	— 5 [µg/m ³] - Thorsil	— 30 [µg/m ³] - Thorsil
— 5 [µg/m ³] - S9	— 10 [µg/m ³] - Thorsil	

Jafngildislínur sýna 98.1% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður klukkustundarmeðaltal NO₂ að vera undir 110 µg/m³ í a.m.k. 98.1% tífella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.11 Klukkustundarmeðaltal NO_x í 98% tilvika, samlegðaráhrif. Miðað við 18 kg NO_x/tonn Si frá Thorsil. Mörk fyrir NO₂ skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.



● S9 - útblástursop	— 50 [µg/m ³] - S9	— 100 [µg/m ³] - Thorsil
● Thorsil - útblástursop	- - 50 [µg/m ³] - Thorsil	- - 150 [µg/m ³] - Thorsil

Jafngildislínur sýna 99.8% hlutfallsmörk styrks

Samkvæmt reglugerð verður klukkustundarmeðaltal NO₂ að vera undir 200 µg/m³ í a.m.k. 99.8% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Mynd 6.12 Klukkustundarmeðaltal NO_x í 99,8% tilvika, samlegðaráhrif. Miðað við 18 kg NO_x/tonn Si frá Thorsil. Hágildi frá Thorsil og S9 falla ekki á sama svæði. Mörk fyrir NO₂ skv. rgl. 251/2002 eru alls staðar uppfyllt.

Mynd 6.12 sýnir 99,8% líkindamörk einnar klukkustundar meðalstyrks köfnunarefnisoxíða fyrir Thorsil annars vegar (brotin lína) og Stakksbrautar 9 hins vegar (heil lína). Samkvæmt reglugerð má klukkustundarmeðalstyrkur köfnunarefnisdíoxíðs ekki fara yfir $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oftar en 18 skipti á ári (verður að vera undir því marki 99,8% tímans). Hæsti reiknaði styrkur köfnunarefnisoxíða frá Thorsil fyrir þetta tímabil er $156,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ við 99,8% líkindamörk. Hæsti reiknaði styrkur frá Stakksbraut 9 fyrir þetta tímabil er $56,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ við 99,8% líkindamörk. Samkvæmt reikningum er því sá möguleiki fyrir hendi að samanlagður styrkur köfnunarefnisoxíða (NO_x) nái reglugerðarmörkum fyrir köfnunarefnisdíoxíð (NO_2). Á mynd 6.12 sést afmarkað, lítið svæði, skammt suðvestur af verksmiðjunni með $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jafngildislínu en það er þó nokkuð utan við það svæði þar sem styrkur NO_x frá S9 nær yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jafngildislínu.

Ekki er þó líklegt að styrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) fari yfir mörk þar sem einungis hluti köfnunarefnisoxíða (NO_x) er til staðar sem köfnunarefnisdíoxíð. Því er metið að mörk fyrir köfnunarefnisdíoxíð séu alls staðar uppfyllt og því óþarft að skilgreina þynningarsvæði fyrir köfnunarefnisdíoxíð.

Ekki eru líkur á því að samanlagður styrkur þungmálma, PM_{10} eða PAH nái viðmiðunarmörkum.

Mat á styrk þungmálma í umhverfinu er fengið út frá ársmeðaldreifingu PM_{10} svifryks. Miðað við 0,5% ryklosun er mesta losun þungmálma um 5 kg/ári eða innan við 1/10.000 hluti svifrykslosunar. Því má reikna með að ársmeðalstyrkur arsens verði sama hlutfall af ársmeðalstyrk svifryks. Á mynd 6.5 sést að ársmeðaltalsstyrkur svifryks nær yfir $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ á litlu svæði suðvestur af Thorsil. Á sama svæði má reikna með að styrkur arsens verði innan við 1/10.000 hluti af því eða $0,01 \text{ ng}/\text{m}^3$. Þetta má bera saman við mörk í reglugerð sem eru $6 \text{ ng}/\text{m}^3$ eða 600 sinnum hærrí. Losun Norðuráls og S9 er líklega af sömu stærðargráðu og því vart ástæða til að meta styrkinn nánar.

Thorsil telur því ekki þörf á því að gera frekari grein fyrir samlegðaráhrifum vegna þungmálma með Norðuráli eða S9.

Ef öll þessi fyrirtæki starfa í fullum rekstri má reikna með því að uppsöfnun þungmálma verði líklega með sambærilegum hætti og hefur verið á Grundartangasvæðinu. Möguleg uppsöfnun þar hefur verið skoðuð með þátttöku í sam-evrópskum mælingum á styrk efna í mosa. Hugsanlega verður þó minni uppsöfnun í mosa við Helgúvík að teknu tilliti til þess að loftdreifing er líklega betri þar en á Grundartangasvæðinu. Því er lagt til að þessir aðilar standi að vali á sýnatökustöðum og söfnun á mosasýnum sumarið 2015. Í ljósi framangreinds er það niðurstaða útreikninga á samlegðaráhrifum fyrir Thorsil, kísilmálmverksmiðju United Silicon og álver Norðuráls að farið er yfir mengunarmörk á takmörkuðum svæðum skammt frá kísilmálmverksmiðjunum. Á þetta við um umhverfismörk með tilliti til

gróðurverndar fyrir sólarhringsstyrk brennisteinsdíoxíðs. Utan við þetta afmarkaða svæði fer styrkur framangreindra mengunarefna ekki yfir umhverfismörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá miðað við að losun sé 15 kg SO₂/t Si frá Thorsil. Áhrif útblásturs eru því talin vera nokkuð neikvæð á þessu takmarkaða svæði en óveruleg utan þess sem og utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls og þynningarsvæðis í skipulagi Helguvíkursvæðisins.

6.1.3 Niðurstaða

Kísilmálmverksmiðja Thorsil

Niðurstöður loftdreifireikninga sýna að líklegast er að styrkur allra loftmengunarefna vegna losunar frá kísilmálmverksmiðju Thorsils verði undir viðmiðunarmörkum núgildandi reglugerða.

Samlegðaráhrif með álveri Norðuráls og kísilveri United Silicon (S9)

Reikningar sýna að ársmeðaltalsstyrkur allra efna er alltaf innan viðmiðunarmarkna.

Fyrir losun brennisteindíoxíðs um 15 kg SO₂/t Si þá sýna reikningar fyrir dreifingu frá Thorsil og Norðuráli að þrír reiknipunktur ná 50 µg/m³ í 2% tilvika skammt suðvestur af Thorsil, en á sama svæði reiknast styrkur S9 um 10 µg/m³. Þar er því mögulegt að styrkur fari yfir 50 µg/m³ í meira en 2% tímans og verði þannig við eða yfir umhverfismörkum með tilliti til gróðurverndar, ef þetta eru sambærileg veðurskilyrði sem skapa þessa dreifingu.

Í öllum tilvikum verður þetta þó innan þess svæðis sem tilgreint er sem þynningar-svæði í starfsleyfi Norðuráls í Helguvík og þynningarsvæði í skipulagi Helguvíkursvæðisins.

Heilsuverndarmörk eru alls staðar uppfyllt með tilliti til allra mengunarefna miðað við þetta mat.

Eins og fram kemur í kafla 9.3 þá leitaði Skipulagsstofnun sérfræðiálits vegna framkominna athugasemda United Silicon um loftdreifingarreikninga. Í tengslum við þá vinnu var frekari spurningum beint til United Silicon um AERMOD líkanið. Svör United Silicon ásamt viðbrögðum Thorsils eru sett fram í viðauka 6. Þar eru einnig svör frá Vatnaskilum við spurningum sem beint var til Thorsils um CALPUFF líkanið.

Sérfræðilítið er að finna í viðauka 7. Meginniðurstaða sérfræðiálitsins er á þá leið að miðað við framkomin gögn sé ekki ástæða til að ætla að samlegðaráhrif SO₂ vegna fyrrnefndra þriggja iðjuvera í Helguvík fari yfir reglugerðarmörk utan þynningarsvæðis.

Niðurstaða Thorsils er að umræddar athugasemdir og niðurstaða framangreinds sérfræðiálits breyta ekki þeirri heildarniðurstöðu sem sett er fram í matsskýrslunni og fjallað er um hér að framan í kafla 6.1.

6.2 Hljóðvist

6.2.1 Grunnástand

Reiknað var hljóðstig frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju með forritinu SoundPLAN og voru helstu hljóðuppsprettur skilgreindar sem eftirfarandi:

- Verksmiðjan og mannvirki hennar.
- Færibönd frá höfn að iðnaðarlóð.
- Hafnaraðstaða og löndunarbúnaður.

Byggingar Thorsils verða sumar hverjar með steynsteyptum útveggjum, líklega 250 mm að þykkt, og stálþaki. Hlutfall glugga, hurða o.þ.h. er mismunandi milli bygginga og þá liggur ekki fyrir hvernig uppbygging slíkra byggingarluta verður nákvæmlega. Þetta hefur áhrif á hljóðeinangrun bygginganna. Varlega má þó áætla að hljóðeinangrun sé hvergi lakari en 40 dB. Er það gildi því notað í útreikningum þar sem hávaðagjafi er skilgreindur innanhúss.

Helstu hljóðuppsprettur eru eftirfarandi:

Verkstæði

Starfsemi er inni í húsi, hávaði getur farið upp undir 100 dB(A) í einstaka tilvikum. Í útreikningum er gert ráð fyrir að hljóðstig inni í byggingunni sé 100 dB(A).

Meðhöndlun afurða – mölun og sigtun

Búnaður er staðsettur inni í húsi. Samkvæmt upplýsingum frá framleiðanda er hávaði frá þessum búnaði um 90–96 dB(A) í 10 m fjarlægð. Í útreikningum er gert ráð fyrir að hljóðstig inni í byggingunni sé 100 dB(A).

Afsogskerfi

Tveir blásarar eru staðsettir utanhúss á hverjum reit (forskilja og viftur), alls um 8 blásarar. Gerð er krafa um að hávaði frá hverjum þessara blásara sé ekki meiri en 83 dB(A) í 1 m fjarlægð. Í útreikningum er gert ráð fyrir að hljóðstig frá hverjum blásara sé 83 dB(A) í 1 m fjarlægð.

Afurðageymsla – ómalað efni, steypa, ofnhús og daggeymar

Ýmis hávæer búnaður er staðsettur innanhúss, mismikið eftir byggingum. Ekki er gert ráð fyrir að búnaðurinn gefi frá sér meira en 85 dB(A) í 1 m fjarlægð. Í útreikningum er gert ráð fyrir að hljóðstig inni í byggingunum sé 85 dB(A).

Þrýstiloftsbúnaður

Búnaður þessi er staðsettur innanhúss. Í útreikningum er gert ráð fyrir að hljóðstig inni í byggingunum sé 100 dB(A).

Kæling

Búnaður vegan kælingar er staðsettur utanhúss. Fjórir kælar á hvorum reit merktum Kælikerfi (mynd 3.1), alls 8 kælar. Gerð er krafa um að hávaði frá hverjum þessara kæla sé ekki meiri en 85 dB(A) í 1 m fjarlægð. Í útreikningum er gert ráð fyrir að hljóðstig frá hverjum kæli sé 85 dB(A) í 1 m fjarlægð.

Hljóðvistarlíkanið reiknaði hljóðstig í þrívídd og tekur forritið tillit til umhverfisins með notkun hæðarlínugrunns.

Færibönd innan svæðis (hráefnafæribönd) og utan (löndunarfæribönd)

Samkvæmt upplýsingum frá tækjaframleiðendum eru mæld gildi fyrir hljóðafl færibanda, sem ætluð eru til nota hjá Thorsil, á bilinu LW = 90-100 dB(A) fyrir hverja 100 m. Þetta samsvarar því að hljóðstig í 10 m fjarlægð sé á bilinu 55 dB(A).

Í útreikningum er einnig gert ráð fyrir að hljóðstig frá minni færiböndum inni á svæði sé 55 dB(A) í 10 m fjarlægð á meðan þau eru í gangi.

Hráefnafæribönd inni á svæði eru bara notuð á daginn og löndunarfæribönd eingöngu á meðan löndun hráefna fer fram. Gert er ráð fyrir að löndunarfæriböndin séu í gangi 12 sólarhr./mánuði og færibönd inn á svæðið í gangi 12 klst./sólarhring.

6.2.2 Umhverfisáhrif

Viðmið

Í reglugerð nr. 742/2008 um hávaða er að finna viðmiðunar- og leiðbeiningarmörk fyrir hávaða í og við íbúðarhús, skóla og sjúkrahús ásamt fleiru. Mesta leyfilega hljóðstig utan við húsvegg á jarðhæð eða utan við opnanlegan glugga er 35-55 dB(A). Utan við sumarhúsabyggð má hávaði frá atvinnustarfsemi ekki fara yfir 35 dB(A) á helgidögum, að kvöldi og um nótt. Auk viðmiðunargilda sem kveðið er á um í reglugerðinni er mesta leyfilega hljóðstig utan við glugga á iðnaðar- og athafnasvæðum 70 dB(A). Vegna sérstakra hávaðamikilla framkvæmda gilda tímatakörk í Töflu IV í reglugerð um hávaða.

Einkenni áhrifa

Á eftirfarandi myndum er sýnt hvernig hávaði frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju dreifist. Sýnd eru 3 tilvik og eru þau eftirfarandi:

Tilvik 1

Sýnt er jafngildishljóðstig þegar löndun er ekki í gangi (**mynd 6.13**). Myndin sýnir jafngildi hávaða frá reglubundinni starfsemi eða „venjulegan dag“. Miðað er við að öll starfsemi innanhúss sé í gangi sem og kælar og blásarar, sem eru utanhúss.

Hráefnisfærribönd inni á svæði eru í gangi 12 tíma af 24 eða helming tímans. Löndunarfærribönd eru ekki í gangi.

Tilvik 2

Sýndur er hávaði að degi til á meðan löndun er í gangi (**mynd 6.14**). Þessi mynd sýnir því hávaða frá starfseminni þegar öll starfsemi er í gangi eða „versta tilvik“. Öll starfsemi innanhúss er í gangi og kælar og blásarar staðsettir utanhúss eru í gangi.

Gert er ráð fyrir að bæði hráefnisfærribönd inn á svæðið sem og löndunarfærribönd séu í gangi.

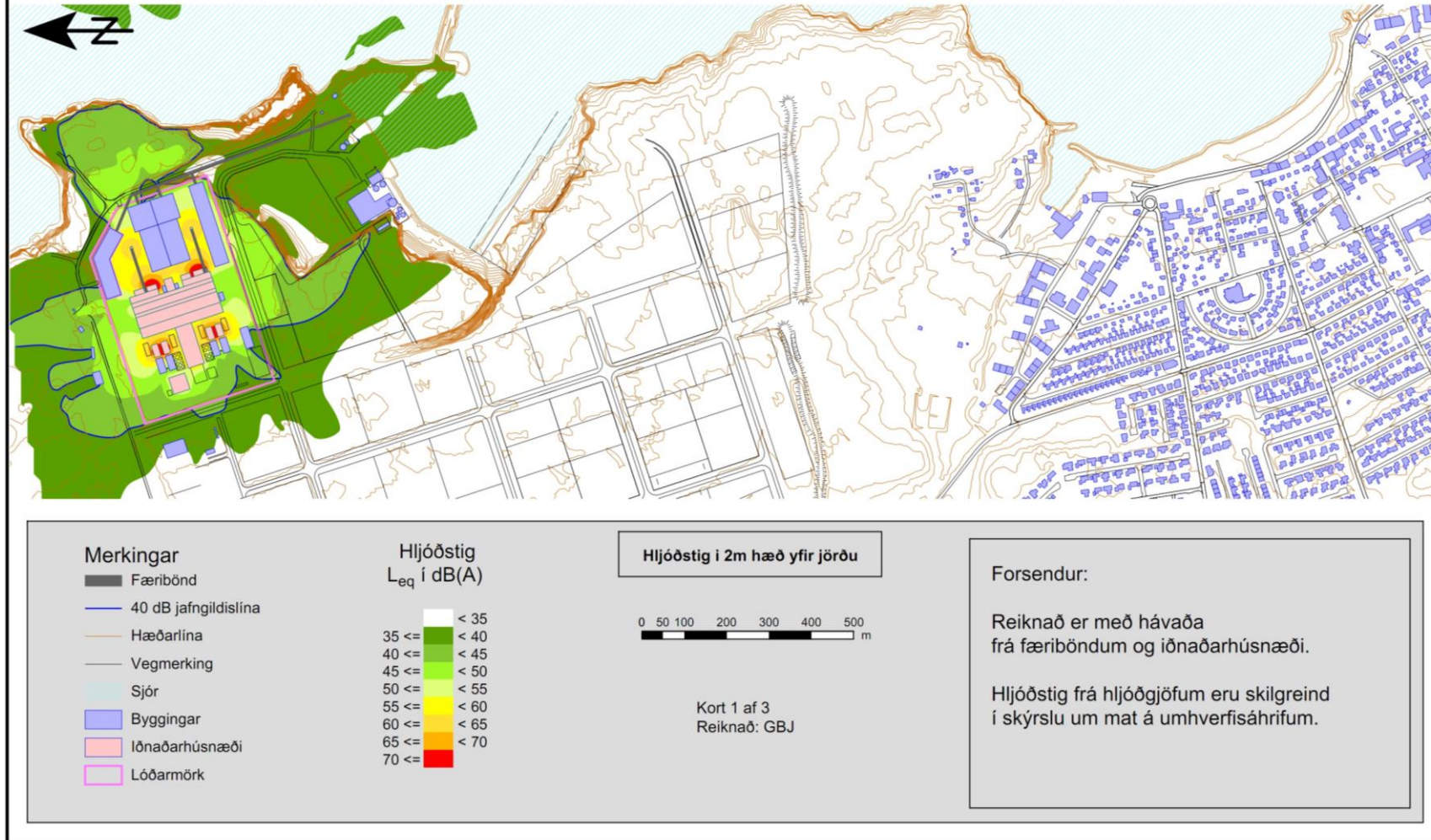
Tilvik 3

Sýndur er jafngildishávaði frá allri starfsemi (**mynd 6.15**). Þetta kort sýnir því jafngildi hávaða frá allri starfsemi eða „meðaldag“. Miðað er við að öll starfsemi innanhúss sé í gangi og að kælar og blásarar utanhúss séu einnig í gangi.

Í gangi eru hráefnafærribönd inni á svæði í 12 tíma af 24 eða helming tímans. Löndunarfærribönd eru í gangi 12 daga af 30.

Thorsil - Tilvik 1 - Jafngildishljóðstig frá starfsemi utan löndunar

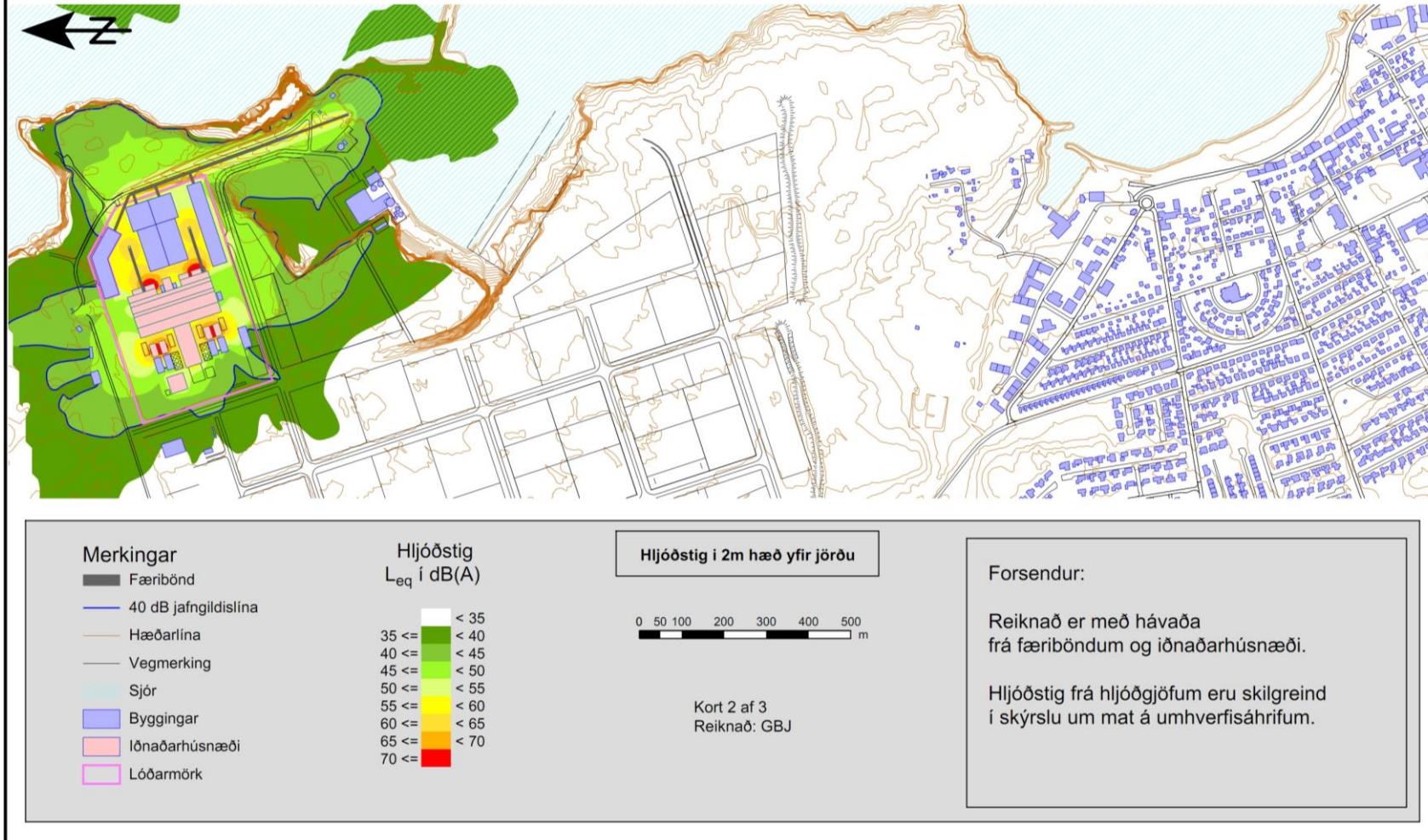
Október 2014



Mynd 6.13 Hljóðstig frá starfsemi kísilmálmverksmiðjunnar utan löndunar miðað við venjulegan dag.

Thorsil - Tilvik 2 - Hávaði að degi til við löndun

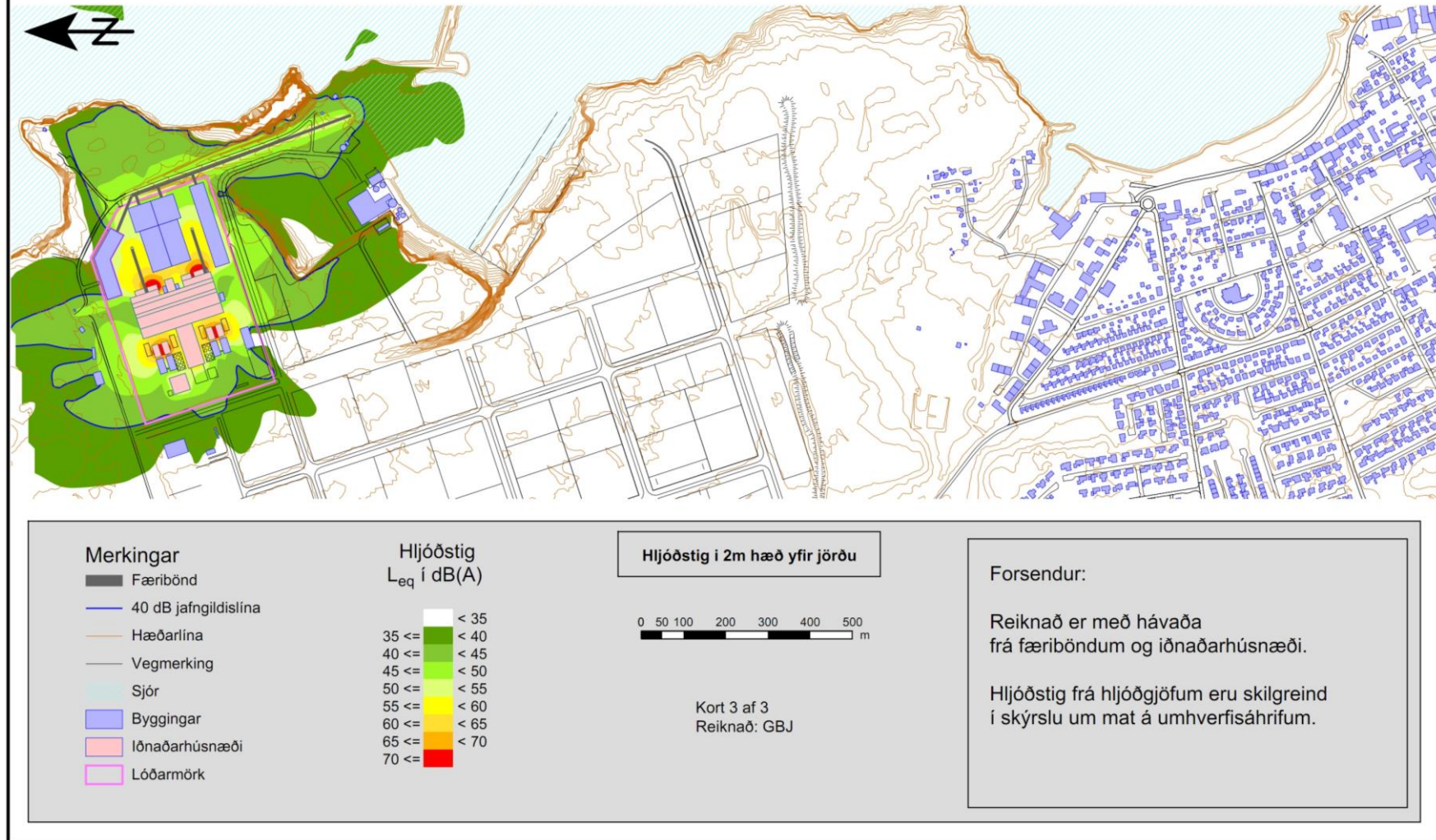
Október 2014



Mynd 6.14 Hljóðstig frá starfsemi kísilmálmverksmiðjunnar auk löndunar miðað við versta tilfalli.

Thorsil - Tilvik 3 - Jafngildishljóðstig frá starfsemi

Október 2014



Mynd 6.15 Hljóðstig frá starfsemi kísilmálmverksmiðjunnar auk meðalgildi hávaða frá löndun miðað við meðaldag.

Eins og fram kemur á **myndum 6.13-6.15** er hljóðstig alls staðar undir viðmiðunarmörkum reglugerðar um hávaða. Hljóðstigið er minna en 35 dB(A) er fjær dregur verksmiðjunni, töluvert frá íbúðabyggðinni í Reykjanesbæ sem uppfyllir ströngustu viðmiðin (fyrir sumarhúabyggð). Staðbundinn hávaði frá löndun verður nokkur á hafnarbakkanum og við færibaldið inn á lóðina. Í nærliggjandi íbúðabyggð verður hávaði frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju og löndunarbúnaði langt innan viðmiðunargilda um hávaða samkvæmt reglugerð. Við iðnaðarhúsnæði í nágrenni verksmiðjunnar og löndunarbúnaðar verður hávaði einnig vel innan viðmiðunargilda.

6.2.3 Niðurstaða

Áhrif af rekstri fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju á hljóðvist í byggð og í nærliggjandi iðnaðarsvæði eru nokkur en töluvert undir viðmiðunarmörkum. Áhrifin verða því **nokkuð neikvæð** í nærliggjandi íbúabyggð sem og í næsta nágrenni við flutningsleið hráefna frá höfn að lóð Thorsils um færiband. Þau áhrif eru bundin við löndun og eru því **tímabundin** innan hvers árs.

Samkvæmt núgildandi skipulagi á svæðinu er gert ráð fyrir jarðvegsmönnum milli bygginga Thorsils og nyrstu byggðarinnar í Reykjanesbæ. Ekki er vitað um stærð né umfang þessara mana á þessu stigi en ekki er gert ráð fyrir þeim í framangreindum hljóðstigsútreikningum. Ef til þeirra kemur síðar meir þá má gera ráð fyrir að þær geti haft þau áhrif í för með sér að draga úr hávaða frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju í nærliggjandi byggð.

6.3 Ásýnd

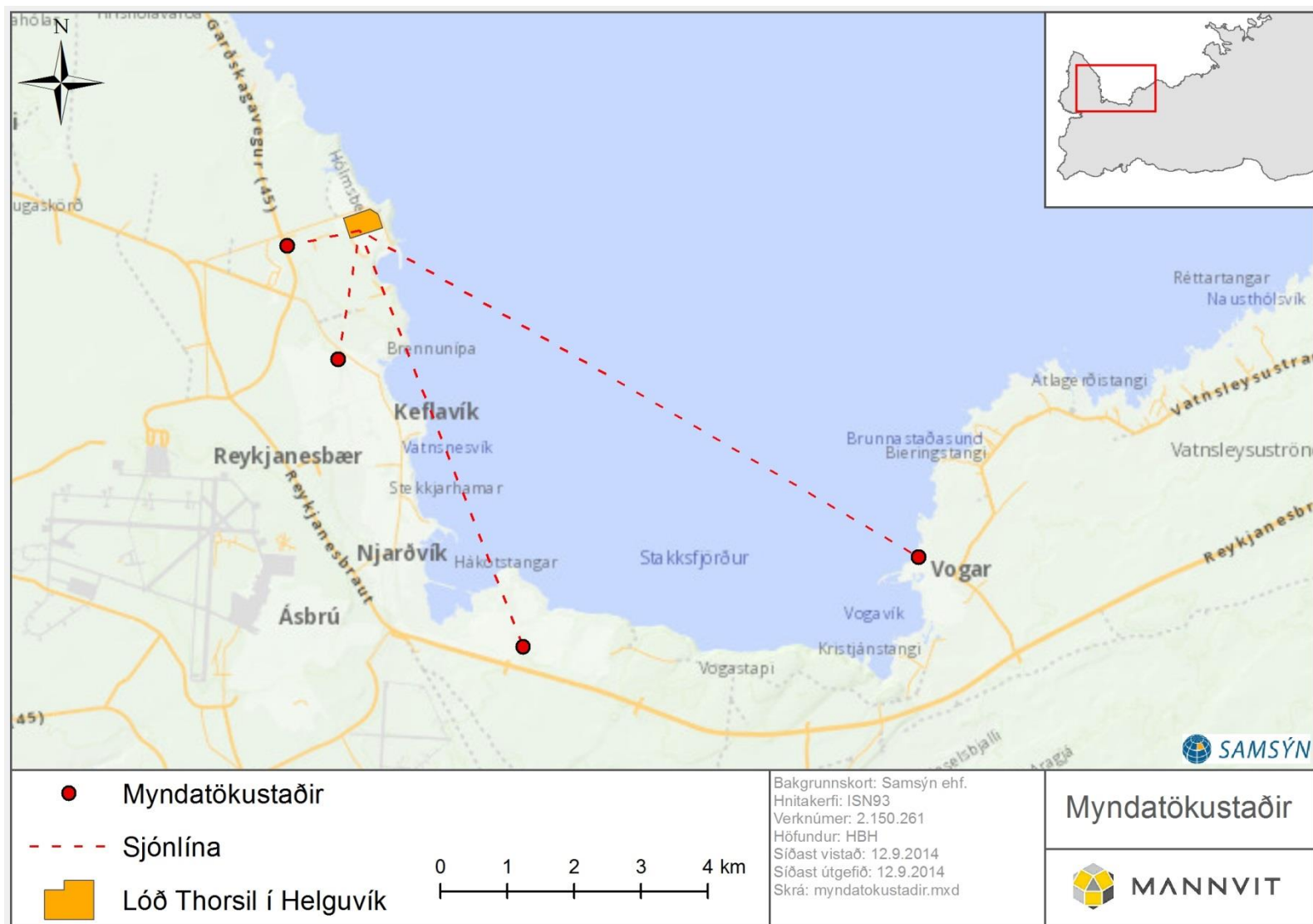
6.3.1 Grunnástand

Fyrirhugaðar framkvæmdir geta haft áhrif á ásýnd lands, landslag og sjónræna þætti innan áhrifasvæðis. Til að meta sjónræn áhrif fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju þá var farið í vettvangsferð og ljósmyndir teknar á völdum stöðum í nágrenni fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju. Reynt var að fara á svæði þar sem verksmiðjan myndi sjást frá byggð og frá vegi í nágrenninu. Valdir voru 4 myndatökustaðir og má sjá þá á **mynd 6.16**. Næsta byggð við fyrirhugaða kísilmálmverksmiðju er nyrsti hluti Reykjanesbæjar. Byggð við Heiðarenda, Heiðarbakka og Heiðarbergs er í um 1,6 km fjarlægð frá lóðarmörkum Thorsils. Önnur byggð er fjær.

6.3.2 Umhverfisáhrif

Viðmið umhverfisþátta

Grein 35 í lögum nr. 44/1999 um náttúruvernd fjallar um hönnun mannvirkja. Þar segir að „við hönnun vega, virkjana, verksmiðja og annarra mannvirkja skuli þess gætt að þau falli sem best að svipmóti lands“.



Mynd 6.16 Staðsetning myndatökustaða.

Mat á einkennum og vægi sjónrænna áhrifa fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju byggist að öðru leyti að mestu á almennum viðmiðum og að hluta til huglægu mati. Þau atriði sem notuð verða sem almenn viðmið eru eftirfarandi:

- Munu mannvirki bera við himin?
- Hefur framkvæmdin áhrif á einkenni landslags?
- Skerðir framkvæmdin útsýni?
- Hver er fjölbreytni landslagsgerða á svæðinu? Eiga hugtök eins og víðerni, ósnortið landslag, einstakt og/eða sjaldgæft landslag við um svæðið?

Einkenni áhrifa - Vægi áhrifa

Byggingarmagn fyrirhugaðrar verksmiðju er töluvert og þrátt fyrir að fyrirhugað svæði sé þó nokkuð raskað verða mannvirkin nokkuð áberandi. Hæstu byggingar rísa rúma 50 m yfir lóðina og verða mest áberandi frá nyrðri hluta byggðarinnar í Reykjanesbæ og frá Garðsskagavegi. Minni áhrif eru af mannvirkjunum frá öðrum byggðum svæðum. Ýmis önnur mannvirki eru þegar komin á svæðið en kísilmálmverksmiðjs Thorsils verður umfangsmeiri viðbót við þau. Hafnar er framkvæmdir við kísilmálmverksmiðju United Silicon við Stakksbraut 9, sem stendur lægra og nær Helgúvíkurhöfn.

Á eftirfarandi myndum (**myndir 6.17-6.20**) eru sýndar myndir frá þeim stöðum sem tilgreindir eru á **mynd 6.16**. Sýnt er grunnástand á efri mynd og á neðri mynd hefur fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju Thorsils verið bætt inn.



Mynd 6.17 Mynd tekin frá Vogum á Vatnsleysuströnd.



Mynd 6.18 Mynd tekin frá Njarðvíkum.



Mynd 6.19 Mynd tekin frá nyrstu húsum í Reykjanesbæ.



Mynd 6.20 Mynd tekin frá Garðsskagavegi.

6.3.3 Niðurstaða

Byggingar fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju eru nokkuð umfangsmiklar. Hæð bygginga er allt að 45 metrar og skorsteina allt að 53 metrar. Á framangreindum myndum eru ekki sýndar neinar sérstakar mótvægisáðgerðir heldur er verksmiðjan sýnd eins áberandi og hægt er. Litaval bygginga er óráðið auk þess sem fyrirkomulag hugsanlegra jarðvegsmana og byggingar United Silicon eru ekki sýndar á myndunum. Ekki er sýnd nein uppbygging á öðrum lóðum á iðnaðarsvæðinu.

Landslag á svæðinu telst ekki vera einstakt og er ekki ósnortið eins og áður hefur verið vikið að. Með tilliti til greinar 35 í náttúruverndarlögum um að þess skuli gætt að mannvirki falli sem best að svipmóti lands, mun landmótun umhverfis verksmiðjuna ásamt endalegri hönnun og litavali bygginga hafa það að markmiði að lágmarka sjónræn áhrif.

Einkenni sjónrænna áhrifa verða eðli málsins samkvæmt mismunandi eftir stöðum. Miðað við fyrrgreindar staðsetningar og sjónarhorn þá má segja að sjónræn áhrif verði **óveruleg** frá Vogum, enda fjarlægð nokkuð mikil yfir til Helguvíkur. Áhrif frá Njarðvíkum eru talin vera **nokkuð neikvæð** og áhrif frá nyrstu byggð í Reykjanesbæ eru áhrifin talin vera **talsvert neikvæð**. Áhrif frá Garðskagavegi og þar um kring eru hins vegar talin **verulega neikvæð** vegna nálægðar. Áhrifin eru öll talin vera bein og varanleg en þó afturkræf í þeim skilningi að hægt er að taka verksmiðjuna niður síðar meir.

6.4 Samfélag

6.4.1 Inngangur

Helstu gögn sem mat á samfélagslegum áhrifum fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju byggjast á eru eftirfarandi:

- Mat á umhverfisáhrifum álvers Norðuráls í Helguvík, unnið af HRV árið 2007.
- Skýrslur Vinnuálastofnunar með upplýsingum um stöðu á vinnumarkaði.
- Stöðugreining Bygðastofnunar frá 2013 um byggðapróun á Íslandi.
- Sóknaráætlun Suðurnesja frá Sambandi sveitarfélaga á Suðurnesjum frá 2013.
- Svæðisskipulag Suðurnesja 2008-2024.
- Ýmsar upplýsingar frá Reykjanesbæ.

Auk þessa er byggt á ýmsum upplýsingum frá sambærilegum verkefnum í tengslum við mat á umhverfisáhrifum hér á landi.

Í sambærilegum verkefnum hér á landi hefur verið stuðst við að atvinnusóknarsvæði eða að sú akstursvegalengd (hvora leið) vegna daglegrar vinnusóknar tiltekins fyrirtækis sé í um 45 km fjarlægð eða í um 45 mínútna akstursfjarlægð. Má hér nefna umfjöllun um álver Norðuráls í Helguvík (HRV, 2007) og um álver Alcoa á Bakka við Húsavík (HRV, 2010). Í þessari umfjöllun er gert ráð fyrir áhrifasvæði eins og því er lýst í kafla 4.3.

6.4.2 Grunnástand

Sveitarfélög

Töluverð fólksfjölgun hefur verið í sveitarfélögunum á Suðurnesjum undanfarin ár. Frá 1998 hefur hlutfall þjóðarinnar sem býr á höfuðborgarsvæðinu og á Suðurnesjum farið vaxandi (Byggðastofnun, 2013). Árið 1994 voru sveitarfélögin Keflavík, Njarðvík og Hafnir sameinuð í Reykjanesbæ. Á svæðinu hafa ekki verið aðrar sameiningar, en Sandgerðisbær hét áður Miðneshreppur, Sveitarfélagið Vogar hét Vatnsleysustrandarhreppur og Sveitarfélagið Garður hét Gerðahreppur (HRV, 2007).

Þann 1. janúar 2014 bjuggu samtals 21.242 manns á Suðurnesjum eins og fram kemur í **töflu 6.1**. Séu þær tölur bornar saman við tölur frá 1. desember 2005 (HRV, 2007) voru íbúar þessara sveitarfélaga 17.915 og nemur aukningin því um 18% á milli þessara ára.

Tafla 6.2 Íbúafjöldi á Suðurnesjum 1. janúar 2014.

Sveitarfélög innan áhrifasvæðis	Fjöldi íbúa
Reykjanesbær	14.231
Sveitarfélagið Garður	1.429
Sveitarfélagið Vogar	1.105
Sandgerðisbær	1.581
Grindavíkurbær	2.860
Alls	21.206

Aldursamsetning og kynjahlutfall

Aldursdreifing íbúa á Suðurnesjum 1. janúar 2014 er sýnd í **töflu 6.2**. Þar má sjá að fólk á hefðbundnum aldri sem er mögulega virkur á vinnumarkaði á Suðurnesjunum telur um 12.500 manns en þá er gert ráð fyrir að aldursbil þess hóps sé 21 til 66 ára. Að auki skal tekið fram að fyrir höfuðborgarsvæðið telur sambærilegur hópur 124.000 manns. Kynjaskipting á Suðurnesjum er þannig að karlmenn eru 51,5% íbúa en konur 48,5% (VSÓ og Kanon arkitektar, 2012).

Tafla 6.3 Aldursdreifing íbúa á Suðurnesjum.

Hópar	Aldursbil íbúa	Fjöldi íbúa
Leik- og grunnskólaaldur	0-15 ára	5.126
Framhaldsskólaaldur	16-20 ára	1.668
Hefðbundinn starfsaldur	21-66 ára	12.536
Eldri borgarar	67 ára og eldri	1.876
Alls		21.206

Menntun íbúa

Á Suðurnesjum hefur menntunarstig íbúa verið almennt lægra en í öðrum landslutum. Það sem hugsanlega útskýrir lægra menntunarstig er að á svæðinu voru alltaf næg störf, meðal annars við fiskvinnslu og hjá bandaríska varnarliðinu. Á Suðurnesjum voru samkvæmt tölum frá 2012, 69% einstaklinga á atvinnuleysissskrá einungis með grunnskólamenntun en yfir landið allt er hlutfallið 49%. Hlutfall íbúa með háskólamenntun er 17,7% en landsmeðaltal er 33% (Expectus, 2013).

Á Suðurnesjum er ekki starfandi háskóli, en í Sandgerði er starfrækt Háskólasetur Suðurnesja sem fellur innan Stofnunar fræðasetra við Háskóla Íslands. Menntafélagið Keilir starfrækir námsbrautir á háskóla- og framhaldsskólastigi. Einnig er öflug miðstöð símenntunar á Suðurnesjum, MSS, sem sér um margvíslegt nám. Fjölbrautarskóli Suðurnesja býður upp á bóklegt og verklegt nám og Fisktækniskóli Íslands í Grindavík starfar á grundvelli laga um framhaldsskóla og framhaldsfræðslu (VSÓ og Kanon arkitektar, 2012).

Í samanburði við landsmeðaltal er lægra hlutfall með háskólamenntun á Suðurnesjum en þar er mun hærra hlutfall karla með iðnmenntun auk þess sem aðeins hærra hlutfall kvenna er með stúdentspróf sem hæstu prófgráðu (Byggðastofnun, 2013). Frá árinu 1996 hefur fólki af Suðurnesjum sem útskrifast úr háskóla fjölgað. Árið 1996 voru fæstir að útskrifast úr háskóla á Suðurnesjum en árið 2010 voru aðeins Norðurland eystra og Suðurland með fleiri brautskráða en Suðurnesin. Fjölgunin hefur því verið mjög mikil á undanförunum árum, allt frá árinu 2000 (VSÓ og Kanon arkitektar, 2010).

Atvinnu- og efnahagslíf

Atvinnulífið á Suðurnesjum einkennist af mörgum fámennum vinnustöðum. Ýmis minni fyrirtæki eru starfrækt á sviði byggingastarfsemi, iðnaðar, verslunar og þjónustu. Í stærri fyrirtækjum vega iðnaður og önnur opinber þjónusta þýngst. Flugstöð Leifs Eiríkssonar er stærsti einstaki vinnustaður á Suðurnesjum (Expectus, 2013).

Ef litið er til ársins 2011 voru verslun, þjónusta, hótél- og veitingarekstur auk samgangna stærsti atvinnuvegurinn á Suðurnesjum eða um 27%. Þetta má fyrst og fremst skýra með flugstöðinni á Keflavíkurflugvelli og umsvifum kringum hana. Ýmiss konar þjónusta eins og opinber þjónusta og fjármálaþjónusta er einnig stór atvinnugrein á svæðinu. Sjávarútvegur er svipaður að stærð og almennt á landsbyggðinni. Þá er hlutfall stóriðju og annars iðnaðar með lægra móti á Suðurnesjum miðað við landið í heild (Byggðastofnun, 2013).

Skipting framleiðslu eftir atvinnugreinum á Suðurnesjum samanborið við landið í heild árið 2011 er eftirfarandi (Byggðastofnun, 2013):

Tafla 6.4 Skipting starfa eftir atvinnugreinum.

Atvinnugrein	Suðurnes	Landið allt
Landbúnaður	0%	2%
Sjávarútvegur	19%	8%
Stóriðja, veitur	5%	7%
Annar iðnaður	3%	7%
Byggingar	10%	5%
Verslun, hótél, veitingar, samgöngur	28%	23%
Fjármálafyrirtæki og önnur þjónusta	17%	27%
Opinber þjónusta	18%	21%
Alls	100%	100%

Á Suðurnesjum er hæsta skráða atvinnuleysi á landinu og hefur það verið svo frá árinu 2007. Atvinnuleysi var á bilinu 12-15% á árunum 2009-2011 og þá um 4-5 prósentustigum yfir landsmeðaltali. Á árinu 2012 dró verulega úr því og mældist tæp 10% það ár. Atvinnuleysi karla minnkaði frá ári til árs á tímabilinu 2010 til 2012 eða um 4 prósentustig. Atvinnuleysi kvenna minnkaði einnig verulega milli árána 2011 og 2012 (Byggðastofnun, 2013). Í febrúar 2013 var atvinnuleysi komið í 9,5% og í febrúar 2014 var það komið niður í 7,7% (Vinnumálastofnun, 2014). Dregið hefur því úr atvinnuleysi á Suðurnesjunum frá því að það var mest 2010 þegar það mældist um 15%.

Í upplýsingum frá Vinnumálastofnun kemur fram að skráð atvinnuleysi á landinu í febrúar 2014 hafi verið að meðaltali 4,5%. Á höfuðborgarsvæðinu mældist 4,7% atvinnuleysi.

Helguvíkurböfn

Nokkur fyrirtæki eru starfrækt í og við Helguvík. Þau eru fiskimjölsverksmiðja Síldarvinnslunnar, Alur álvinnsla hf., Aalborg Portland sementsgeymsla og dreifingaraðili fyrir sement, Malbikunarstöð Suðurnesja, Hringrás endurvinnsla og Kalka, sorpeyðingarstöð Suðurnesja. Auk Thorsils eru áform uppi um byggingu og rekstur kísilmálmverksmiðju United Silicon, álvers Norðuráls auk lífalkóhól- og glýkólverksmiðju AGC ehf.

Í Helguvík eru stór athafnasvæði fyrir gámageymslur, vöru- og frystigeymslur auk þess sem iðnaðarlóðir hafa verið skipulagðar á svæðinu.

6.4.3 Umhverfisáhrif

Viðmið

Við mat á einkennum og vægi samfélagslegra áhrifa fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju í Helguvík á rekstartíma eru sömu viðmið notuð og á byggingartíma:

- **Íbúáþróun:** Fjölgun íbúa á áhrifasvæði fyrirhugaðra framkvæmda er ákveðinn mælikvarði á bein samfélagsleg áhrif.
- **Vinumarkaður:** Fjölgun starfa, atvinnuþátttaka og upplýsingar um atvinnuleysi á atvinnusóknarsvæði verksmiðjunnar er ákveðinn mælikvarði á samfélagslegar breytingar.
- **Áhrif á sveitarfélög:** Breytingar á útsvarstekjum sveitarfélaga á áhrifasvæði verksmiðjunnar.

Einkenni áhrifa

Íbúáþróun, vinnumarkaður og atvinnulíf

Á rekstartíma fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju er gert ráð fyrir 130-170 störfum. Hluti af þeim krefjast háskóla- eða iðnmenntunar en einnig verða ófaglærð störf í boði. Ef atvinnuleysis mun gæta í einhverjum mæli þegar að rekstri verksmiðjunnar kemur þá er líklegt að þau störf sem hún skapar dragi fyrst og fremst úr atvinnuleysi á svæðinu fremur en að leiða til íbúafjölgunar. Hins vegar munu þessi framtíðarstörf skapa önnur afleidd störf og styrkja og hafa jákvæð áhrif á íbúáþróun á Suðurnesjunum þótt þau stuðli ekki beinlínis að búferlaflutningum fólks til svæðisins.

Með tilkomu verksmiðjunnar mun störfum fjölga á svæðinu og því mun það eitt og sér hafa jákvæð áhrif á vinnumarkaðinn, sérstaklega í ljósi þess að á svæðinu mælist hæsta atvinnuleysi á landinu. Ruðningsáhrif ættu því að vera í lágmarki verði staðan svipuð á vinnumarkaðnum þegar verksmiðjan tekur til starfa og nú er á svæðinu. Fyrirhuguð verksmiðja þarf síðan á margs konar þjónustu að halda sem skapar afleidd störf og óbein störf. Reynslan hér á landi sýnir til að mynda að nálægt álverum byggjast iðulega upp nokkur iðnfyrirtæki sem þjónusta álverin. Ekki er

ólíklegt að slíkt gerist við frekari uppbyggingu í Helguvík og að enn betri aðstæður skapist fyrir önnur fyrirtæki sem koma til með að þjónusta kísilmálmverksmiðjuna. Í ljósi þessa má því gera ráð fyrir að áhrif á vinnumarkað verði verulega jákvæð.

Sveitarfélög

Samkvæmt skipulagsáformum eru sveitarfélögin á Suðurnesjum vel í stakk búin með framboð á íbúðarhúsnæði til að bregðast við hugsanlegri íbúafjölgun á svæðinu. Ef atvinnuleysi verður hins vegar enn hátt þegar verksmiðjan hefur rekstur er þó líklegra að tilkoma hennar muni frekar draga úr atvinnuleysi en að stuðla að mikilli íbúafjölgun. Með verksmiðjunni mun byggð á svæðinu eflast með nýjum og fjölbreyttum störfum. Fækkun atvinnulausra og fleiri störf á svæðinu munu einnig styrkja sveitarfélögin með auknum og hærri útsvarsgreiðslum auk þess sem búast má við auknum tekjum af fasteignasköttum og ýmsum þjónustugjöldum. Einnig fellur uppbygging sem þessi vel að stefnumörkun sveitarfélaganna á svæðinu enda hafa verið verulegar sveiflur á atvinnumöguleikum á Suðurnesjum á undanförunum árum sem sveitarfélögin hafa brugðist við, m.a. með því að gera ráð fyrir stórum og umfangsmiklum atvinnusvæðum. Í ljósi framangreinds má gera ráð fyrir að áhrif af rekstri kísilmálmverksmiðju Thorsils verði talsvert jákvæð á starfsemi sveitarfélaganna á Suðurnesjum.

6.4.4 Niðurstaða

Byggð á Suðurnesjum sem og á höfuðborgarsvæðinu mun eflast og áhrif á vinnu- markað svæðisins verða jákvæð við byggingu og rekstur kísilmálmverksmiðjunnar. Sé litið til sambærilegra verkefna hér á landi má gera ráð fyrir að margfeldisáhrif verði því meiri eftir því sem atvinnuumhverfið er fjölbreyttara. Rekstur fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju mun hafa jákvæð áhrif á fjárhag sveitarfélaga á nærsvæðinu. Þá munu áætlaðar tekjur sveitarfélaganna aukast umtalsvert eftir að rekstur hefst með beinum og óbeinum hætti. Á rekstartíma verður þá hægt að kaupa meiri þjónustu á nærsvæðinu og starfsmenn eyða hluta af ráðstöfunartekjum sínum þar sem verslun og þjónusta er fjölbreytt. Að sama skapi munu sveitarfélögin njóta aukinna útsvarstekna af fjölgun starfsmanna á rekstartíma. Í ljósi framangreinds má gera ráð fyrir að samfélagsleg áhrif á rekstartíma verði í heild **talsvert jákvæð**.

7. Heildaráhrif og niðurstaða

7.1 Niðurstaða

Í matsferlinu voru greindir 5 umhverfispættir sem talið var að yrðu fyrir áhrifum af fyrirhugaðri uppbyggingu. Eftirfarandi er samantekt á mati á áhrifum á þessa þætti.

7.1.1 Mannvirkjagerð, efnistaka og haugsetning

Áhrif á framkvæmdatíma

Efni verður að mestu nýtt innan lóðar og verður því ekki um mikla umferð að ræða utan iðnaðarlóðanna á Helguvíkursvæðinu. Umferð flutningabíla og vinnuvéla innan framkvæmdasvæðisins mun valda tímabundinni aukningu á loftmengun, sérstaklega rykmengun. Umfang rykmengunar fer mjög eftir veðri, en hægt er að takmarka rykmengun í þurru veðri með góðu skipulagi. Veðurfarsaðstæður á svæðinu draga úr áhrifum á loftgæði en þarna er frekar vindasamt. Áhrif á loftgæði staðbundið á lóðinni og nágrenni verða **nokkuð neikvæð** og tímabundin.

7.1.2 Hljóðvist

Áhrif á framkvæmdatíma

Íbúar sem búsettir eru í hverfum næst framkvæmdasvæði verða varir við þær framkvæmdir sem fram munu fara á byggingartíma. Ólíklegt er þó að tímabundið hækkað hljóðstig á framkvæmdatíma verði til óþæginda. Þar skiptir mestu að umferð að framkvæmdasvæðinu mun ekki fara í gegnum íbúðarbyggð.

Áhrif á hljóðvist eru talin vera **nokkuð neikvæð** í nágrenni framkvæmdasvæðisins en **óveruleg** í nærliggjandi íbúðabyggð.

Áhrif á rekstartíma

Áhrif frá rekstri fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju á hljóðvist í byggð og á nærliggjandi iðnaðarsvæði eru nokkur en töluvert undir viðmiðunarmörkum. Áhrifin verða **nokkuð neikvæð** í nærliggjandi íbúabyggð sem og í næsta nágrenni við flutningsleið hráefna frá höfn að lóð Thorsils um færiband. Þau áhrif eru bundin við löndun og eru því tímabundin.

Samkvæmt núgildandi skipulagi á svæðinu er gert ráð fyrir jarðvegsmönnum milli bygginga Thorsils og nyrstu byggðarinnar í Reykjanesbæ. Ekki er vitað um stærð né umfang þessara mana á þessu stigi en ekki er gert ráð fyrir þeim í framangreindum hljóðstigsútreikningum. Komi til uppbyggingar hljóðmana meðfram iðnaðarsvæðinu má gera ráð fyrir að þær geti haft þau áhrif í för með sér að draga enn frekar úr hávaða frá fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju í nærliggjandi byggð.

7.1.3 Samfélag

Áhrif á framkvæmdatíma

Gera má ráð fyrir margfeldisáhrifum í formi aukinna útsvarstekna og aukinna viðskipta á svæðinu. Í ljósi framangreinds má því gera ráð fyrir að á byggingartíma verði áhrif á sveitarfélögin **talsvert jákvæð**.

Þótt störf á byggingartíma séu tímabundin og hugsanlega sinnt af fólki af öðrum svæðum þá má gera ráð fyrir að áhrif á íbúabróun verði jákvæð þar sem atvinnuleysi er þó nokkuð á Suðurnesjum og margir þaðan myndu sækja í þessi störf. Aukin störf á byggingartíma munu því hugsanlega styrkja íbúabróun frekar en að það leiði til beinnar íbúafjölgunar. Uppbygging sem þessi mun mögulega skapa tímabundin þensluáhrif á vinnumarkað á Suðurnesjum en í ljósi atvinnuleysis á svæðinu sem og stærðar þess er svæðið vel í stakk búið til að taka á móti framkvæmdum sem þessum. Á byggingartíma munu einnig verða einhver áhrif á verslun og þjónustu á Suðurnesjum sem og á höfuðborgarsvæðinu vegna aðkeyptrar vöru og þjónustu.

Áhrif á rekstartíma

Byggð á Suðurnesjum sem og á höfuðborgarsvæðinu mun eflast og áhrif á vinnu- markað svæðisins verða jákvæð við byggingu og rekstur kísilmálmverksmiðjunnar. Sé litið til sambærilegra verkefna hér á landi má gera ráð fyrir að margfeldisáhrif verði því meiri eftir því sem atvinnuumhverfið er fjölbreyttara. Rekstur fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju mun hafa jákvæð áhrif á fjárhag sveitarfélaga á nærsvæðinu. Þá munu áætlaðar tekjur sveitarfélaganna aukast umtalsvert eftir að rekstur hefst með beinum og óbeinum hætti. Í ljósi framangreinds má gera ráð fyrir að samfélagsleg áhrif á rekstartíma verði í heild **talsvert jákvæð**.

7.1.4 Útblástur

Áhrif á rekstartíma

Kísilmálmverksmiðja Thorsil

Hvað varðar áhrif af fyrirhugaðri kísilmálmverksmiðju Thorsils þá fer styrkur framan- greindra mengunarefna ekki yfir viðmiðunarmörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá miðað við að losun sé miðuð við 15 kg SO₂/t Si. Áhrif útblásturs eru því talin vera **óveruleg** í íbúðabyggð í Reykjanesbæ og annars staðar utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls. Sé litið á að um er að ræða aukið mengunarálag á iðnaðarlóð Thorsil og í allra næsta nágrenni hennar þá er talið að það hafi **nokkuð neikvæð** áhrif innan þynningarsvæðis þótt ekki sé farið yfir mengunarmörk.

Niðurstöður loftdreifireikninga sýna að líklegast er að styrkur allra loftmengunarefna vegna losunar frá kísilmálmverksmiðju Thorsils verði undir viðmiðunarmörkum

núgildandi reglugerða. Ef gert er ráð fyrir að losun Thorsils verði 20 kg SO₂/t Si þá er líklegt að styrkur brennisteindíoxíðs fari yfir 50 µg/m³ í 98% tilvika á litlu svæði suðvestur af iðnaðarlóð Thorsils.

Samlegðaráhrif með álveri Norðuráls og kísilveri United Silicon

Reikningar sýna að ársmeðaltalsstyrkur allra efna er alltaf innan viðmiðunarmarka.

Niðurstaða útreikninga á samlegðaráhrifum fyrir Thorsil, kísilmálmverksmiðju United Silicon og álver Norðuráls leiðir í ljós að farið er yfir mengunarmörk á afar takmörkuðum svæðum skammt frá kísilmálmverksmiðjunum. Á þetta við um sólarhringsstyrk brennisteinsdíoxíðs. Utan við þessi afmörkuðu svæði fer styrkur framan- greindra mengunarefna ekki yfir viðmiðunarmörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá miðað við að losun sé 15 kg SO₂/t Si frá Thorsil.

Í öllum tilvikum verður þetta þó innan þess svæðis sem tilgreint er sem þynningarsvæði í starfsleyfi Norðuráls í Helgúvík.

Meginniðurstaða sérfræðiálits sem Skipulagsstofnun óskaði eftir (sjá viðauka 7) er á þá leið að miðað við framkomin gögn sé ekki ástæða til að ætla að samlegðaráhrif SO₂ vegna þessara þriggja iðjuvera í Helgúvík fari yfir reglugerðarmörk utan þynningarsvæðis. Einnig er í álitinu bent á ákveðna óvissu í útreikningum sem staðfesta ætti með vöktun eftir að rekstur hefst á svæðinu. Í viðauka 2 er fjallað ítarlega um vöktunaráform á Helgúvíkursvæðinu, bæði fyrir og eftir að fyrirhugaður rekstur hefst.

Áhrif útblásturs eru því talin vera **nokkuð neikvæð** á þessu takmarkaða svæði en **óveruleg** utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls sem og óveruleg í íbúðabyggð í Reykjanesbæ.

7.1.5 Ásýnd

Áhrif á rekstrartíma

Byggingar fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju eru nokkuð umfangsmiklar eða allt að 45 metra háar og skorsteinar allt að 53 metrar.

Landslag á svæðinu telst ekki vera einstakt og er ekki ósnortið. Landmótun umhverfis verksmiðjuna ásamt endalegri hönnun og litavali bygginga mun hafa það að markmiði að lágmarka sjónræn áhrif.

Einkenni sjónrænna áhrifa verða mismunandi eftir stöðum. Gera má ráð fyrir að sjónræn áhrif verði **óveruleg** frá Vogum, enda fjarlægð nokkuð mikil yfir til Helgúvíkur. Áhrif frá Njarðvíkum eru talin vera **nokkuð neikvæð** og áhrif frá nyrstu byggð í Reykjanesbæ eru talin vera **talsvert neikvæð**. Vegna nálægðar eru áhrif frá Garðskagavegi og þar um kring talin **verulega neikvæð** vegna nálægðar. Áhrifin eru

öll talin vera bein og varanleg en þó afturkræf í þeim skilningi að hægt er að taka verksmiðjuna niður síðar meir.

7.2 Heildaráhrif

Í **töflu 7.1** er yfirlit yfir helstu niðurstöður mats á umhverfisáhrifum eins og fjallað er um hér á undan. Thorsil telur að með mótvægisaðgerðum verði hægt að koma því þannig fyrir að umhverfisáhrif fyrirhugaðrar verksmiðju verði ásættanleg.

Tafla 7.1 Samantekt á helstu umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda á einstaka umhverfisþætti að teknu tilliti til viðmiða og einkenna áhrifa.

Áhrif \ Umhverfis- þættir	Mannvirkjagerð efnistaka og haugsetning	Hljóðvist		Útblástur	Ásýnd	Samfélag	
		Framkvæmdatími	Rekstrartími	Rekstrartími	Rekstrartími	Framkvæmdatími	Rekstrartími
Verulega jákvæð							
Talsvert jákvæð						X	X
Nokkuð jákvæð							
Óveruleg		X ²		X ⁴	X ⁶		
Nokkuð neikvæð	X	X ¹	X ³	X ⁵	X ⁷		
Talsvert neikvæð					X ⁸		
Verulega neikvæð					X ⁹		

¹ Nágrenni framkvæmdasvæðisins.

² Nærliggjandi íbúðabyggð.

³ Hljóðmanir draga úr áhrifum í byggð.

⁴ Utan þynningarsvæðis og við íbúðabyggð.

⁵ Á svæði við iðnaðarlóð Thorsils.

⁶ Ásýnd frá Vogum.

⁷ Ásýnd frá Njarðvíkum.

⁸ Ásýnd frá nyrstu byggð í Reykjanesbæ

⁹ Ásýnd frá Garðskagavegi og nágrenni.

8. Umsagnir og athugasemdir og viðbrögð framkvæmdaraðila

Skipulagsstofnun sendi frummatsskýrslu Thorsils til 6 umsagnaraðila. Lögum samkvæmt var skýrslan til kynningar í 6 vikur hjá Skipulagsstofnun frá 24. október til 5. desember 2014. Framkvæmdin var einnig kynnt með opnu húsi í Reykjanesbæ þann 20. nóvember 2014.

8.1 Umsagnir og viðbrögð framkvæmdaraðila

Á kynningartíma frummatsskýrslu bárust umsagnir frá eftirfarandi aðilum:

- Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja
- Mannvirkjastofnun
- Reykjanesbær
- Umhverfisstofnun
- Veðurstofa Íslands
- Vinnueftirlitið

Í meðfylgjandi töflu (**tafla 8.1**) er greint frá helstu efnisatriðum í þeim umsögnum sem bárust ásamt viðbrögðum framkvæmdaraðila við þeim og hvar umfjöllun þar um er í matsskýrslunni.

Allar umsagnir eru birtar í heild sinni í viðauka 3.

8.2 Athugasemdir og viðbrögð framkvæmdaraðila

Á kynningartíma frummatsskýrslunnar athugasemdir frá eftirfarandi aðilum:

- Lögmaður AGC ehf.
- Benóný Harðarson
- Hörður Einarsson
- Olíudreifing
- United Silicon

Í meðfylgjandi töflu (**tafla 8.2**) er greint frá helstu efnisatriðum í þeim athugasemdum sem bárust ásamt viðbrögðum framkvæmdaraðila við þeim og hvar umfjöllun þar um er í matsskýrslunni.

Allar athugasemdir eru birtar í heild sinni í viðauka 3.

8.3 Athugasemdir vegna sérfræðialits Skipulagsstofnunar og viðbrögð framkvæmdaraðila

Eftir að auglýsingatíma frummatsskýrslu lauk nýtti Skipulagsstofnun sér ákvæði 22. gr. reglugerðar um mat á umhverfisáhrifum nr. 1123/2005 og leitaði sérfræðialits vegna framkominna athugasemda United Silicon. Í lok desember féllst prófessor Sigurður Magnús Garðarsson á að taka saman sérfræðialit vegna þessara athugasemda. Í **töflu 8.3** eru að finna athugasemdir eða tilvísun í þær vegna sérfræðialits og viðbrögð framkvæmdaraðila við þeim. Viðbótarathugasemdir til Thorsils og United Silicon auk viðbragða þessara aðila eru í viðauka 6. Álit Sigurðar Magnúsar Garðarssonar er að finna í viðauka 7.

8.3.1 Niðurstaða sérfræðialits

Sérfræðialit Sigurðar Magnúsar Garðarssonar var útgefið 11. febrúar 2015 og er eins og áður segir í viðauka 7. Í álitinu er fyrst og fremst verið að fjalla loftgæði og dreifingu á SO₂ vegna framleiðslu Thorsils auk annarra iðjuvera í Helguvík. Meginniðurstaða sérfræðialitsins er á þá leið að miðað við framkomin gögn sé ekki ástæða til að ætla að samlegðaráhrif SO₂ allra þriggja iðjuveranna í Helguvík fari yfir reglugerðarmörk utan þynningarsvæðis. Einnig er í álitinu bent á ákveðna óvissu í útreikningum sem staðfesta ætti með vöktun eftir að rekstur hefst á svæðinu.

Eftir að þessari umfjöllun lauk lagði United Silicon fram nýtt skjal frá Force Technology í Danmörku með umfjöllun um loftgæði í Helguvík. Það skjal bendir til að öll loftgæðamörk fyrir brennisteinsdíoxíð séu uppfyllt alls staðar jafnvel þó að gert sé ráð fyrir mun meiri losun en Thorsil áætla. Öll áætluð skammtímagildi eru lægri en Thorsil reiknar, en ársmeðaltal er hærra, en þó undir gróðurverndarmörkum. Helstu forsendur fyrir athugasemdum United Silicon á umsagnartímanum um loftgæði virðast því ekki vera til staðar miðað við þetta skjal.

Tafla 8.1

Umsagnir og viðbrögð framkvæmdaraðila.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
<p>Heilbrigðiseftirlit Suðurnesja</p>	<p>Lega færíbands úr Helguvíkurböfn og í hráefnisgeymslur á lóð Thorsil, er ofan á og á við hlið neðanjarðar-olíuþrýstilagnar Olíudreifingar ehf. úr Helguvíkurböfn og í Olíubirgðarstöð Olíudreifingar í Helguvík. Olíulögnin er ekki tilgreind í frummatsskýrslunni. Gera þarf grein fyrir því hvort færíbandið geti haft neikvæð áhrif á olíulögnina.</p>	<p>Færíband frá höfn að lóð Thorsil verða austan fyrir veg/olíuleiðslu að ósk Reykjaneshafnar. Undirstöður færíbanda verða settar niður utan við helgunarsvæði olíulagnar til að tryggja að olíulögnin verði ekki fyrir skemmdum og þannig frágengið að færíbandið hafi ekki nein áhrif á olíulögnina til framtíðar. Færíbandið er byggt á háum undirstöðum þannig að akstursleiðir verði greiðar undir færíbandið.</p>	<p>Sjá kafla 3.1.3.</p>
	<p>Olíuflutningaskip og olíudælibúnaður í höfn þurfa ákveðið athafnarsvæði m.t.t. mengunarvarna. Gera þarf frekari grein fyrir hvort athafnarsvæði Thorsil geti hamlað notkun mengunarvarnarbúnaðar ef olíuleki verður við dælingu úr skipi.</p>	<p>Skip sem koma með hráefni í lausu til Thorsil munu leggjast að norðurbakka Helguvíkurböfnar á svipuðu svæði og skip sem nú sinna flutningum með sement og fiskimjöl. Gert er ráð fyrir að viðlegukanturinn verði lengdur í samræmi við áætlanir hafnarinnar. Olíuskip leggjast við olíulöndunarbúnaðinn við hafnargarðinn austan hafnarinnar. Hafnarstjóri ákveður hvar og hvenær skip mega leggjast að hafnarbakka og getur því takmarkað aðgengi skipa sem koma til Thorsil að höfninni eins og hann telur þörf á.</p>	<p>Sjá kafla 3.1.3.</p>
	<p>Í frummatsskýrslu skortir ítarlegri greinargerð um fráveitu verksmiðjunnar þar sem t.d. lagnaleiðir fráveitu til sjávar eru sýndar.</p>	<p>Skolplagnir frá lóð Thorsil í Helguvík verða tengdar skolpkerfi Reykjaneshafnar. Tengipunktur er í SV horni lóðarinnar í samræmi við skipulag svæðisins.</p> <p>Regnvatnslagnir sameinast í safnlögn, sem liggur út af lóðinni við SA horn hennar. Þaðan liggur hún meðfram „Olíuvegi“ niður að höfninni, þar sem hún tengist lögnum Reykjaneshafnar, sem eiga að fara til sjávar austur fyrir grjótnargarð hafnarinnar.</p> <p>Á lögnum verða olíu- og fitugildirur, auk sandfanga og setþróar í samræmi við hönnunarkröfur.</p>	<p>Sjá kafla 3.6.5.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
Mannvirkjastofnun	Í skýrslunni kemur fram að verksmiðjan notar umtalsvert magn kola, koks og timburs. Öll þessi efni eru brennanleg og/eða sprengifim og kalla á umtalsverð viðbrögð af hálfu slökkviliðs sveitarfélagsins, bæði á lóð verksmiðjunnar og við flutning á þeim að verksmiðjunni, og verður að gera ítarlega grein fyrir slíku í matsskýrslu og áhættumati fyrir starfsemina.	Í framleiðslunni verða notuð kol og timbur sem teljast brennanleg efni. Hvorki gas né olía verða notuð í framleiðsluferlinu. Í framleiðslu Thorsil er reiknað með 13-20% raka í kolum og 25-50% raka í timbri. Þar sem hráefnin eru rök og með lágu fínefnainnihaldi verður rykmyndun og brunahætta vegna brennanlegra efna lítil á lóð Thorsils. Einnig er gert ráð fyrir að koma upp brunahönum við timbur- og kolageymslur. Í frumhönnun er miðað við 65 l/s flæði í brunalögnum.	Sjá kafla 3.6.1
	Mannvirki sem þessi kalla einnig á brunahönnun þeirra og starfseminnar og má í því sambandi benda á ákvæði í 22. gr. laga um brunavarnir og grein 9.2.4 í byggingarreglugerð nr. 112/2012.	Slökkvikerfi verða sett upp í samræmi við kröfur fyrir rafbúnað, í stjórnrymi og annars staðar þar sem brunahönnun kveður á um þörf á slíku. Endanleg brunahönnun verður unnin í samvinnu við Brunavarnir Suðurnesja.	Sjá kafla 3.6.1.
Reykjanesbær		Umsögnin kallar ekki á sérstök viðbrögð framkvæmdaraðila.	
Umhverfisstofnun	Umhverfisstofnun telur að framkvæmdaraðili eða verktakar á hans vegum eigi að gera ráðstafanir til þess að lágmarka að setlög, jarðefni og önnur mengun berist í fjörur á meðan á framkvæmdatíma stendur. Einnig telur stofnunin að framkvæmdaraðili eða verktakar á hans vegum eigi að gera ráðstafanir til þess að lágmarka rykmyndun á svæðinu, sér í lagi þar sem tæki keyra af lóð og út á vegi. Umhverfisstofnun bendir á að víða um heim er ráðist í mótvægisáðgerðir gegn rykmengun meðan á verklegum framkvæmdum stendur og sem dæmi má nefna að bandaríska verktakafyrirtækið Bechtel skilgreinir ryk sem einn af helstu völdum umhverfisáhrifa framkvæmda.	Á framkvæmdatíma verður ryklosun haldið í lágmarki með þeim aðgerðum sem nú þekkjast, s.s. með bindingu jarðvegs á þurrum dögum. Einnig verður gripið til viðeigandi ráðstafana við akstur til og frá framkvæmdasvæði til að halda rykmengun í lágmarki.	
	Gera ætti kröfu um vandað verklag og gott fyrirbyggjandi viðhald á tækjum sem notuð verða við jarðvegsvinnu á svæðinu til að lágmarka líkur á olúsmiti og annarri hugsanlegri mengun frá tækjum. Viðbragðsáætlanir ættu að vera til staðar sem taka á óhöppum og	Gert er ráð fyrir að viðkomandi verktaki hafi eftir því sem við á gild starfsleyfi fyrir þjónustu við sín tæki og fylgi í hvívetna eftir þeim skilyrðum og reglum sem sett eru fyrir framkvæmdir af þessu tagi. Thorsil mun láta útbúa samræmda öryggis – og umhverfisáætlun fyrir framkvæmdina í samræmi við ákvæði	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>mengunarslysum og lýsa viðbrögðum við því hvernig við þeim verður brugðist.</p> <p>Á byggingartíma verksmiðjunnar mun aukin umferð valda umferðarhávaða í nágrenni Garðskagavegar sem og innan svæðisins við Helgúvíkurhöfn. Samkvæmt frummatsskýrslu er ekki talið að hávaði í Reykjanesbæ muni fara yfir viðmiðunarmörk reglugerðar nr. 742/2008 og eru áhrif á hljóðvist talin verða nokkuð neikvæð í nágrenni framkvæmdasvæðisins en óveruleg í nærliggjandi íbúðabyggð. Umhverfisstofnun telur mjög mikilvægt að í íbúðabyggð verði ekki farið yfir þau mörk sem koma fram í reglugerð um hávaða.</p>	<p>laga og reglugerða sem allir verktakar verða að fylgja.</p> <p>Framkvæmdaraðili telur ólíklegt að hávaði fari yfir viðmiðunarmörk í nærliggjandi íbúðabyggð vegna fyrirhugaðra framkvæmda Thorsils. Mest öll grófvinnu lóðarinnar hefur nú þegar farið fram, þ.m.t. sprengingar þannig að hægt verður að halda hávaða í lágmarki á framkvæmdatíma.</p>	
Umhverfisstofnun	<p>Áhrifsvæði fyrirhugaðra framkvæmda er nokkuð stærra en sjálf iðnaðarlóðin en áhrifsvæði er það svæði þar sem áhrifa vegna fyrirhugaðrar framkvæmdar mun gæta að einhverju leyti bæði á framkvæmdatíma og rekstrartíma. Þessum áhrifum má skipta í þrjá meginþætti: áhrif á byggingartíma vegna efnisflutninga og tilfærslu malarefnis, sjónræn áhrif og áhrif vegna hljóðstigs frá framkvæmdum og rekstri ásamt umhverfisáhrifum starfseminnar frá útblæstri, frárennsli og föstum úrgangi. Einnig verða áhrif af flutningum á milli hafnar og iðnaðarlóðar.</p> <p>Á rekstrartíma verksmiðjunnar eru helstu áhrif talin vera áhrif á loftgæði. Annars vegar vegna losunar frá verksmiðju Thorsils og hins vegar samlegðaráhrifa með álveri Norðuráls og kísilveri United Silicon.</p> <p>Umhverfisstofnun vekur athygli á því að um er að ræða fleiri verksmiðjur á iðnaðarsvæðinu í Helgúvík þar sem samlegðaráhrifa gæti gætt en þær sem hér eru taldar upp. Önnur fyrirtæki á svæðinu eru t.d. Síldarvinnslan, Alur, Kalka og Steypustöðin. Losun álversins og kísilverksmiðjunnar kemur til með að vera stöðug og jöfn</p>	<p>Í ákvörðun Skipulagsstofnunar um matsáætlun Thorsils kemur fram að gera eigi grein fyrir samlegðaráhrifum Norðuráls, United Silicon og Thorsils enda eru þessir aðilar með lang stærstu áformin um verksmiðjurekstur á svæðinu. Hér skal einnig tekið fram að hvorki var gerð krafa um mat á samlegðaráhrifum við fleiri fyrirtæki á svæðinu í ákvörðuninni um matsáætlun né í umsögn Umhverfisstofnunar við matsáætlun Thorsils.</p> <p>Losun annarra fyrirtækja verður eftir sem áður kortlögð betur í tengslum við fyrirhugaða vöktun svæðisins og öflun bakgrunnsupplýsinga af svæðinu.</p> <p>Til upplýsingar má þó nefna að áætluð losun þessarra fyrirtækja á til dæmis brennisteinsdíoxíð eru mjög lítil. Samkvæmt grænu bókhaldi árið 2013 er losun Als 313 kg, Kólku 1.256 kg og Síldarvinnslunnar 18.800 kg. Samtals eru þetta um 20 tonn á ári. Sé gert ráð fyrir að þessi losun dreifist á 80 daga þá er losunin um 2,8 g/s sem er rúm 10% af losun Thorsils. Losun Síldarvinnslunnar og Kólku er um háa skorsteina með góðum útblásturshraða þannig að dreifing er góð. Því er hægt að segja að þessi losun og áhrif af henni sé innan skekkjumarka.</p>	Sjá kafla 6.1.2.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>en rétt er að taka tillit til þess í útreikningum á hæsta mögulega klukkutímastyrk að losun annarra fyrirtækja er ekki jöfn og stöðug heldur kemur meginhluti losunar í styttri toppum.</p> <p>Umhverfisstofnun vekur athygli á því að heildarlosun ryks er í töflu 6.1 talin vera 61 tonn á ári frá 110.000 tonna framleiðslu. Heildarframleiðsla á kísildufti er 54.000 tonn samkvæmt kafla 3.6.6 en 55.000 tonn miðað við töflu 3.8 í kafla 3.6.9. Samkvæmt útreikningum Umhverfisstofnunar er rykhreinsun því u.þ.b. 99,89%. Losun er því um 0,11% Umhverfisstofnun bendir á að í töflu 3.6 um áætlaða losun þungmálma er miðað við 0,5% og 1% ryklosun og telur stofnunin því að fylgja ættu skýringar á því af hverju valið er að miða við þá prósentutölu til að hægt sé að skilja samhengi hlutanna. Einnig telur stofnunin að koma ætti skýrt fram hver er munurinn á kísilyki og kísildufti en fram kemur að kísilduft sé verðmæt söluvara. Umhverfisstofnun telur mikilvægt að fram komi hvort kísilduft verði að einhverju leyti í útblæstri verksmiðjunnar. Þá telur Umhverfisstofnun að setja eigi fram dreiflíkan fyrir ryk frá allri núverandi starfsemi á svæðinu og fyrirhugaðri starfsemi Thorsil til að hægt sé að meta samlegðaráhrif vegna ryks.</p>	<p>Magn ryks sem tilgreint í töflu 6.1 er áætlað út frá mögulegu loftmagni og að styrkur ryks í útblæstri sé undir 5 mg/Nm³. Miðað við uppgefið gildi 0,6 kg PM₁₀/t Si ætti að standa 66 t á ári af ryki í töflu 6.1. Til þess að ná þessarri tölu þarf hreinsibúnaður að virka allan tímann. Þannig er ekki gert ráð fyrir neinum bilunum eða tímabundinni hærri losun, sem alltaf getur orðið þó svo að slíkt sé ekki ráðgert. Einnig er eitthvað af dreifðu ryki sem leggur til efni í heildarryk frá svæðinu. Hægt er að miða við nokkur gildi til að fá mat á mögulega viðbót þungmálma inn á svæðið. Hér var valið að miða við 0,5% ryklosun og 1% ryklosun, en einnig er hægt að miða við fleiri gildi eins og til dæmi 0,25% og 0,75%. Ef miðað er við 0,25% í stað 0,5% ryklosunar þá lækkar áætluð þungmálmalosun um helming fyrir alla málma nema kvikasilfur og arsen en losun þeirra breytist lítið þar sem þeir fara að mestu út í gasfasa. Ryk frá dreifðum uppsprettum og grófara ryk fellur að mestu á og við lóð fyrirtækisins, en dreifist mun minna fjær verksmiðjunni. Kísilduft er einfaldlega söluvaran sem verður til þegar ryk sem hreinsað er úr útblæstri er komið í sekkjunarstöð fyrirtækisins og er tilbúið til afgreiðslu.</p> <p>Reikningar sýna að áhrif ryks frá Thorsil á styrk svifryks er langt undir viðmiðunarmörkum og það sama á við ryk frá Norðuráli og S9.</p> <p>Miðað við athugasemdir sem fengust á kynningu Thorsil þá eru helstu núverandi áhrif af svæðinu fok á ryki í þurrum norðanáttum sem erfitt er að meta með reikningum.</p>	Sjá kafla 6.1.
	<p>Í töflu 3.6 kemur fram áætluð meðaltalslosun þungmálma í kg/ári. Umhverfisstofnun telur mikilvægt að fyrir liggi hvaða gögn og hvaða reikniðferðir eru notaðar til að</p>	<p>Þungmálmur voru reiknaðir samkvæmt skiptingu milli málma, ryks og gasfasa, sem gefin er í töflu í „Magnus Klingspor, Håkan Stripple, 2008: Nordic Report. A Nordic contribution</p>	Sjá kafla 6.1.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>reikna út skiptingu á þungmálum í hráefni og hvernig málmarnir fara í gjall og framleiðsluvöru ásamt því hlutfalli sem fer sem losun í gasfasa og með ryki sem sleppur út í umhverfið. Stofnunin telur því að liggja þurfi fyrir hvaða forsendur framkvæmdaraðili gefi sér og hvernig þær tölur sem birtast í töflu 3.6 eru fengnar.</p>	<p>concerning the revision of the IPPC Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.“. Þetta eru sambærileg gögn og miðað hefur verið við mat á þungmálum frá verksmiðjum Elkem og fleiri aðila á Norðurlöndum.</p> <p>Þungmálmarnir eru miðaðir við þær upplýsingar sem Thorsil hefur fengið um þungmálmáinnihald í kolum og kvartsi frá söluaðilum hráefna og birtar eru í skýrslunni.</p>	
	<p>Fram kemur í kafla 3.6.3 að losun þungmálma verði lítil. Umhverfisstofnun telur að gera ætti grein fyrir hver uppsöfnun þungmálma getur orðið á svæðinu og þá sér í lagi ef horft er til nærliggjandi íbúabyggðar. Þarna þarf einnig að gera grein fyrir samlegðaráhrifum með öðrum iðnaði sem losar þungmálma út í andrúmsloftið.</p>	<p>Losun þungmálma er lítil. Sé borið saman við ákvæði reglugerðar nr. 990/2008, um útstreymisbókhald þá er losun arsens og kvikasilfur sem eru næst því að flokkast sem útstreymisbókhaldsskyld þar sem viðmiðunarmörkin eru 20 kg/ári og 10 kg/ári. Losun Thorsil er áætluð um 25% af því gildi. Losun á kadmíum er um 12% af mörkum í þessari reglugerð, en allir aðrir málmur eru innan við 10%. Mat á styrk í umhverfinu er fengið út frá ársmeðaldreifingu PM₁₀ svifryks. Miðað við 0,5% ryklosun er mesta losun þungmálma um 5 kg/ári eða innan við 1/10.000 hluti svifrykslosunar. Því má reikna með að ársmeðalstyrkur arsens verði sama hlutfall af ársmeðalstyrk svifryks. Á mynd 6.5 sést að ársmeðaltalsstyrkur svifryks nær yfir 0,1 µg/m³ á litlu svæði suðvestur af Thorsil. Á sama svæði má reikna með að styrkur arsens verði innan við 1/10.000 hluti af því eða 0,01 ng/m³. Þetta má bera saman við mörk í reglugerð sem eru 6 ng/m³ eða 600 sinnum hærrí. Losun Norðuráls og S9 er líklega af sömu stærðargráðu og því vart ástæða til að meta styrkinn nánar.</p> <p>Thorsil telur því ekki þörf á því að gera frekari grein fyrir samlegðaráhrifum vegna þungmálma með Norðuráli eða S9. Ef öll þessi fyrirtæki starfa í fullum rekstri má reikna með því að uppsöfnun þungmálma verði með sambærilegum hætti og hefur verið á Grundartangasvæðinu. Möguleg uppsöfnun þar hefur verið skoðuð með þátttöku í sam- evrópskum mælingum</p>	<p>Sjá kafla 3.6.3 og 6.1.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>á styrk efna í mosa. Hugsanlega verður þó minni uppsöfnun í mosa við Helguvík að teknu tilliti til þess að loftdreifing er líklega betri við Helguvík en á Grundartangasvæðinu. Því er lagt til að þessi aðila standi að vali á sýnatökustöðum og söfnun á mosasýnum sumarið 2015.</p>	
	<p>Fram kemur í töflu 6.1 að losun PAH efna verði 0,25 tonn á ári. Umhverfisstofnun telur að fram eigi að koma hversu mikið magn af B(a)P sé áætlað að verksemiðjan losi og hvort gerðar verði einhverjar ráðstafanir til þess að varna því að PAH berist út í umhverfið en PAH efni geta valdið krabbameini og ýmsum öðrum neikvæðum áhrifum berist þau í lífverur. Stofnunin telur mikilvægt að draga úr losun slíkra efna.</p> <p>Umhverfisstofnun telur einnig mikilvægt að fram komi hvort um verði að ræða losun á díoxíni og þá í hvaða magni.</p>	<p>Thorsil hefur ekki sérstakar upplýsingar um hlutfall B(a)P af PAH sem mun koma frá verksemiðjunni. Eins og fram kemur í skýrslunni um loftdreifireikninga þá hefur oft verið miðað við að B(a)P sé 1% af PAH þannig að þá má miða við að losun B(a)P geti verið um 3 kg/ári.</p> <p>Til að draga úr losun PAH umfram það sem almennt má reikna með frá kísilmálmframleiðslu ráðgerir Thorsil að nota pokasíur af bestu gerð þannig að losun ryks verður í lágmarki í útblæstri.</p> <p>Eins og fram kemur í kafla 3.6.1 er hvorki klór né sýrur notuð í framleiðslunni og öll hráefni eru þvegin þannig að myndun kolklórsambanda verður í lágmarki. Í ofninum er einnig mjög hár hiti sem dregur úr myndun slíkra efna. Thorsil hefur ekki sérstakar upplýsingar um losun díoxína frá verksemiðjunni, en gert er ráð fyrir að hún verði lítil. Samkvæmt töflu 18.7 í lokadrögum nýrrar BREF skýrslu IPPC er losun díoxína áætluð 48 ng/t. Miðað við það gæti losun verið 5 til 6 mg/ári.</p>	<p>Sjá kafla 3.6.1, 3.6.3 og 6.1.</p>
	<p>Í kafla 3.6.3 veur það athygli að áætlað magn gróðurhúsalofttegundarinnar koldíoxíðs er áætluð 600.000 – 650.000 tonn á ári miðað við full afköst. Þetta er mun meiri losun en aðrar kísilmálmverksmiðjur hafa gefið upp en PCC og United Silicon hafa áætlað að losa um 300.000 tonn af lofttegundinni. Umhverfisstofnun telur að fylgja ættu skýringar á því hvers vegna verksemiðjan kemur til með að losa svo mikið koldíoxíð út í andrúmsloftið en ljóst er að útblásturinn mun koma til með að auka losun Íslands töluvert.</p>	<p>Í frummatsskýrslu Thorsils er miðað við að fyrir 110.000 tonna ársframleiðslu verði notkun á kolum, koxi og rafskautum um 195.000 tonn. Miðað við losunarstuðul 3,2 má þannig reikna með 624.000 tonnum af koldíoxíði á ári. Til lengri tíma er stefnt á að þessi notkun lækki samhliða minnkandi kolanotkun, en Thorsil hefur ekki undir höndum tölur frá ofnaframleiðendum um hvaða kolanotkun þeir vilja ábyrgjast fyrir þá framleiðslu sem Thorsil ráðgerir. Thorsil hefur það markmið að ná losun koldíoxíðs til lengri tíma litið vel undir 600.000 tonn á ári miðað við fulla framleiðslu, en getur ekki tímasett það af eðlilegum ástæðum.</p> <p>PCC ráðgerir að framleiða 66.000 tonn af kísilmálm og losa</p>	<p>Sjá kafla 3.6.3.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>363.000 tonn af koldíoxíði eða 5,5 tonn CO₂/t Si. Þetta jafngildir 605.000 tonnum á ári miðað við miðað við framleiðslu á 110.000 tonnum af kísilmálmi.</p> <p>Vakin er athygli á að við losun PCC er gert ráð fyrir svipuðu magni á tonn af kísilmálmi en á móti kemur er fyrirhuguð verksmiðja mun minni en Thorsils.</p> <p>Hvað varðar losun S9 þekkir Thorsil ekki þær forsendur sem þar liggja að baki og getur því ekki borið þær saman við gildi Thorsils. Ljóst er þó að þær tölur eru töluvert langt frá tölum Thorsils og PCC.</p>	
	<p>Í frummatsskýrslunni eru settar fram niðurstöður fyrir dreifingu loftmengunar frá Thorsil, Norðuráli og S9. Hins vegar er ekki er annað að sjá en að aðeins sé reiknuð sameiginlega dreifing loftmengunar frá Thorsil og Norðuráli og þær niðurstöður síðan lagðar yfir þær niðurstöður sem S9 hafði áður sett fram. Það eru því í raun settar fram tvær dreifingarspár í stað þess að reikna sameiginlega dreifingu frá þessum þremur verksmiðjum. Að sögn skýrsluhöfunda þurfti að gera þetta svona því ekki fengust upplýsingar frá S9 um reikniforsendur útblásturs frá þeirri verksmiðju. Þetta gerir það að verkum að mun erfiðara er að lesa í niðurstöður reiknilíkana og í raun er það sett á herðar lesanda skýrslunnar að meta samlegðaráhrif Thorsil og Norðuráls annars vegar og S9 hins vegar út frá því hvernig jafngildislínur þessa tveggja líkana skarast. Í ljósi þeirrar miklu uppbyggingar sem fyrirhuguð er á svæðinu vill Umhverfisstofnun á rétta nauðsyn þess að aðilar sem koma að þeirri uppbyggingu leggi á borðið allar upplýsingar sem varða umhverfismál og nauðsynlegt er að gott samstarf sé á milli rekstraraðila á svæðinu í aðgerðum og upplýsingamiðlun umhverfismála þó svo að þessir sömu aðilar geti verið samkeppnisaðilar á markaði.</p>	<p>Tekið er undir með Umhverfisstofnun að æskilegt hefði verið að reikna loftdreifingu frá framangreindum iðjuverum með nákvæmlega sama hætti og í sömu líkönun. Það er hins vegar mat skýrsluhöfunda að með samanburði eins og hann er framkvæmdur í frummatsskýrslu sé metið með ábyggilegum hætti þau samlegðaráhrif sem hugsanleg eru ef öll framangreind starfsemi verður að veruleika á svæðinu. Hér skal bent á að tveir stærstu aðilarnir gera líkanreikninga með sama hætti auk mats á loftdreifingu frá þriðja aðilanum. Er það í samræmi við ákvörðun Skipulagsstofnunar við matsáætlun en þar stendur orðrétt: „<i>Einnig leggur Skipulagsstofnun áherslu á að í frummatsskýrslu verði fjallað um möguleg samlegðaráhrif Thorsil með fyrirhugaðri verksmiðju S9 og álvers Norðuráls í næsta nágrenni og geri grein fyrir samlegðaráhrifum verksmiðjanna á loftgæði. Brýnt er að gera grein fyrir styrk framangreindra efna og hvort afmarka þurfi þynningarsvæði til að þau haldist innan viðmiðunarmarka reglugerðar nr. 251/2002.</i>“</p> <p>Í viðauka 4 er nánari framsetning á mati á samlegðaráhrifum til viðbótar við það sem fram kemur í kafla 6.1.2.</p> <p>Í matsskýrslu S9 er afar stuttlega fjallað um samlegðaráhrif með Norðuráli auk þess sem þar er gert ráð fyrir að framleiðsla Norðuráls verði 250.000 t/ári en ekki 360.000 t/ári eins og</p>	<p>Sjá kafla 6.1.2 og viðauka 4.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	Ef verksmiðjur Thorsil og S9 rísa og Norðurál reisir 250.000 tonna álver verður losun brennisteinsdíoxíðs um 7.700 tonn á ári sem er umtalsvert.	<p>áætlanir fyrirtækisins gera ráð fyrir og reiknað er fyrir í frummatsskýrslu Thorsils. Skýrsluhöfundar vilja því ítreka að þetta mat í frummatsskýrslu Thorsils á samlegðaráhrifum er gert með mun ítarlegri hætti en greint er frá í mati á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar verksmiðju S9 við samlegðaráhrif frá Norðuráli.</p> <p>Í ljósi fyrirhugaðrar uppbyggingar á svæðinu er tekið undir með Umhverfisstofnun að allir þeir aðilar sem hlut eiga að máli komi sér saman um framkvæmd umhverfisvöktunar á svæðinu. Gert er ráð fyrir að náið samráð verði á milli Thorsils, Norðuráls og S9 á svæðinu um bakgrunnsrannsóknir og vöktun. Thorsil hefur nú þegar haft samráð við Norðurál við gerð vöktunaráætlunar og hyggst óska eftir samráði við S9 um framkvæmd hennar en lögð er áhersla á að hefja slíkar mælingar í tæka tíð fyrir gangsetningu verksmiðju Thorsils sem og annarra verksmiðja á svæðinu. Að mati Thorsils þarf að hefja bakgrunns mælingar og almenna vöktun sem fyrst og ekki seinna en sumarið 2015 miðað við að Thorsil geti hafið framkvæmdir í byrjun sumars 2015.</p>	
	Einnig er nauðsynlegt að aðilar nái sem fyrst saman um framkvæmd umhverfisvöktunar en Umhverfisstofnun hefur gert kröfur um að loftgæðamælingar hefjist ekki síðar en ári áður en fyrsta verksmiðjan tekur til starfa.	Tekið er undir framangreint. Thorsil hefur nú þegar haft samráð við Norðurál við gerð vöktunaráætlunar og hyggst óska eftir samráði við S9 um framkvæmd hennar en lögð er áhersla á að hefja slíkar mælingar í tæka tíð fyrir gangsetningu verksmiðju Thorsils sem og annarra verksmiðja á svæðinu.	
	Umhverfisstofnun bendir einnig á að umrædd dreifilíkön byggja á veðurforsendum frá Keflavíkurflugvelli og Garðskagavita. Nauðsynlegt er að sem fyrst verði settar upp veðurstöðvar á svæðinu sjálfu til að fá raunsærri forsendur til að nota í líkönum fyrir dreifingu loftmengunar.	Gert er ráð fyrir að náið samráð verði á milli Thorsils, Norðuráls og S9 á svæðinu um bakgrunnsrannsóknir og vöktun á svæðinu. Hefja þarf bakgrunns mælingar og almenna vöktun loftgæða og veðurs á sem fyrst og ekki seinna en sumarið 2015 miðað við að Thorsil geti hafið framkvæmdir í byrjun sumars 2015.	Sjá kafla 1.5.
	Í frummatsskýrslu segir m.a. um vöktun: „Á iðnarsvæði við Helguvík eru nokkur fyrirtæki sem hyggja á starfsemi á svæðinu. Þar á meðal er álver Norðuráls og	Thorsil mun hafa framkvæði að því að óska eftir samráði við S9 um þá vöktunaráætlun sem sett er fram í þessari matsskýrslu.	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p><i>kísilmálmverksmiðja United Silicon. Framangreind fyrirtæki hafa starfsleyfi útgefin af Umhverfisstofnun. Þess vegna telur Thorsil það mikilvægt að framangreind fyrirtæki ásamt Thorsil hafi með sér samráð um framtíðarskipan grunnástandsmælinga og vöktunar á svæðinu. Í ljósi þess þá hefur Thorsil haft tillögu að vöktunaráætlun Norðuráls til hliðsjónar við gerð þessarar áætlunar.“</i></p> <p>Umhverfisstofnun tekur undir með Thorsil að mikilvægt er að þeir aðilar sem á svæðinu eru og losa í sama viðtaka hafi með sér samráð um grunnástandsmælingar og vöktun á svæðinu. Æskilegt er að fara í grunnástandsmælingar áður en framkvæmdir hefjast á svæðinu til að koma í veg fyrir að mengun frá framkvæmdum trufli mælingar á grunnástandi.</p>		
	<p>Umhverfisstofnun telur einnig mikilvægt að horft verði til þeirrar vöktunar sem farið hefur fram á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga og mið tekið af því. Mikilvægt er að vakta helstu loftmengunarefni og fylgjast með dreifingu þeirra og styrk. Einnig telur stofnunin mikilvægt að fylgst verði með uppsöfnun þungmálma og PAH efna í umhverfinu.</p> <p>Umhverfisstofnun bendir að lokum á að fyrir liggur innleiðing tilskipunar Evrópusambandsins og ráðsins nr. 2010/75/ESB frá 24. nóvember 2010 um losun mengunarefna frá iðnaði (sambættar ráðstafanir til að fyrirbyggja og takmarka mengun). Á grundvelli tilskipunarinnar eru gefnar út svokallaðar BAT niðurstöður.</p>	<p>Thorsil tekur undir þetta og hefur því leitað eftir samráði við Norðurál og stuðst við þeirra hugmyndir, sem unnar hafa verið í samráði við Umhverfisstofnun, um vöktun á Helguvíkursvæðinu. Þetta er byggt á þeim grunni sem notaður er á Grundartanga.</p> <p>Thorsil hefur farið yfir drög að BAT niðurstöðum fyrir þennan iðnað og miðar við að uppfylla öll skilyrði sem þar koma fram.</p>	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>Umhverfisstofnun bendir á að á korti sem fylgir drögum af umhverfsvöktunaráætlun aftast í matsskýrslunni eru mörk þynningarsvæðis ekki í samræmi við þau mörk sem Umhverfisstofnun hefur samþykkt og er sýnt í starfleyfi Norðuráls. Þynningarsvæðið er í raun minna en sýnt er á kortinu.</p>	<p>Þau mörk þynningarsvæðis sem gefin eru upp í gögnum með frummatsskýrslu miðast við útgefið Aðalskipulag Reykjaneshæjar 2008-2024 enda framkvæmdaraðila uppálagt að sýna hvernig fyrirhuguð starfsemi er í samræmi við gildandi skipulagsáætlanir. Þynningarsvæði sem Umhverfisstofnun skilgreinir í útgefnu starfsleyfi Norðuráls er heldur minna. Í drögum að umhverfsvöktunaráætlun með matsskýrslu verður nýtt kort (sjá meðfylgjandi kort) þar sem að auki eru sýnd þynningarsvæðismörk sem fram koma í starfsleyfi Norðuráls.</p>	<p>Sjá nýtt kort í viðauka 2 um vöktunaráætlun</p>
<p>Veðurstofan</p>	<p>Í kafla 2.2 Náttúruvá í frummatsskýrslu Mannvits er aðeins fjallað um eldgos og jarðskjálfta. Mikilvægt er einnig að telja til hættu af völdum sjávarflóða. Sé hins vegar talið að ekki sé um slíka hættu að ræða er engu að síður rétt að taka það fram.</p>	<p>Lóð Thorsil við Helguvík er í kóða 26 m yfir sjávarmáli þannig að hætta af völdum sjávarflóða er í lágmarki. Helsta hætta vegna sjávarflóða er á löndunarbúnað sem staðsettur er á hafnarbakka í Helguvík.</p>	<p>Sjá kafla 2.2.</p>
	<p>Ekki er í raun gerð grein fyrir vatnsnotkun sem slíkri, hvorki fyrir rekstur tækja né mannafla. Í kafla 3.6.4 Kæling er bent á að lokuð kælikerfi verði á öllum rafbúnaði, en ekki sé ljóst hversu miklu vatni þurfi að bæta á kerfin. Þá er óljóst hver vatnsnotkunin verður við kælingu steypumóta þar sem ekki er búið að velja steypubúnað. Áhrif forkælingar afgang eru ekki ljós. Afar æskilegt hefði verið að gera grein fyrir ofanefndu þar sem væntanlega á að nota vatn úr grunnvatnsgeymi sem mikilvægt er að hafa yfirsýn um álag á. Það er þó tæplega þröskuldsgildi fyrir þessa framkvæmd.</p>	<p>Fram kemur í skýrslunni í töflu 3.7 að áætluð kælivatnspörf verði óveruleg. Kælikerfi verða lokuð hringrásarkerfi tengd við loftkælda kæla. Til þess að setja tölu á viðbótarvatn vegna leka hefur verið áætlað að vatnþörf geti verið um 30 rúmmetrar á dag. Einnig er til skoðunar að væta kvarts til að hreinsa fínefni og rykbinda. Vatnsnotkun þar gæti verið um 10 rúmmetrar á klukkustund. Heildarvatnsnotkun gæti því verið um 300 rúmmetrar á dag eða 3,5 l/s. Þá þarf neysluvatn fyrir starfsmenn fyrirtækisins sem verða um 170 samtals, en áætlaður hámarksfjöldi dag hvern er um 100. Ef hver starfsmaður notar um 200 lítra á dag þá eru það 20 rúmmetrar til viðbótar. Samtals er því gert ráð fyrir um 4 l/s. Samkvæmt upplýsingum frá Reykjaneshæ og HS veitum er það magn talið vel viðráðanlegt.</p>	<p>Sjá kafla 3.6.4 og töflu 3.7.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>Í kafla 3.6.3 Útblástur kemur fram að áætlað magn koldíoxíðs frá notkun jarðefna er 600.000-650.000 tonn á ári. Í töflu 6.1 Losun efna er þessa tölu hins vegar ekki að finna, en hæpið virðist að hægt sé að samræma þennan tonnafjölda koldíoxíðs 2.440 tonnum á ári af kolmónoxíði. Áætluð losun brennisteindíoxíðs er að hámarki um 1.900 tonn á ári skv. kafla 3.6.3 Útblástur. Raunlosun er talin verða um 1.600 tonn á ári að meðaltali, en í töflu 6.1 Losun efna er hún áætluð 1.650 tonn á ári. Skýrast væri að hafa bæði dálk í töflunni fyrir áætlaða losun og hámarkslosun.</p>	<p>Í töflu 6.1 er einungis að finna efni sem falla undir ákvæði reglugerða um loftgæði. Varðandi samanburð á koldíoxíði og kolmónoxíði þá skal minnt á að loft er tekið inn í ofninn þannig að kolmónoxíð brennur með virkum hætti í háu hitastigi yfir í koldíoxíð þannig að hlutfall þess verður lágt.</p> <p>Losun brennisteinsdíoxíðs er í upphafi áætlað allt að 1.900 tonn samfara allt að 650.000 tonna koldíoxíð losun ef öll framleiðslan yrði gangsett samtímis. Til lengri tíma litið er þó áætlað að losun brennisteindíoxíðs verði 1.600 til 1.650 tonn á ári, á sama tíma og koldíoxíð losun lækkar niður fyrir 600.000 tonn á ári miðað við full afköst verksmiðju.</p>	<p>Sjá kafla 3.6.3.</p>
	<p>Í kafla 3 Loftdreifingarlíkan í skýrslu Vatnaskila stendur eftirfarandi um dreifingu mengunarefna: Með því að nota mældan vind við yfirborð og landslag í hárrí upplausn er unnt að leiðrétta vindsviðið úrAR-WRF-líkaninu. Í kafla 4 Gögn er aftur á móti hvorki minnst á mældan vind né að vindsvið líkankeyrslna hafi verið sannreynt á nokkurn hátt. Án slíkra upplýsinga er ómögulegt að segja til um hvort spárnar um dreifingu mengunarefna séu byggðar á traustum gögnum. Æskilegt hefði verið að vindrósir fylgdu spánum og þá fyrir nokkra mismunandi þröskulda. Ekki er með skýrum hætti gerð grein fyrir verstu skilyrðum. Loks mætti nefna að sjálfri vinnslu dreifingarkortanna er ábótavant.</p>	<p>Sjá minnisblöð frá Vatnaskilum.</p>	<p>viðauki 4</p>

Tafla 8.2 Athugasemdir og viðbrögð framkvæmdaraðila.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
Lögmaður AGC ehf.	<p>Af hálfu AGC ehf. er matsáætlun Thorsils mótmælt. Byggt er á því að Skipulagsstofnun, skuli hafna matsáætluninni. Fyrirhuguð framkvæmd raskar hagsmunum AGC ehf. með stórkostlegum hætti, þar sem gert er ráð fyrir uppbyggingu verksmiðju á sama svæði, sbr. ítarlega umfjöllun hér fyrir (sjá athugasemd AGC ehf. í heild sinni í viðauka 3)</p>	<p>Ekki er ljóst hvað átt er við með að „hafna matsáætlun“ en Skipulagsstofnun samþykkti matsáætlun fyrir Thorsil í ákvörðun sinni í júlí 2014.</p>	
	<p>Vísað er til þess að í gögnum Thorsil ehf. skorti að fjallað sé með nægjanlegum hætti um starfsemi sem fyrirhuguð er á Helguvíkursvæðinu, sbr. kafla 3.4 í frummatsskýrslu. Sérstaklega er vísað til fyrirhugaðrar glýkólverksmiðju AGC ehf.</p>	<p>Í kafla 3.4 í matsskýrslu Thorsils er fjallað um aðrar framkvæmdir á sama svæði. Um þessi áform AGC ehf. er minnst á í kafla 3.4. Sjá að öðru leyti svar við næsta lið.</p>	Sjá kafla 3.4.
	<p>Þá er í umfjöllun um kosti, sbr. kafla 3.5 ekki fjallað um möguleika á annarri staðsetningu á Helguvíkursvæðinu sem leiddi ekki til röskunar á framkvæmdum sem Skipulagsstofnun hefur þegar fjallað um. Í ljósi þess er umfjöllun um núllkost í kafla 3.5.1 röng, sbr. fyrirætlanir AGC ehf. að nýta sömu lóð. Núllkostur felur því í raun í sér að verksmiðja AGC ehf. verður ekki útilokuð, sem felur í sér að núllkostur er að umhverfisvænn nýsköpunar- og þekkingariðnaður muni byggjast upp á svæðinu í stað kísilmálmverksmiðju.</p>	<p>Í umfjöllun um núllkost vegna fyrirhugaðrar verksmiðju Thorsils er fyrst og fremst verið að lýsa hugsanlegu ástandi ef ekki verður af þeim áformum. Hvað aðrar framkvæmdir varðar þá hafa skýrsluhöfundar ekki neinar upplýsingar um tímasetningar á fyrirhuguðum áformum AGC á svæðinu og er ekki neinar slíkar áætlanir að finna í matsskýrslu fyrirtækisins frá árinu 2012. Samkvæmt upplýsingum frá Reykjaneshöfn hafa engin skrifleg lóðarvilyrði né lóðasamingar verið gerðir við AGC né hafa bæjaryfirvöld í Reykjaneshöfn haft veður af hugsanlegum frekari fyrirætlanum AGC. Hvað varðar umfjöllun um aðra uppbyggingu á svæðinu hefur Thorsil því engin gögn um hvort eða hvenær starfsemi AGC eða framkvæmdir við fyrirtækið hefjast og því erfitt að gera grein fyrir slíku.</p> <p>Ekkert virðist vera því til fyrirstöðu að fleiri en ein framkvæmd á sama svæði fari í mat á umhverfisáhrifum. Gott dæmi um það er mat á umhverfisáhrifum rafskautaverksmiðju KAPLA á Katanesi skammt frá Grundartangahöfn en þar er áformað að hefja framkvæmdir við verksmiðju Silicor sem var tilkynningarskyld framkvæmd. Það er í höndum hvers sveitarfélags að stýra uppbyggingu framkvæmda innan síns</p>	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		sveitarfélags, m.a. með gerð lóðasamninga og útgáfu framkvæmdaleyfis. Mat á umhverfisáhrifum sem og álit Skipulagsstofnunar getur eitt og sér ekki verið grundvöllur leyfis til framkvæmda á ákveðnu svæði né að hægt sé að „taka frá“ svæði undir ákveðna starfsemi. Slíkt er ætíð á könnu viðkomandi sveitarfélags eins og minnst er á hér að framan.	
Benóný Harðarson	<p>Brennisteinsmengun er alvarlegt mál Fram kemur í athugasemdinni að töluverð brennisteinsmengun vegna útblásturs brennisteinstvíoxíðs verði frá verksmiðju Thorsils. Þetta sé alvarlegt mál og því þurfi að leggja mikla áherslu á þennan þátt í mati á umhverfisáhrifum og lögð sérstök áhersla á að styrkur brennisteinsdíoxíðs sé undir ákveðnum mörkum, sérstaklega í nágrenni við íbúðarbyggð.</p>	Í kafla 6.1 í matsskýrslu er ítarleg umfjöllun um losun mengunar og líkanútreikninga, bæði fyrir verksmiðju Thorsil annars vegar, og hins vegar fyrir verksmiðju Thorsils auk annarra verksmiðja sem þar eru fyrirhugaðar. Niðurstaða útreikninga á samlegðaráhrifum fyrir Thorsil, kísilmálmverksmiðju United Silicon og álver Norðuráls er í meginráttum að að farið er yfir mengunarmörk á takmörkuðum svæðum skammt frá kísilmálmverksmiðjunum. Á þetta við um umhverfismörk með tilliti til gróðurverndar fyrir sólarhringsstyrk brennisteinsdíoxíðs. Utan við þetta afmarkaða svæði fer styrkur framangreindra mengunarefna ekki yfir umhverfismörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá miðað við að losun sé 15 kg SO ₂ /t Si frá Thorsil. Áhrif útblásturs eru því talin vera nokkuð neikvæð á þessu takmarkaða svæði en óveruleg utan þess sem og utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls og þynningarsvæðis í skipulagi Helguvíkursvæðisins.	Sjá kafla 6.1.
	<p>Mengunaráhætta í Helguvík Í athugasemdinni er vitnað í álit Skipulagsstofnunar vegna verksmiðju United Silicon. Einnig að nú standi til að byggja þriðju verksmiðjuna á svæðinu og því ljóst að mengunarálag á svæðinu mun aukast enn frekar.</p>	Í kafla 6.1 í matsskýrslu kemur fram að útreikningar á samlegðaráhrifum muni hafa það í för með sér að mengunarálag á svæðinu muni vissulega aukast en verða samt sem áður undir viðmiðunarmörkum þeirra reglugerða sem miðað er við.	Sjá kafla 6.1
	<p>Ótrúverðug frummatsskýrsla Í athugasemdinni kemur fram að sammögnunaráhrif allra þriggja verksmiðjanna sé ekki reiknuð út heldur aðeins fyrir Thorsil og Norðurál en verksmiðju United Silicon er eingöngu sýnd sér. Einnig að loftmengun dreifist misjafnt</p>	Við útreikninga á samlegðaráhrifum var miðað við að ársframleiðsla Thorsil sé 110.000 tonn af kísilmálm á ári, ársframleiðsla Norðuráls sé 360.000 tonn á ári og losun frá S9 (United Silicon) er miðuð við árlega framleiðslu á 100.000 tonnum af kísilmálm og dreifingu sem sýnd er í skýrslu fyrirtækisins um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.	Sjá kafla 6.1 og viðauka 4.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	frá þessum þremur verksmiðjum.	Útreikningar fyrir Thorsil og Norðurál, sem eru tveir stærstu aðilanir á svæðinu, eru gerðir sameiginlega með veðurgögnum fyrir eitt 5 ára tímabil. Reikningar fyrir S9 eru gerðir fyrir annað 5 ára tímabil. Notuð eru þau gögn sem birt voru í matsskýrslu S9. Samlegðaráhrif voru því reiknuð frá öllum þessum aðilum. Hvað varðar að dreifing mengunarefna sé misjöfn frá þessum fyrirtækjum er ljóst að framleiðsluferli þeirra, framleiðslustærð, staðsetning, mengunarvarnir og útblástur er misjafn og því ekkert óeðlilegt að dreifing þeirra sé misjöfn.	
	<p>Önnur verksmiðja á sömu lóð</p> <p>Í athugasemdinni er fjallað um að önnur starfsemi sé fyrirhuguð á sömu lóð og Thorsil hyggur á starfsemi.</p>	<p>Hvað varðar önnur áform á fyrirhugaðri lóð skal hér tekið fram að samkvæmt upplýsingum frá Reykjanesbæ þá hefur enginn formleg umsókn eða beiðni um lóð í Helguvík borist frá AGC ehf. Reykjanesbæ bárust síðar upplýsingar frá AGC ehf um að félagið hyggðist færa fyrirhugaða verksmiðju næst Reykjanesvirkjun. Reykjanesbær hafi því litið svo á að fyrirtækið hyggðist ekki sækja um lóð í Helguvík. Ekki er því tekið undir að fyrirhugaðar framkvæmdir Thorsils setji áform AGC ehf. í uppnám vegna lóðamála.</p> <p>Hér skal tekið fram að ekkert virðist vera því til fyrirstöðu að fleiri en ein framkvæmd á sama svæði fari í mat á umhverfisáhrifum. Gott dæmi um það er mat á umhverfisáhrifum rafskautaverkmiðju KAPLA á Katanesi skammt frá Grundartangahöfn en þar er áformað að hefja framkvæmdir við verkmiðju Silicor sem var tilkynningarskyld framkvæmd. Það er í höndum hvers sveitarfélags að stýra uppbyggingu framkvæmda innan síns sveitarfélags, m.a. með gerð lóðasamninga og útgáfu framkvæmdaleyfis. Mat á umhverfisáhrifum sem og álit Skipulagsstofnunar getur eitt og sér ekki verið grundvöllur leyfis til framkvæmda á ákveðnu svæði né að hægt sé að „taka frá“ svæði undir ákveðna starfssemi. Slíkt er ætíð á könnu viðkomandi sveitarfélags eins og minnst er á hér að framan.</p>	Sjá kafla 3.4.
	<p>Sjálfstæð skoðun á þolmörkum mengunar</p> <p>Það hlýtur að vera sjálfstæð krafa almennings að ráðist</p>	Tekið er fram að í matsskýrslu Thorsils eru lögð fram ítarleg gögn um hugsanleg samlegðaráhrif allra þeirra aðila sem nú	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>verði í sjálfstæða skoðun á því sem iðnaðarsvæðið í Helguvík þolir áður en ákveðið er að bæta einni verksmiðjunni við.</p>	<p>hyggja á uppbyggingu í Helguvík. Í matsskýrslu er einnig sett fram ítarleg vöktunaráætlun fyrir svæðið. Vöktunaráætlunin kveður á um að ákveðið kerfi sé sett á laggirnar sem verður undir eftirliti Umhverfisstofnunar til að vakta hugsanlega mengun á svæðinu. Hér skal einnig tekið fram að öll framangreind áform byggja með einhverjum hætti á áfangaskiptingu uppbyggingar og því geta liðið allmörg ár þangað til endanlegri stærð er náð. Í millitíðinni er svæðið vaktað og upplýsingum safnað saman og þolmörk svæðisins kortlögð. Einnig er svæðið vaktað fyrir uppbyggingu til að fá samanburð síðar meir. Til að fá raunverulegt mat á þolmörkum svæðisins þarf fullnægjandi vöktun samhliða framleiðslu og mælingar til að sannreyna loftdreifingarspár. Þetta verður því gert með eðlilegum hætti. Síðar er hægt að grípa til viðeigandi mótvægisáðgerða eftir því sem uppbyggingu iðnaðarsvæðisins fram líður. Auk þess sem sveitarfélagið, eftirlits- og leyfisveitendur geta fylgst með og metið stöðuna eftir því sem framleiðslan eykst á svæðinu og gripið til viðeigandi mótvægisáðgerða.</p> <p>Þegar starfsemi fyrirtækjanna er komin af stað er hægt að endurskoða dreifireikninga og meta þolmörk svæðisins m.t.t. þeirrar losunar sem frá þeim kemur.</p>	
<p>Hörður Einarsson</p>	<p>Bendir m.a. á að fyrirhuguð starfsemi sé í eðli sínu mengandi og að mjög áriðandi sé að kanna hver langtímaáhrif verði ekki síður en skammtímaáhrif.</p>	<p>Í kafla 6.1 í matsskýrslu er ítarleg umfjöllun um losun mengunar og líkanútreikninga, bæði fyrir verksmiðju Thorsil annars vegar, og hins vegar fyrir verksmiðju Thorsils auk annarra verksmiðja sem þar eru fyrirhugaðar. Niðurstaða útreikninga á samlegðaráhrifum fyrir Thorsil, kísilmálmverksmiðju United Silicon og álver Norðuráls er í meginráttum að að farið er yfir mengunarmörk á takmörkuðum svæðum skammt frá kísilmálmverksmiðjunum. Á þetta við um umhverfismörk með tilliti til gróðurverndar fyrir sólarhringsstyrk brennisteinsdíoxíðs. Utan við þetta afmarkaða svæði fer styrkur framangreindra mengunarefna ekki yfir umhverfismörk eins og þeim er lýst í reglugerðum sem stuðst er við. Er þá</p>	<p>Sjá kafla 6.1.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>miðað við að losun sé 15 kg SO₂/t Si frá Thorsil. Áhrif útblásturs eru því talin vera nokkuð neikvæð á þessu takmarkaða svæði en óveruleg utan þess sem og utan núverandi þynningarsvæðis Norðuráls og þynningarsvæðis í skipulagi Helguvíkursvæðisins.</p>	
	<p>Telur fráleitt að vinna að starfsleyfi fari fram samhliða umhverfismati.</p>	<p>Þessi tilhögun er í fullu samræmi við venjur hér á landi við sambærilegar framkvæmdir sem bæði eru matsskyldar og starfsleyfisskyldar. Með þessu móti er hægt að samæma umfjöllun um þá þætti sem eru í mati á umhverfisáhrifum og snúa að starfsleyfismálum. Þessi tilhögun er einnig í samræmi við 17. gr. laga nr. 106/2000 m.s.br. Bent skal á að Umhverfisstofnun getur ekki gefið út starfsleyfi skv. reglug. 785/1999 fyrr en mati á umhverfisáhrifum er lokið.</p>	
<p>ODR</p>	<p>Ekki er fiallað um þá hættu sem olúbirgðastöðinni stafar af ryki frá starfseminni. Einungis e rliði til íbúa og áhrifa á manninn en ekki á þotuflugmótora sem eru viðkvæmir fyrir ryki og óhreinindum. Kanna þarf hvort flugvélum stafi hættu af mengunarskýi frá starfseminni ef til bilunar kemur.</p>	<p>Ef gert er ráð fyrir að að eitt reykheinsivirki detti alveg út og ofn sé í fullri framleiðslu á meðan má gera ráð fyrir að útstreymið ryks verði um 1,6 tonn á klukkustund. Þetta er sambærileg magn við stórsekk af sementi eða ryk frá nokkrum sandhlössum. Munurinn er sá að þetta fer út um reyk háf eða op á þaki ofnhús um 500°C heitt og því er nokkurt uppdrif í reyknum, sem gæti gefið mikla dreifingu. Sement eða sandryk, sem nú er til staðar myndi fjúka lágt yfir landið. Þetta má bera saman við áætlað magn af brennissteinsdíoxíði sem getur verið um 2 tonn á klukkustund í hámarksrekstri. Klukkustundarstyrkur ryks verður því sambærileg stærðargráða og klukkustundarstyrkur brennissteinsdíoxíðs eða 100 til 200 µg/m³ við verstu skilyrði (0,3% tilvika). Stefna norður-suður flugbrautarinnar er um 2 km fyrir vestan lóð Thorsil. Vindur þarf að stefna frá Thorsil yfir aðflugstefnuna sem yrði þá í um 4 km fjarlægð að frá Thorsil annað hvort við flugbrautarenda eða um 7 km fyrir norðan flugbrautina. Þetta verður hins vegar sjaldgæfur viðburður og eitthvað sem er ljóst um leið og það gerist. Því er auðvelt að láta alla hlutaðeigandi vita um tilvikið og ef flugvél er í stefnu á rykgeira þá yrði í versta tilviki að slökkva á viðkomandi ofni og stöðva þannig rykmyndunina.</p>	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>Rykið er ekki glerjað eða kristallað eins og eldfjallaaska heldur eru þetta myndlausar kúlalaga rykagnir. Bræðslumark er 1550 – 1570°C sem er mun hærra en eldfjallaaska sem oft bráðnar við 1100 til 1200°C, en almennt viðmið fyrir hitastig þotuhreyfils er 1400 til 1500°C þó svo að hæsti hiti geti farið enn hærra. Áhrif að þessu ryki eru því líklega minni en af hefðbundinni eldfjallaösku.</p> <p>Þetta er hins vegar atriði sem þarf að skoða nánar fyrir allan iðnað á Helguvíkursvæðinu.</p>	
	<p>Ekki er gerð grein fyrir hugsanlegri sprengihættu af völdum starfsemi Thorsil í frummatsskýrslu.</p>	<p>Þau efni sem eru flutt inn til Thorsil verða kvarts, sigtað yfir 13 mm, fersk timburkurl sigtað yfir 15 mm og svo þvegin kol sem geta verið með minni kornastærð, en þau eru rök. Ryk í hráefnum er því lítið. Hráefnum er mokað með löndunarkrana í trekt sem fæðir stutt lokað færiband upp á aðalfæribaldið til verksmiðjunnar, sem einnig er lokað. Það er á háum uppistöðum til að tryggja umferð undir færibaldi og aðgengi að landsvæðinu í kringum það. Færibaldi sem er útbúið með vatnsúðapunktum, sem hægt er að nota til að lágmarka rykmyndun. Neistahætta við þetta svæði verður því í lágmarki.</p>	<p>Sjá kafla 3.1.3 og 3.6.2.</p>
	<p>Færa verður færiband svo hægt sé að hafa aðgang til viðhalds og viðgerða.</p> <p>Fjalla þarf um hugsanlega árekstra skipa við höfnina og hvort neistahætta sé af starfsemi þar sem mannvirki á olíubryggjunni eru skilgreind sem sprengihættusvæði.</p>	<p>Færiband frá höfn að lóð Thorsil verða austan fyrir veg/olíuleiðslu að ósk Reykjaneshafnar. Undirstöður færibanda verða settar niður utan við helgunarsvæði olíulagnar til að tryggja að olíulögnin verði ekki fyrir skemmdum og þannig frágengið að færibaldið hafi ekki nein áhrif á olíulögnina til framtíðar. Færibaldið er byggt á háum undirstöðum þannig að aksturleiðir verði greiða undir færibaldi.</p> <p>Skip sem koma með hráefni í lausu til Thorsil munu leggjast að norðurbakka Helguvíkurhafnar á svipuðu svæði og skip sem nú sinna flutningum með sement og fiskimjöl. Gert er ráð fyrir að viðlegukanturinn verði lengdur í samræmi við áætlanir hafnarinnar. Olíuskip leggjast við olíulöndunarbúnaðinn við hafnargarðinn austan hafnarinnar. Hafnarstjóri ákveður hvar og hvernær skip mega leggjast að hafnarbakka og getur því</p>	<p>Sjá kafla 3.1.3.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>takmarkað aðgengi skipa sem koma til Thorsil að höfninni eins og hann telur þörf á.</p> <p>Aðalrykmyndun á svæðinu nú er öll sú mól, sandur og jarðvegur sem er laus á svæðinu. Thorsil leggur áherslu á að gengið verði vel frá landinu. Laus jarðvegur græddur upp, umferðarsvæði lögð bundnu slitlagi til að lágmark rykmyndun og koma þannig í veg fyrir mengun hráefna fyrirtækisins.</p>	
<p>United Silicon</p>	<p>1.) Niðurstöður loftdreifingarútreikninga í frummatsskýrslu Thorsil fyrir áætlaðan útblástur mengunarefnanna brennisteinsoxíðs og köfnunaefnisoxíðs frá skorsteinum fyrirhugaðrar verksmiðju (sem eru tæplega 53 metra háir) geta tæplega staðist.</p> <p>United Silicon hefur látið kanna niðurstöðurnar, bæði út frá hefðbundinni loftfræði og borið saman við loftlíkan sem var gert fyrir umhverfismat kísilvernsins á Stakksbraut 9 í Helgúvík. Niðurstaða þessa samanburðar sýnir augljóslega að loftdreifingarútreikningar í frummatsskýrslu Thorsils eru ekki framkvæmdir á viðurkenndan hátt og niðurstöður þeirra því rangar.</p> <p>Rannsaknir þessar sýna beint, að mengunarefni frá fyrirhuguðum útblæstri Thorsils mun dreifast víðar en skilgreint er í frummatsskýrslu Thorsil, ef notaðar eru jafn háir skorsteinar og fyrirhugað er að gera skv. frummatsskýrslu Thorsils. Niðurstöður dreifingarútreikninga á fyrirhuguðum útblæstri Thorsil, bera vitni um að mengunarefni dreifast um 1800 metrum lengra en sýnt er í frummatsskýrslu Thorsil og munu hafa bein áhrif á íbúðahverfi í norðurhluta Reykjanesbæjar, verði af byggingu hennar, eins og nánar verður skýrt frá síðar.</p>	<p>Thorsil fékk reyndustu aðila á Íslandi, Verkfræðistofuna Vatnaskil, til þess að vinna loftdreifireikninga fyrir verkefnið í Helgúvík. Til þess var notað reiknilíkanið Calpuff, sem er sérstaklega þróað og viðurkennt af EPA í Bandaríkjunum fyrir loftdreifingu við óstöðugar aðstæður í flóknu umhverfi. Vatnaskil gerir grein fyrir uppbyggingu þess og hvernig það hefur verið notað hérlendis í meðfylgjandi minnisblaði. Þar kemur meðal annars fram að Calpuff er notað til að meðhöndla í einu líkani margvíslega þætti sem hafa áhrif á dreifingu mengunar. Þar kemur fram að í flóknu landslagi og með háum byggingum megi reikna með ákveðnum niðurdrætti sem gerir það að verkum að hæsti styrkur verður á nærsvæði verksmiðju Thorsil, en ekki lengra frá. Gerð var greining á hæð og breidd bygginga gagnvart báðum skorsteinum Thorsil með forritinu BPIP sem gefið er út af U.S. EPA (Eckhoff, Peter A., 1995). Forritið les skrá með hnitum og hæðum bygginga og skorsteina og reiknar víddir þeirra gagnvart skorsteinunum í mismunandi vindáttum. Sú greining er hluti af inntaki CALPUFF, sem reiknar hvernig byggingar beina loftstraumi til jarðar og styrkur mengunarefna hækkar af þeim sökum. Áhrif þessa á dreifingu frá iðjuveri Thorsil eru þau að styrkur verður hæstur við jörðu í 200-400 m fjarlægð frá skorsteinum, en án reikninga á niðurstreymi reiknast styrkur við jörðu hæstur í um 3000 m fjarlægð til suð-suðvesturs. Það er því byggt á misskilningi sem fram kemur í athugasemd United Silicon um að dreifing mengunarefna sé fjarri uppsprettu og yfir íbúðarbyggð í Reykjanesbæ. Helgast það fyrst og fremst að Vatnaskil notar mun nákvæmara og</p>	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>Þróaðra líkan við sína útreikninga eins og hér að framan er lýst. Í ljósi þessa er því hafnað sem fram kemur í athugasemd United Silicon að um sé að ræða rangar niðurstöður frummatsskýrslu Thorsils.</p> <p>Til þess að komast að þannig niðurstöðu hefur United Silicon hf. notað einfalt loftdreifilíkan sem byggir á jafnvægisáðstæðum (steady state) í loftdreifingu (AERMOD). Fyrir mat á stökum uppsprettum eða fleiri uppsprettum við einfaldar aðstæður getur þetta líkan verið fullnægjandi. Slíkir reikningar voru notaðir áður héraendis, en hafa ekki reynst nógu vel, þar sem hér eru víða flóknar aðstæður og óstöðugt veðurfar. Fyrir flóknari aðstæður má nota viðbótarlíkön sem hafa verið þróuð við grunnlíkanið en einnig er hægt að nota sérþróuð líkön fyrir slíkar aðstæður, t.d. CALPUFF. Eins og fram kemur í minnisblaði Vatnaskila í viðauka 4 þá eru áhrif niðurstreymis við byggingar reiknuð með sama hætti og hér er gert í öllum helstu loftdreifingarverkefnum á Íslandi síðustu ár. Má þar nefna dreifingu á brennisteinsvetni frá virkjunum OR, HS og Landsvirkjunar, dreifingu ýmissa efna frá álveri Alcan, dreifingu SO₂ frá iðjuverum á Grundartanga og dreifingu ýmissa efna frá álveri Reyðaráls (Fjarðaáls) og álveri á Bakka. Þeirri athugasemd United Silicon um að loftdreifiútreikningar Thorsils séu ekki gerðir með viðurkenndum hætti er því algjörlega hafnað.</p>	
	<p>2). Um samlegðar- og sammögnunaráhrif mengunar, þ.e. útblástur brennisteinsoxíðs, köfnunaefniðoxíðs, ryks og annarra mengunarefna frá fyrirhugaðri verksmiðju Thorsil, fyrirhuguðu álveri Norðuráls, brennslustöð Reykjanesbæjar (Sorpu) og kísilverksmiðju United Silicon hf. (sem er í byggingu), er ekkert fjallað um í frummatsskýrslu Thorsil, eins og skylt er að gera grein fyrir samkvæmt lögum nr. 106/2000 og 105/2006.</p>	<p>Thorsil gerði samlegðarreikninga með Norðuráli, en þau verða með mesta losun brennisteinsdíoxíðs á svæðinu. Einnig var farið yfir niðurstöður reikninga S9 og heildarstyrkur metinn fyrir S9 með Thorsil og Norðuráli. Þá reiknast 3 punktar sem ná viðmiðunarmörkum sólarhringsgilda skammt suðvestan við lóð Thorsil, en ekki nær eða yfir byggðinni eins og miðað er við þær niðurstöður sem S9 gefur í sínum reikningum. Fjallað er um þessa samlegð í seinni hluta kafla 6.1.2.</p> <p>Í ljósi umsagna og athugasemda var unnin aðgengilegri framsetning á mati á samlegðaráhrifum sem fjallað er um í</p>	<p>Sjá kafla 6.1.2.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>kafla 6.1.2 og er hún sýnd í viðauka 4.</p> <p>Sumar þær niðurstöður sem settar eru fram í athugasemd United Silicon eru ekki í samræmi við aðra reikninga og mælingar sem fram hafa farið hérlendis. Þá er vakin er athygli á því að ekkert mat hefur farið fram á áreiðanleika gagna í reikningum United Silicon.</p> <p>Á Ísland eru nú starfandi nokkrar stórar verksmiðjur á Grundartanga, þær stærstu álver Norðuráls og kísiljárnverksmiðja Elkem. Árið 2013 losaði álver Norðuráls 3.352 tonn af brennisteindíoxíði og kísiljárnverksmiðja Elkem 2.815 tonn. Samtals eru þetta 6.165 tonn sem er sambærileg stærðargráða og reikna má með að geti komið frá álveri í Helguvík og kísilmálmverksmiðjum United Silicon og Thorsil. Miða má við að heildarlosun verði 6.000 tonn af brennisteinsdíoxíð ef gert er ráð fyrir sömu raunlosun og álverið á Grundartanga er með nú og 250.000 tonna framleiðslu álversins í Helguvík. Á sama hátt má gera ráð fyrir 7.500 tonna losun miðað við áætlaðar rauntölur ef framleiðsla í álveri Norðuráls í Helguvík næði 360.000 tonnum á ári.</p> <p>Á vöktunarstöðvum á Grundartanga hefur ársmeðaltal brennisteindíoxíðs fyrir 2013 verið mælt á bilinu 3,2 til 7,4 mismunandi eftir mælistöðvum og mæliaðferðum. Í Helguvík sem er opin fyrir öllum vindáttum eru dreifiskilyrði að öllum líkindum jafngóð eða betri heldur en á Grundartanga. Þar sem Helguvík er opin fyrir öllum vindáttum eru líkur á uppsöfnun, t.d. vegna sveiflu milli hafáttar og landáttar eða uppbygging á hærri styrk mengunarefna í fjallshlíð, litlar. Því er líklegt að lággildi verði fleiri og líkur á hágildum eru minni en víða annars staðar. Allar líkur eru því á að ársmeðaltal verði sambærilegt og á Grundartanga eða jafnvel lægra.</p> <p>Á mælistöð við Kríuvörðu austan við álver Norðuráls hefur mældur sólarhringsstyrkur brennisteindíoxíðs með rauntímælingu farið yfir 50 µg/ m³ oftár en 7 sinnum á ári (9 sinnum árið 2013), eða með öðrum orðum 98% gildið hefur</p>	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>verið aðeins hærra en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hefur það verið rakið til losunar frá kísiljárnverksmiðju Elkem um rjáfur reykheinsvirkis þess frekar en losunar Norðuráls um reykháfa þess. Vegna þess ákvað Thorsil að stefna á að hafa háa reykháfa við verksmiðju sína frekar en opið reykheinsvirki eins og er hefðbundið í eldri kísilmálmverksmiðjum.</p> <p>Hlutfall ársmeðaltals og 98% gildis sólarhringsmeðaltala á Grundartangasvæðinu er á bilinu 8 til 10. Langlíklegast er að þetta hlutfall verði sambærilegt í nágrenni Helguvíkur vegna góðra dreifiskilyrða.</p> <p>Í Reyðarfirði eru niðurstöður mælinga á ársmeðaltali og hágildum heldur lægri enda er losun heldur minni eða um 5.500 tonn SO_2 og reyk háfur hærri.</p> <p>Miðað við framangreint eru engar líkur á því að hæsta ársmeðaltal SO_2 í Helguvík fari yfir gróðurverndarmörkin og verði yfir 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ eins fram kemur á mynd 5 í athugasemd United Silicon. Miklu nær er má ætla að ársmeðalstyrkurinn verði á bilinu 5-10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p> <p>Á mynd 6 kemur fram að 98% gildi SO_2 sé reiknað hæst 48,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sem er undir viðmiðunarmörkum fyrir gróðurvernd. Á mynd 7 í athugasemd United Silicon eru sýndar jafngildislínur fyrir 200, 250 og 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en engin 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lína er sýnd. Fram kemur að hæsta reiknaða gildi sé 406 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sem væntanlega er þá stakt gildi. Heimilt er að fara 24 sinnum yfir klukkustundarviðmiðunarmörk.</p> <p>Útreikningar United Silicon sýna að ekki er farið yfir nein mörk nema ársmeðaltal vegna gróðurverndar og það verður að teljast nánast ómögulegt miðað við aðstæður í Helguvík og niðurstöður mælinga annars staðar á Íslandi. Í ljósi framangreinds er því ekki tekið undir þær niðurstöður sem birtar eru í athugasemdum United Silicon og sýna hugsanlega dreifingu mengunar frá Thorsil.</p> <p>Þetta er einnig í samræmi við fræðilega umfjöllun um samanburð á AERMOD og CALPUFF, en þar kemur fram að</p>	

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
		<p>skammtímagildi sé sambærileg, en ársmeðaltöl og niðursláttarpunktur er ofmetnir með AERMOD. Fyrir þá aðila sem nota AERMOD er þetta ásættanlegt þar sem nær eingöngu er verið að reikna líkleg skammtímagildi.</p> <p>Ekki var gert ráð fyrir því að meta losun annarra aðila í matsáætlun Thorsils þar sem hún er mun minni og er líklega um eða innan við 10% brennisteinsdíoxíðs losun Thorsil þó miðað sé við að hún komi öll á þeim þremur mánuðum sem fiskimjölsverksmiðja SVN er í rekstri. Því er slík losun innan skekkjumarka reikninganna. Upplýsingar um losun annarra aðila er að finna í kafla 6.1.2 auk svara við umsögn Umhverfisstofnunar.</p>	
	<p>3.) Innihald brennisteins í kolefnum sem Thorsil fyrirhugar að nota skv. skýrslunni, eru vanmetinn miðað við bestu fáanlegu kolefni á heimsmarkaðinum í dag. Þegar fjallað var um matsskýrslu kísilverksmiðju United Silicon hf. í Helgúvík bentu fulltrúar Skipulagsstofnun sérstaklega á að við gerð loftdreifingar-útreikninga var ekki nægjanlegt að notast einungis við meðalinnihald brennisteins í bestu fáanlegu kolefnum, heldur þurfti að gera ráð fyrir sveiflum í innihaldi brennisteins í kolefnum og notast við 1,2% brennisteinsinnihald í kolefnum. Í frummatsskýrslu Thorsil er notast við minna innihald brennisteins en Skipulagsstofnun fór fram á að væri notað yrði í tilfalli kísilverksmiðju United Silicon hf. við Stakksbraut 9 í Helgúvík.</p> <p>Ef þetta innihald brennisteins væri notað við útreikninga í skýrslunni, myndi fyrirhuguð verksmiðja Thorsil leiða til þess, að þegar samlegðar- og sammögnunaráhrif allra iðnfyrirtækja með starfsleyfi á Helgúvíkursvæðin eru reiknuð, og fyrirhugaður útblástur Thorsils bætt við, myndi brennisteinsmengun í andrúmsloftinu fara yfir lögmælt viðmiðunarmörk í norðurhluta Reykjanesbæjar, sem er utan við skilgreint þynningasvæði álvers</p>	<p>Innihald brennisteins í kolefnum sem Thorsil miðar við er á bili 0,45 til 0,5% sem er í samræmi við þau mörk sem hráefnasalar gefa og það sama og S9 notar í matsskýrslu sinni. Til þess að tryggja þetta lága brennisteinsinnihald í kolum þarf að forvinna þau áður, t.d. með mölun og sigtun eða vatnspvætti. Sú vísun sem S9 gefur til 1,2% brennisteinsinnihalds í kolum vísar væntanlega til þess ákvæðis í starfsleyfi S9 þar sem gert er ráð fyrir hámarkslosun 20 kg SO₂/t Si. Miðað við þá kolanotkun sem S9 gaf upp getur það gefið 1,2% brennisteinsinnihald í kolum skv. matsskýrslu S9.</p> <p>Í matsskýrslu Thorsil kemur fram að dreifing SO₂ var einnig reiknuð fyrir 20 kg SO₂/t Si losun vegna þess að þau mörk er tilgreind í starfsleyfi S9. Fyrir 110.000 tonna ársframleiðslu hjá Thorsil og fulla framleiðslu hjá öðrum fyrirtækjum reiknast sólarhringsgildi yfir 50 µg/m³ í yfir 2% tilvika á litlu svæði suðvestan við verksmiðjuna. Þess vegna miðar Thorsil við að þegar framleiðsla hefst í seinni áfanga verði miðað við að losun verði undir 15 kg SO₂/t Si eða minni en 1.650 t SO₂ á ári til að minnka líkur á að hámarksloftmengun nái þessum mörkum. Þetta eru því sú árlega losun sem Thorsil miðar við í umsókn sinni um starfsleyfi.</p> <p>Einnig gerir Thorsil ráð fyrir því að nota reykháfa til þess að</p>	<p>Sjá töflu 3.3 í kafla 3.6.2.</p>

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	Norðuráls.	<p>auka dreifingu SO₂ og lækka mældan styrk þess í umhverfinu. Þetta er gert í samræmi við þá reynslu sem samkeyrsla dreifireikninga og vöktunarmælingar héraendis hafa sýnt.</p> <p>Miðað við líklegt ársmeðaltal sem kom fram undir lið 2 hér að framan og niðurstöður Vatnaskila í viðauka 4 og fjallað er um í lið 1 hvar líklegur hápunktur styrks verði, þá getur það sem sett er fram á mynd 9 í athugasemd United Silicon ekki staðist.</p> <p>Miðað við framangreindar forsendur er því ekki tekið undir að reiknuð losun SO₂ frá fyrirhugaðri verksmiðju Thorsils fari yfir viðmiðunarmörk í norðurhluta Reykjanesbæjar.</p>	
	<p>4.) Þynningarsvæði fyrirhugaðs álvers Norðuráls, er skilgreint vegna áætlaðrar flúormengunar frá fyrirhugaðri álframleiðslu og stærð þynningarsvæðisins ræðst að mestu leyti af mjög lágum viðmiðunarmörkum fyrir flúor, sem er ekki eins hættulegt fyrir menn eins og t.a.m. brennisteinsoxíð.</p>	<p>Þynningarsvæði í starfsleyfi Norðuráls er skilgreint þannig að það afmarkar svæði vegna áhrifa brennsisteindíoxíðs og flúoríða. Þau mörk eru bæði skilgreind vegna gróðurverndar. Það gildi sem helst er verið að skoða fyrir brennisteinsdíoxíð vegna Thorsil er einnig vegna gróðurverndar. Ekki er reiknað með því að farið verði yfir heilsuverndarmörk. Sannprófun á dreifireikningum byggir hins vegar á góðri vöktun og því hvetur Thorsil alla hlutaðeigandi til þess að hefja þegar í stað handa um að koma upp vöktunarstöðvum fyrir veður og loftgæði í Helguvík og nágrenni. Slík vöktun samkeyrð með nákvæmum dreifireikningum er besta leiðin til þess að ákvarða þær kröfur sem þarf að gera til framtíðar á losun og útblástur brennisteinsdíoxíðs.</p>	
	<p>5.) United Silicon hf. hefur gert samning við Atlantic Green Chemicals ehf. (AGC), um að AGC muni kaupa gufu af United Silicon hf. til notkunar í framleiðsluferli sínu. AGC lauk umhverfismati á fyrri hluta árs 2012 sem samþykkt hefur verið af Skipulagsstofnun vorið 2012. Síðan þá hefur verið beðið með frekari framkvæmdir, eftir því að framkvæmdir hefjist við kísilverksmiðju United Silicon hf. til að vera vissir um að gufukaup væru tryggð og í framhaldinu geta lokið fjármögnun verkefnisins. Nú hefur komið á daginn að Thorsil ehf. hefur verið úthlutað sömu lóð og AGC, sem hefur sett fjármögnun á</p>	<p>Hvað varðar áform AGC ehf. skal hér tekið fram að samkvæmt upplýsingum frá Reykjanesbæ þá hefur enginn formleg umsókn eða beiðni um lóð í Helguvík borist frá AGC ehf. Reykjanesbær hafi því litið svo á að fyrirtækið hygðist ekki sækja um lóð í Helguvík. Ekki er því tekið undir að fyrirhugaðar framkvæmdir Thorsils setji áform AGC ehf. í uppnám vegna lóðamála né setji önnur áform þess fyrirtækis í óvissu.</p> <p>Sjá enn fremur bréf lögfræðings Reykjanesbæjar.</p>	Sjá kafla 3.4 og viðauka 5.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila	Tilvísun í matsskýrslu
	<p>verksmiðju AGC í fullkomið uppnám.</p> <p>United Silicon hf. hefur hannað verksmiðju sína þannig að hægt er að framleiða gufu til endurnýtingu varmaorku en slíkur aukabúnaður kostar um 4 milljónir evra.</p> <p>Fyrirsvarsmenn United Silicon hf. telja ekki forsvaranlegt að leggja þannig fjármuni í búnað, á meðan fullkomin óvissa ríkir um að hann verði notaður. AGC hefur lýst því yfir, að ef frummatsskýrsla Thorsil verði tekin til efnislegrar umfjöllunar hjá Skipulagsstofnun muni AGC reynast erfitt að klára fjármögnun verksmiðju sinnar.</p> <p>Hafni Skipulagsstofnun aftur á móti að taka skýrsluna til efnislegrar umfjöllunar eru verulegar líkur á að áætlanir AGC nái fram að ganga.</p>	<p>Hvað varðar mat á umhverfisáhrifum á sama stað þá vísast í bréf Skipulagsstofnunar. Bæði þessi bréf eru í viðauka 5.</p>	

Tafla 8.3 Athugasemdir vegna sérfræðiálits og viðbrögð framkvæmdaraðila.

Aðili	Efni umsagnar	Viðbrögð framkvæmdaraðila
<p>Prófessor Sigurður Magnús Garðarsson.</p>	<p>CALPUFF reiknilíkanið hefur verið notað í öðrum verkefnum (sbr. minnisblað MB-14.20). Eru til dæmi um mælingar sem staðfesta útreikninga þegar reiknað hefur verið að byggingar hafi mikil áhrif á niðurstreymi nærri útblástursstað?</p>	<p>Sjá viðbrögð í viðauka 6 (sjá skjal: MB-14_Vatnaskil 2015).</p>
	<p>Hver er næmni útfærslna bygginganna sem settar/túlkaðar eru inn í líkanið á staðsetningu og stærð hámarksgildis SO₂ við jörð?</p>	
	<p>Fram hefur komið í svörum að ef ekki er tekið tillit til bygginga þá sé hámarksgildi SO₂ við jörð í um 3000 m fjarlægð (MB-14.20). Er til mynd af því?</p>	
	<p>Ef það er rétt að nærumhverfi (þ.m.t. byggingar) hafi mikil áhrif á styrk mengunarefna (einkum skammtímagildi) má þá búast við því að loftgæði á svæðinu breytist eftir því sem iðnaðarsvæðið verður byggt upp? Ef svo er, má þá búast við að dreifingin geti breyst marktækt frá því sem nú er spáð?</p>	
<p>Svör United Silicon við spurningum prófessors Sigurðar Magnúsar Garðarssonar.</p>	<p>Um er að ræða ýmsar spurningar sem greint er frá í viðauka 6.</p>	<p>Sjá viðbrögð í viðauka 6 (sjá skjal: MB-15.1_Thorsil 2015).</p>

9. Heimildaskrá

Byggðastofnun, 2013: *Byggðaþróun á Íslandi. Stöðugreining 2013.* Fylgirit með stefnumótandi byggðaáætlun 2014-2017. Byggðastofnun. Nóvember, 2013.

Expectus, 2013: *Sóknaráætlun Suðurnesja.* Samband sveitarfélaga á Suðurnesjum. Mars, 2013.

Landmótun og Efla, 2009: Styrking raforkuflutningskerfis á suðvesturlandi. Matsskýrsla.

HRV, 2007: *Álver í Helguvík. Ársframleiðsla allt að 250.000 t. Mat á umhverfisáhrifum.* Matsskýrsla. Norðurál. Ágúst, 2007.

HRV, 2010: *Álver Alcoa á Bakka við Húsavík. Ársframleiðsla allt að 346.000 t. Mat á umhverfisáhrifum.* Matsskýrsla. September, 2010.

I. DURING, W. BACHLIN, M. KETZEL, A. BAUM, U. FRIEDRICH and S. WURZLER, 2011: *A new simplified NO/NO2 conversion model under consideration of direct NO2-emissions,* Meteorologische Zeitschrift, Vol.20, No. 1, 067-073.

JOINT RESEARCH CENTRE, Institute for Prospective Technological Studies Sustainable Production and Consumption Unit, European IPPC Bureau, 2014: *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries,* Final Draft (October 2014).

Magnus Klingspor, Håkan Stripple, 2008: *Nordic Report. A Nordic contribution concerning the revision of the IPPC Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries,* IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.

Vinnumálastofnun, 2014: *Mánaðarlegar skýrslur um stöðu á vinnumarkaði.* Útgefið efni og talnaefni. www.vinnumalastofnun.is.

VSÓ og Kanon arkitektar, 2012: *Svæðisskipulag Suðurnesja 2008-2024.* Samvinnunefnd um svæðisskipulag Suðurnesja. Nóvember, 2012.