

ELKEM ÍSLAND EHF. Á GRUNDARTANGA Í HVALFJARÐARSVEIT

Ársframléiðsla allt að 190.000 t þar af
allt að 10.000 t af sólarkísil



UMSÓKN UM ENDURNÝJUN STARFSLEYFIS

SAMANTEKT

Í samræmi við reglugerð nr. 785/1999, um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sækir Elkem Íslandi ehf. um endurnýjun á núverandi starfsleyfi verksmiðjunnar ásamt leyfi fyrir nýrri framleiðslu, allt að 10.000 t á ári af steypuhleifum af sólarkísil (Solar Grade Silicon, 99,999+%) í nýrri framleiðslulínu.

Fyrirtækið hefur starfsleyfi til að framleiða allt að 190.000 tonn á ári af kísiljárn með 45 – 100% kísilinnihaldi, en núverandi framleiðsla er um 120.000 tonn á ári.

Framleiðslunni má skipta í tvö megin þrep. Annars vegar er frumframleiðsla á málm og hins vegar er eftirvinnsla málmnsins.

Frumframleiðslan fer fram í svokölluðum ljósbogaofnum. Hráefnin eru annars vegar málmgrýti, þ.e. kvars og járngrýti, og hins vegar kolefni, s.s. kol, koks og timburkurl. Í ofnunum hvarfast hráefnin við háan hita og mynda fljótandi málm og koldíoxíð. Fljótandi málm er tappað úr ofnunum í deiglu, um 6 tonnum í senn. Þegar framleitt er hefðbundið staðal kísiljárn er málmurinn steypur beint út í um 800 kg hleifa. Þegar hleifarnir hafa kólnað er efnið malað, sigtað og flokkað og er þá tilbúið til útflutnings. Er það ýmist flutt út í stórsekkjum eða laust.

Á síðastliðnum árum hefur orðið veruleg breyting á framleiðslu Elkem Ísland ehf., þar sem áhersla hefur verið lögð á að draga úr framleiðslu á hefðbundnu staðal kísiljárn en auka áherslu á sérhæfingu í framleiðslunni. Þetta hefur verið gert með því að auka eftirvinnslu kísiljárnsins. Annars vegar með því að framleiða mjög hreint kísiljárn með málmhreinsun og hins vegar með því að hefja framleiðslu á svokölluðum kímefnum (*inoculants*) en það er gert með því að blanda málmum svo sem Mg, Al, Ca og sjaldgæfum jarðalkalí málmum (*Rare Earths, Misch Metal*) í bráðið kísiljárn.

Málmhreinsun fer þannig fram að slaggefnum, s.s. kvars- og kísilsandi er blásið í deiglu með fljótandi málm. Sandurinn bráðnar og flýtur ofan á málminum og myndar þannig fljótandi slag. Með því að blása lofti upp um botn deiglanna er unnt að hræra í málmbráðinni. Við það verða efnahvörf milli málm og slaggs, þannig að óæskileg efni í málminum hvarfast og færast yfir í slag fasann. Að hreinsun lokinni er slaggið fleytt af og málmurinn steypur út á hefðbundinn máta.

Elkem Ísland ehf. hefur hug á að halda þessari þróun áfram og framleiða enn sérhæfðari og verðmætari vöru. Því er fyrirtækið nú að kanna þann möguleika að nýta framleiðsluheimildir sínar til framleiðslu á kísil fyrir sólarrafhlöður þar sem slíkt fyrirkomulag fellur vel að núverandi framleiðslu fyrirtækisins og er innan núverandi framleiðsluheimilda.

Framleiðsluferlið sem notað er til að framleiða kísil (*metallurgical grade silicon* eða MGS) er hefðbundið málmvinnsluferli eins og á við um núverandi framleiðslu kísiljárns og hefur afurðin því oft verið kölluð kísilmálmur á íslensku. Kísiljárn er blanda járns og kísils. Þegar kísilinnihaldið er komið yfir 96% er hins vegar talað um kísilmálm eða MGS. Hreinn kísill, eins og notaður er í örflögur í rafeindaiðnaðinum eða sólarrafhlöður, telst hálfleiðari, en ekki málmur í efnafræðilegum skilningi. Til að framleiða hreinan kísil úr MGS þarf oft að beita allsérhæfðum eðlis- og efnafræðilegum aðferðum.

Elkem hefur þróað nýtt framleiðsluferli á sólarkísil sem byggir á því að framleiða mjög hreint MGS eða MGS+ úr sérvöldum hreinum hráefnum, sem síðan er hreinsað

frekar með því að meðhöndla kísilinn með hefðbundnum málmvinnsluaðferðum, sambærilegum við þær aðferðir sem núna eru notaðar við framleiðslu á kísiljárn.

Fyrir frumframleiðsluna yrði byggður einn 25 - 30 MW ofn eða tveir helming minni ofnar, til þess að geta stýrt framleiðslunni betur. Afköst í frumframleiðslu yrðu 15 – 20.000 tonn á ári eða vel innan marka leyfðrar framleiðslu. Við ofnana yrði komið fyrir hefðbundnum málmvinnslubúnaði, slaggmeðhöndlun og vatnsmeðhöndlun þar sem málmurinn er hreinsaður enn frekar með þynntum sýrum. Frárennsli frá vatnsmeðhöndlun málmsins er hreinsað í vatnshreinsibúnaði en afsog er hreinsað með sjó í vothreinsibúnaði. Frárennsli frá vatnsmeðhöndluninni yrði hreinsað í sérstakri vatnshreinsistöð, en afsog frá sýrumeðhöndluninni yrði hreinsað með sjó í vothreinsibúnaði.

Til viðbótar verður svo reist bygging þar sem kísillinn verður steypdur út í hleifa. Útsteypingin er framkvæmd mjög hægt til að fá fram sem hreinastan kísilfasa. Hleifarnir eru svo sagaðir niður, hreinsaðir og þeim pakkað til útflutnings.

Kaupandi hleifanna sagar þá í þynnur, sem síðar fara í framleiðslu á sólarrafhlöðum.

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	1
2	SAMANTEKT UMSÓKNAR	2
3	NÚVERANDI OG FYRIRHUGUÐ STARFSEMI	3
3.1	Núverandi framleiðsla	3
3.2	Ný framleiðslulína – sólarkísill.....	4
3.3	Þungmálmar í framleiðslunni-massajafnvægi	6
3.4	Losun efna í andrúmsloft og sjó	6
3.5	Hliðarafurðir og Úrgangur.....	8
3.6	Innra eftirlit.....	9
3.7	Umhverfisvöktun	9
4	UPPLÝSINGAR Í SAMRÆMI VIÐ REGLUGERÐ	10
5	HEIMILDIR.....	12

TÖFLUR

Tafla 1 Þættir sem sótt er um í umsókn um endurnýjum á starfsleyfi.....	2
Tafla 2 Magn megin hráefna-, hjálparefna- og orkuþörf núverandi og fyrirhugaðrar framleiðslu Elkem Íslandi ehf.....	5
Tafla 3 Áætluð árleg losun loftkenndra efna frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. Sýndar eru leyfðar magntölur skv. nógildandi starfsleyfi.....	7
Tafla 4 Áætlað árlegt hámarks magn úrgangs frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu (magn er tengist framleiðslu á sólarkísil er áætlað út frá framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi).....	8
Tafla 5 Upplýsingar í samræmi við reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, grein 10.2., lið a.-k, grein 10.3 og 10.4, lið a-b.....	10

FYLGISKJÖL

- Fylgiskjal 1:** Áhætta af efnageymslu.
- Fylgiskjal 2:** Þungmálmar í framleiðslu á kísiljárn.
- Fylgiskjal 3:** Vatnsmeðhöndlun.
- Fylgiskjal 4:** Áhrif frárennslis í sjó.
- Fylgiskjal 5:** Meðhöndlun hliðarafurða.
- Fylgiskjal 6:** Umhverfissvöktun iðjuveranna á Grundartanga.
- Fylgiskjal 7:** Deiliskipulagsupprættir.
- Fylgiskjal 8:** Staðfesting á að starfsemi Elkem Íslandi ehf. hafi tryggingu.
- Fylgiskjal 9:** Viðbragðaáætlun vegna bráðamengunar.

1 INNGANGUR

Í samræmi við reglugerð nr. 785/1999, um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sækir Elkem Íslandi ehf. um endurnýjun á núverandi starfsleyfi verksmiðjunnar ásamt leyfi fyrir nýrri framleiðslu, allt að 10.000 t á ári af steypuhleifum af sólarkísil (Solar Grade Silicon, 99,999+%) í nýrri framleiðslulínu.

Í desember 2008 sendi Elkem Íslandi ehf. Skipulagsstofnun tilkynningu til ákvörðunar um matsskyldu fyrirhugaðrar framkvæmdar. Þann 14. janúar 2009 birti Skipulagsstofnun ákvörðun um að breytingar á verksmiðju Elkem Ísland ehf. séu ekki líklegar til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og skuli því ekki háð mati á umhverfisáhrifum.

Fyrirhuguð ný framleiðsla hjá verksmiðjunni er liður í að auka verðmætasköpun afurða. Á síðastliðnum árum hefur orðið veruleg breyting á framleiðslunni þar sem áhersla er lögð á að draga úr framleiðslu á hefðbundnu staðal kísiljárn (Std. FeSi 75%) og auka áherslu á sérhæfingu með því að auka eftirvinnslu þess. Þetta hefur verið gert með því að framleiða mjög hreint kísiljárn með málmhreinsun (LC-FeSi, LAI-FeSi, HP-FeSi og SHP-FeSi) og með því að hefja framleiðslu á svokölluðum kímefnum (*inocculants*). Framleiðsla á kímefnum fer fram með því að blanda málmum, s.s. Mg, Al, Ca, og jarðalkalí málmum í bráðið kísiljárn. Nú er fyrirtækið að kanna möguleikann á að nýta framleiðsluheimildir sínar til nýrrar framleiðslulínu, það er á kísil fyrir sólarraffhlöður, sem fellur vel að núverandi framleiðslu.

Fyrirhuguð framleiðsla á sólarkísil rúmast innan núgildandi starfsleyfis, þ.e. allt að 190.000 t á ári miðað við 75% kísilinnihald af 45%-100% kísiljárn/kísil í fjórum 30-50 MW ofnum. Sótt er um áframhaldandi heimild til framleiðslu á allt að 190.000 t á ári miðað við 75% kísilinnihald af 45%-100% kísiljárn/kísil. Í verksmiðjunni eru nú framleidd tæp 120.000 t af kísiljárn á ári m.v. 75% kísilinnihald í þremur ofnum. Áætlað er að með nýju framleiðslulínunni aukist framleiðslumagnið í 140.000 t á ári.

Framleiðsla á sólarkísil byggist á því að hreinsa í málmvinnsluferli hreinan kísil sem framleiddur verður í nýjum ofni úr sérvöldum hreinum hráefnum. Fyrirhugað er að setja upp ný mannvirki fyrir framleiðsluna á 10 hektara svæði á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga, nánar tiltekið norðan og vestan við núverandi verksmiðju. Hluti svæðisins er innan núverandi lóðar Elkem Ísland ehf. Unnið er að breytingu á deiliskipulagi á svæðinu í samræmi við framangreint. Á myndum í **fylgiskjali 7** með umsókn þessari eru sýndir núgildandi deiliskipulagsuppdrættir á Grundartanga sem og tillögur að breyttu deiliskipulagi iðnaðarsvæðisins og Grundartangahafnar.

Áætlað er að starfsmenn við nýju framleiðslulínuna verði um 350 talsins. Framkvæmdir við jarðvinnu gætu hafist þegar tilskilin leyfi fást og þegar Elkem hefur tekur ákvörðun að reisa nýju framleiðslulínuna hér á landi. Ekki hefur verið ákveðið á þessu stigi hvort nýja framleiðslulínan verði byggð í áföngum.

Núverandi og fyrirhuguð framleiðsla verksmiðjunnar er í fullu samræmi við, að því leiti sem við á, bestu fáanlegu tækni (BAT) við framleiðslu og mengunarvarnir, eins og lýst er í BREF¹ skjali um „*non-ferrous*“ málmíðnað, skv. ákvæðum tilskipunar Evrópusambandsins 96/61/EB um samþættar mengunarvarnir og eftirlit. Framleiðsluferlið svipar til þess, sem er lýst í kafla 9.1.2.2. í BREF skjalinu og fylgt er þeirri tækni sem lýst er kafla 9.4 að því leiti sem við á.

¹EUROPIAN COMMISSION, 2001.

2 SAMANTEKT UMSÓKNAR

Í töflu 1 eru teknir saman þeir þættir sem sótt er um í umsókn þessari.

Tafla 1 Þættir sem sótt er um í umsókn um endurnýjum á starfsleyfi.

Þáttur sem sótt er um	Magn sem sótt er um t/ári
Framleiðslumagn	190.000
Losunarmörk í loft	
• CO ₂ frá jarðefnaeldneyti	462.000
• CO ₂ frá timburkurli/kolum	54.000
• SO ₂	5.700
• HCl	20 mg/Nm ³
• HF	2 mg/Nm ³
Heimildir til nýtingar efnis í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn	
Fastur framleiðsluúrgangur:	
• Kögglað kísilryk	
• Vætt forskiljuryk	
• Magnesíum oxíð ryk	
• Set úr setþróm	
• Föst efni frá síustöðvum	
• Gjall og málmleif, þ.m.t. gjall frá málmhreinsistöð	
• Uppsóp og fínefni af hráefnum og framleiðslu	
• Fóðringar og eldföst efni	
Heimildir til losunar efna í frárennsli	kg/ári
• Fe	200
• Al	30
• Cu	30
• Cr	20
• Zn	20
• Ni	20
• As	10

3 NÚVERANDI OG FYRIRHUGUÐ STARFSEMI

Hér verður lýst stuttlega helstu þáttum í núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. í samræmi við 10. gr. reglugerðar nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.

3.1 NÚVERANDI FRAMLEIÐSLA

Í verksmiðju Elkem Ísland ehf. eru þrjár hálf lokaðir ljósbogaofnar með sjálfbakandi Söderberg rafskautum. Tveir ofnanna eru 36 MW og einn er 47 MW. Framleitt er kísiljárn (FeSi) og kísilryk og eru kvars (kísiloxíð), járngrýti og kolefnisgjafar (kol, koks og timburkurl) helstu hráefni. Yfirlit yfir hráefni, hjálparefni, orkunotkun og fl. er í **töflu 2**. Kísiljárn er flutt úr landi, notað sem íblöndunarefni í stál og járnsteypur. Kísilryk er selt innanlands og úr landi til blöndunar í steinsteypu. Núverandi framleiðsla er í tveimur megin skrefum, frumframleiðsla og eftirvinnsla m.a. málmhreinsun og íblöndun.

Frumframleiðsla

Í ljósbogaofnum hvarfast kvars og járngrýti við kolefni og myndar kísiljárn. Fljótandi kísiljárn er tappað úr ofnum í deiglu og síðan ýmist steipt beint út eða unnið frekar með málmhreinsun/íblöndun fyrir útsteypingu (sjá neðar). Málmurinn er síðan malaður, sigtaður og flokkaður, tilbúinn til útflutnings. Ofnarnir eru hálflokaðir með reykhettu yfir ofnpottum. Reykur frá ofnum er síaður í reykhrænsivirkjum og er kísilryki þar safnað (nú um 22.000 t á ári).

Eftirvinnsla, málmhreinsun

Fljótandi kísiljárn, að undanskildu staðal kísiljárn, er hitameðhöndlað áður en það er steipt út til að hreinsa málminn og stilla af efnasamsetningu. Sem dæmi er hreinsun málmis með slaggefnum, þ.e. kvarssandi, kalksandi og ólivínsandi, sem er blásið í deiglu með fljótandi málm. Efnahvörf verða milli slagbráðar og fljótandi málmis þannig að óæskileg efni í málminum, s.s. ál, kalsíum og kolefni, færast yfir í slaggefasann. Að hreinsun lokinni er slaggið hreinsað burt og málmurinn steiptur út á hringekju, kældur, malaður og flokkaður.

Eftirvinnsla, íblöndun

Málmur frá einum ljósbogaofni fer til framleiðslu á magnesíum kísiljárn (*Ferro Silicon Magnesium, FSM*), notað sem íblöndunarefni í járnsteypur. Sú framleiðsla hefur enn ekki náð fullum afköstum. Fljótandi kísiljárn frá ofni er hellt í spanofn eða sérstakar deiglu, þar sem málminum er haldið heitum og/eða endurbræddur. Í spanofninn/deiglurnar er bætt efnum, s.s. magnesíum, áli, kalsíum og sjaldgæfum jarðalkalímálmum. Að lokum er málmurinn steiptur í litla hleifa á steypubelti og kældur með vatni áður en hann er malaður, sigtaður og flokkaður eftir kornastærð og efnagreiningum.

Málmsteypa

Málmsteypa fer fram með ýmsum hætti. Algengast er að steypa málminn í um 800 kg hleifa í steypujárnskálum sem er komið fyrir á hringekjum. Hringekjurnar eru með skálar eða mót úr steypujárn sem taka við fljótandi málm úr framleiðslu. Í hringekjunum er vatni úðað yfir málminn til að flýta fyrir storknun hans. Þegar málmurinn hefur storknað er hann settur í kælikassa og látinn kólna enn frekar.

Vatnsgufu er safnað saman yfir hringekjunum og blásið út úr verksmiðjunni. Því næst er málmurinn malaður sigtaður og flokkaður. Ofangreind aðferð og fleiri sem notaðar eru, byggja á frekar hraðri kólnun málsins þar sem efnasamsetning og kornstærð skipta máli en ekki kristalbygging.

Vatnsmeðhöndlun málma

Í núgildandi starfsleyfi Elkem Ísland ehf. er gert ráð fyrir vatnsmeðhöndlun, svokallaðri perlun, kísiljárns. Við perlun hreinsast kolefni úr málminum að hluta til og hann er steiptur út í litlar kúlur. Þessi framleiðsla hefur ekki verið sett upp í verksmiðjunni.

3.2 NÝ FRAMLEIÐSLULÍNA – SÓLARKÍSILL

Gert er ráð fyrir að afköst í frumframleiðslu verði 15.000 – 20.000 t á ári í einum eða tveimur ofnum. Við ofnana verður komið fyrir hefðbundnum málmvinnslubúnaði, slaggmeðhöndlun og vatnsmeðhöndlun með þynntum sýrum. Helstu byggingar og framleiðslueiningar eru taldar upp hér fyrir neðar og er nánari lýsing á málmhreinsun á næstu síðu. Vísað er í 2 kafla tilkynningar til ákvörðunar um matsskyldu² er varðar nákvæmari lýsingu á byggingum, framleiðslueiningum, umfangi þeirra sem og uppdrátt af staðsetningu. Vísað er í 4 kafla í tilkynningunni er varðar staðhætti á fyrirhuguðum vinnslustað.

- Hráefnageymslur og þvottastöð fyrir hráefni.
- Einn 25 – 30 MW ljósbogaofnar eða tveir 12 – 15 MW ofnar í 3.000 m² ofnhúsi, 20 m að hæð. Ofnar með ELSA rafskautum með grafit kjarna. Þurrhreinsivirki.
- Málmhreinsistöð 1 (málmhreinsun með slagg efnun): 3.000 m² bygging, 20 m á hæð. Þurrhreinsivirki.
- Málmhreinsistöð 2 (málmhreinsun í vatnsfasa með sýrum): 3.000 m² bygging, 20 m á hæð, ásamt vatnshreinsistöð fyrir frárennsli og vothreinsun fyrir afsog frá sýrumeðhöndlun.
- Steypuskáli með sérhæfðri steyputækni: 20.000 m² bygging, 20 m að hæð.
- Þjónustubyggingar af ýmsum toga.

Hámarksafliþörf fyrir nýju framleiðslulínuna er áætluð tæp 100 MW og orkunotkun um 720 GWh/ár.

Ekki er ráðgert að leggja nýjar háspennulínur inn á svæðið vegna framkvæmdarinnar, en nauðsynlegt verður að endurnýja tengivirkið, háspennumöstur og jarðstrengi sem þjónar verksmiðjunni.

Frumframleiðsla

Sólarkísill er framleiddur með samskonar aðferð og kísiljárn. Hráefni og hjálparefni til frumframleiðslu á sólarkísil eru svipuð og við framleiðslu á kísiljárn (FeSi), það er kvars (kísiloxíð) og kolefnisgjafar (kol, koks og timburkurl), en ekki er notað járngrýti. Kolefnisgjafarnir eru hafðir í öðrum hlutföllum og má þar helst nefna herra hlutfall timburkurl. Við framleiðsluna verða notuð sérvalin hrein hráefni,

² Mannvit, 2008.

kvars með lágu snefilefnainnihaldi, kol og koks með lágu öskuinnihaldi og eingöngu hreint timburkurl.

Eftirvinnsla, málmhreinsun og vatnsmeðhöndlun

Við framleiðslu á sólarkísil er miðað við að styrkur óhreininda sé mun minni en við framleiðslu á hreinsuðu kísiljárni. Því þarf að hreinsa kísillinn betur en í núverandi framleiðslu, meira tapast af kísil við meðhöndlunina og úrgangur verður hlutfallslega meiri. Hreinsunin mun fara fram í nokkrum þrepum. Í fyrstu er fljótandi kísill hreinsaður með slaggefnum, sambærileg og notuð eru við núverandi framleiðslu. Síðan er kísill steptur út og grófmalaður. Því næst fer kísillinn í vatnsmeðhöndlun þar sem hann er hreinsaður með þynntum sýrulausnum, mest saltsýra (HCl) en einnig flúrsýra (HF). Sýrurnar leysa upp óhreinindin úr kíslinum, mest algenga málma, og kísillinn brotnar niður í kísilkorn. Í fyrri þrepi hreinsunar er hreinsað með saltsýru. Í þessu þrepi hreinsunarinnar myndast svokallaður gulfasi sem eru að mestu vatnað kísiloxíð. Næst er kísillinn hreinsaður með þunnri lausn af flúrsýru og þar á eftir með vatni. Að þessu loknu er sýrulausnum safnað og blandað saman og þær hlutleystar með vítissóða (NaOH) í sérstakri vatnshreinsistöð þar sem falla út kalsíum og málmar (sjá í kafla 3.4). Hreinsaður kísill verður að lokum bræddur upp að nýju og steptur mjög hægt út í hleifa, sem verða sagaðir niður í minni hleifa, skolaðir og pakkað til flutnings. Fjallað er ýtarlega um áhættu sem getur hlotist af geymslu og meðferð síra og annarra efna sem tengjast nýju framleiðslulínunni í fylgiskjali 1.

Útsteyping

Nauðsynlegt er að steypa út sólarkísil í hleifa mjög hægt og stýra kólnunarhraðanum. Með því skiljast óhreinindi úr bráðinni og unnt er að hafa áhrif á kristalbyggingu efnisins. Hleifarnir verða síðan sagaðir í rétta stærð, yfirborðið þeirra skolað og hreinsað í vatnsbaði með þunnri sýru og síðan sóða til að fjarlægja öll óhreinindi áður en þeim verður pakkað til flutnings.

Tafla 2 Magn megin hráefna-, hjálparefna- og orkuþörf núverandi og fyrirhugaðrar framleiðslu Elkem Íslandi ehf.

Hráefni	Núverandi rekstur	Áætlaður rekstur
Kvars (kísiloxíð)	200.000 t/ár	250.000 t/ár
Kol	100.000 t/ár	118.000 t/ár
Koks	40.000 t/ár	47.000 t/ár
Timburkurl	18.000 t/ár	38.000 t/ár
Járngrýti	45.000 t/ár	45.000 t/ár
Rafskaut	5.500 t/ári	7.400 t/ár
Efni til hreinsunar/íblöndunar		
Önnur hráefni (Ca, Fe, Al, Mg, RE málmar, málmoxíð, karbonat)	14.000 t/ár	21.500 t/ár
Sýrur (HCl og HF)		5.900 t/ár
Basi (NaOH)		4.000 t/ár
Orku-og auðlindanotkun		
Vatn	550.000 t/ár	1.827.500 t/ár
Olía og gas	500 t/ár	600 t/ár
Raforka	1.100 GWst/ári	1.820 GWst/ári

3.3 ÞUNGMÁLMAR Í FRAMLEIÐSLUNNI-MASSAJAFNVÆGI

Í fylgiskjali 2 er reynt að meta hversu mikið af þungmálum eru í núverandi framleiðsluferli Elkem Íslandi ehf. (miðað er við árið 2006). Með efnagreiningum á hráefnum og framleiðsluvöru er sett upp massajafnvægi og fundið hvernig þungmálmarnir kvikasilfur, kadmíum, sínk, blý, kopar, króm og arsen skiptast milli fastra efna og gasfasa í framleiðsluferlinu.

3.4 LOSUN EFNA Í ANDRÚMSLOFT OG SJÓ

Lofthreinsibúnaður – útblástur

Helstu útblástursegfi frá núverandi og fyrirhuguðu framleiðsluferli eru kísilryk, gróðurhúsalofttegundir (CO₂) og brennisteinsdíoxíð (SO₂). Í töflu 3 má sjá áætlaða árlega losun loftkenndra efna út úr verksmiðjunni (eftir að loftið hefur farið í gegnum reykhreinsibúnaðinn) miðað við núverandi og fyrirhugaðan rekstur. Einnig er sýnt leyfilegt magn efnanna skv. nógildandi starfsleyfi.

Afgas frá öllum ofnum fer um síubúnað með pokasíum úr glertrefjum eða Goretex/glertrefja pokum. Síurnar eru með yfirþrýstingi með forskilju sem skilur grófar agnir (forskiljuryk) frá reyknum. Afgashiti frá ofnum er um 450°C heitur en um 230°C framan við síurnar. Loftmagn er breytilegt eftir ofnum, um 180.000 – 230.000 Nm³/klst. Ofnar í nýrri framleiðslulínu verða með sambærilegan hreinsibúnað og eldri ofnar.

Loft frá töppunarsvæðum, málmhreinsun, málmíblöndun og útsteypingu í hringekjur og steypubelti er sogað burt, fer í gegnum pokasíur áður en því er hleypt út úr verksmiðjunni. Loft frá allri mölun og sigtun er einnig hreinsað í pokasíum.

Við slagghreinsun í nýrri framleiðslulínu verður afsog og hreinsibúnaður með pokasíum. Við málmhreinsun í vatni, þar sem sýrur verða notaðar, verður afsog og vothreinsibúnaður með sjó. Annars vegar verður hreinsun á lofti (loftmagn áætlað um 60.000 Nm³/klst.) sem inniheldur vetni (H₂), að hámarki 0,4 %, og lítið magn af vetnisklóríði (HCl). Hins vegar er loft sem er laust við vetni, en getur innihaldið vetnisflúoríð (HF), og er loftmagnið áætlað um 12.000 Nm³/klst.

Vegna yfirhita eða bilana er stundum dregið niður í lofthreinsibúnaði eða hann stöðvaður. Þá opnast skorsteinsspjöld og reykurinn fer óhreinsaður um skorsteina ofnhússins. Slík reyklosun er mæld sem hundradshluti af rekstartíma ofna. Hámarks leyfileg losun samkvæmt nógildandi starfsleyfi Elkem Íslandi ehf. er 2% af rekstartíma hvers ofns miðað við heilt rekstrarár. Rekstartími ofns er skilgreindur sem sá tími sem ofninn er keyrður á meira en 30% af hámarkskeyrsluafli ofnsins. Kísilryk sem fer út í umhverfið við reyklosun er ókristallað, myndlaust efni.

Tafla 3 Áætluð árleg losun loftkenndra efna frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. Sýndar eru leyfðar magntölur skv. nógildandi starfsleyfi.

Loftegund	CO ₂ frá jarðefnaeldneyti	CO ₂ frá timburkurli/kolum	SO ₂
Uppspretta	t/ári	t/ári	t/ári
Núverandi rekstur	392.000	24.000	3.600
Leyft skv. starfsleyfi	392.000		5.700
Áætlaður rekstur	462.000	54.000	4.200

Þynningarsvæði í lofti

Núverandi þynningarsvæði iðjuveranna á Grundartanga er byggt á niðurstöðum dreifingarreikninga á losun loftkenndra efna út í umhverfið³. Í dreifireikningunum var miðað við þá losun Elkem Íslandi ehf. sem er leyfileg samkvæmt nógildandi starfsleyfi verksmiðjunnar. Sótt er um óbreyttar losunarheimildir og þynningarsvæði.

Frárennsli - vatnshreinsistöð

Núverandi framleiðsla

Ekkert frárennsli er beint frá núverandi framleiðslu. Kælikerfi við ofnanna eru lokuð og kælivatn fer um varmaskipta. Leki kælivatnsrás fer vatnið að mestu inn á ofn og gufar þar upp. Stærstur hluti vatnsnotkunar er við þvott á kvarsí, við kælingu málmis, við kælingu á tengi á aðalviftum í einu af þremur reykahreinsivirkjum og við kælingu á loftpressum. Kælivatn fyrir búnað fer um lokaða varmaskipta.

Ný framleiðslulína

Fjallað er með ýtarlegri hætti um vatnshreinsistöð í **fylgiskjali 3**, frárennsli frá henni, styrk og dreifingu efna og hugsanleg áhrif á sjó í **fylgiskjali 4**. Frárennsli frá nýrri framleiðslulínu verður kælivatn (líklega sjór), sjór frá vothreinsibúnaði og iðnaðarvatn frá vatnshreinsistöð. Gert er ráð fyrir að notað verði allt að 80 m³/klst. af iðnaðarvatni. Gert er ráð fyrir að sjór frá vothreinsibúnaði verði settur saman við iðnaðarvatnið í síðasta þrepi vatnshreinsistöðvar (sjá **fylgiskjal 3**). Eins og áður sagði mun megnið af vatninu koma súrt frá votmeðhöndlun kísilsins og verður því hlutleyst í vatnshreinsistöð með vítissóða. Við það falla kalsíum og aðrir málmar út og mynda set sem verður síað frá vatnslausninni. Sýrustig vatnslausnarinnar verður að lokum stillt af áður en það fer í frárennislögn til sjávar. Í nógildandi starfsleyfi Elkem Íslandi ehf. er heimild fyrir því að urða fastan úrgang í hafnarfyllingu við hafnarkant í Grundartangahöfn og gert er ráð fyrir að set frá vatnshreinsuninni verði nýtt þar. Frárennsli frá vatnshreinsistöð fer síðan í sjó og verðu útrásin á 15-20 m dýpi austan við núverandi hafnarkant. Í **fylgiskjali 4** er sett fram áætlaður styrkur málma í frárennsli og annarra efna út frá upplýsingum í starfsleyfi verksmiðju Elkem í Noregi. Nýja framleiðslulínan verður tvöfalt stærri en í Noregi og því er reiknað með allt að tvöföldu magni málma í frárennsli. Einnig er gert ráð fyrir umtalsverði kælingu. Gert er ráð fyrir sjókælingu. Inntak fyrir það verður aðeins austar og dýpra

³ Vatnaskil, 2001.

en útrás frárennslis frá vatnshreinsistöð. Áætlað er að frárennslis frá sjóþvælingu fari út í nágrenni við útrás sjóþvælingar Norðuráls.

3.5 HLIÐARAFURÐIR OG ÚRGANGUR

Í **töflu 4** er yfirlit yfir áætlað árlegt hámarks magn hliðarafurða/úrgangs frá núverandi framleiðslu og frá nýju framleiðslulínunni. Magn hans er áætlað út frá sólarkísil framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi sem er nýhafin. Hér á eftir eru upplýsingar um meðferð úrgangs hjá Elkem Íslandi ehf. og tekið fram hvort magntölur eru í töflunni. Í **fylgiskjali 5** er áhættugreining vegna nýtingar efna í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.

- Föstum framleiðsluúrgangi, þ.e. afgangum hráefna (kvarfs fínefni) og uppsóp, forskiljuryki, MgO ryki, brotum úr ofnfóðringum (ekki í töflu) o.fl., er komið fyrir í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.
- Málmleif og slagg er flutt úr landi til endurvinnslu.
- Brotajárn fer til viðurkenndra móttökustöðva (ekki í töflu).
- Ónýtar steypujárnsskálar fyrir útsteypingu málmis (ekki í töflu) eru seldar erlendis til endurvinnslu.
- Set og önnur föst efni frá vatnshreinsistöð verður komið fyrir í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.
- Almennt sorp er flokkað í 6 megin úrgangsflokka og flutt á sorpmóttökustöðvar (ekki í töflu). Stefnt er að því að fjölga úrgangsflokkunum í 12.

Tafla 4 Áætlað árlegt hámarks magn úrgangs frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu (magn er tengist framleiðslu á sólarkísil er áætlað út frá framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi).

Gerð úrgangs	Forskiljuryk	Kvarts fínefni	MgO ryk	Slagg	Málmleif og fínefni	Set frá vothreinsun	
						Gulfasi	Filter kaka
	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári
Núverandi rekstur	1.500	800	650	9.000	6.000		
Framleiðsla á sólarkísil	350	3.200		14.000	5.800	4.000	4.000

3.6 INNRA EFTIRLIT

Elkem Ísland ehf. er með innra eftirlit með mengun í samræmi við mæliáætlun, samþykkt af Umhverfisstofnun. Þar er fylgst með losun á ryki og SO₂. Þessu til viðbótar eru gerðar úttektir á þungmálmum í hráefnum, framleiðslu og úrgangi. Fyrirtækið hefur eftirlit með öllum rekstrarþáttum sem geta haft í för með sér mengun eða losun efna út í umhverfið. Innra eftirlitið er rekið sem hluti af gæðastjórnunarkerfi fyrirtækisins. Meðal annars eru eftirfarandi upplýsingar skráðar:

- Viðhald, eftirlit og bilanir í mengunarvarnabúnaði.
- Mengunaróhöpp og viðbrögð við þeim.
- Tæming olúgildra og setþróa ásamt staðfestingu á förgun efnis úr þeim.
- Niðurstöður mengunarmælinga sem krafist er samkvæmt starfsleyfi.
- Efnainnihald hráefna og eldsneytis.
- Magn og tegund úrgangs sem fer til endurnýtingar/endurvinnslu eða förgunar.
- Niðurstöður hávaðamælinga.

3.7 UMHVERFISVÖKTUN

Í töflu 1 í **fylgiskjali 6** er yfirlit yfir núverandi umhverfisvöktun iðjuveranna á Grundartanga sem Umhverfisstofnun samþykkti og hefur eftirlit með. Í töflunni eru allir vöktunarþættir í vöktunaráætluninni (gildir út árið 2009) ásamt ýmsum viðbótum síðari ára (með rauðu letri). Elkem Íslandi ehf. tekur þátt í öllum vöktunarþáttum að undanskilinni vöktun sjávar við kerbrotagryfjur Norðuráls og kræklingavöktun. Nú er í gangi vinna við endurskoðun áætlunarinnar í samvinnu við Umhverfisstofnun og er í töflu 2 í fylgiskjalinu sýnd tillaga að nýrri áætlun. Þar eru tillögur að viðbótum vegna frárennslis frá sólarkísilframleiðslunni.

4 UPPLÝSINGAR Í SAMRÆMI VIÐ REGLUGERÐ

Tafla 5 Upplýsingar í samræmi við reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, grein 10.2., lið a.-k, grein 10.3 og 10.4, lið a-b.

<i>10.2a. Lýsing á tegund atvinnurekstrar, umfangi hans og umfangi einstakra rekstrarþátta ef við á og uppdættir af staðsetningu.</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
Járnblendiverksmiðja	Framleiðsla á járnblendi og sólarkísil. Hámarks framleiðslugeta verður 190.000 t/ári.	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 2. Samantekt og kafli 1 í umsókn um starfsleyfi. Mynd 6 í fylgiskjali 7 með umsókn um starfsleyfi.
	Uppdráttur	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 2, mynd 2.2. Fylgiskjal 7 með umsókn um starfsleyfi.
<i>10.2b. Afrit af staðfestu deiliskipulagi</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Breyting á deiliskipulagi fyrir iðnaðarsvæðið er í vinnslu.	Fylgiskjal 7 með umsókn um starfsleyfi.
<i>10.2c. Lýsing á staðháttum við vinnslustað</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Iðnaðarsvæði	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 4.
	Landnotkun	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 4.1.
<i>10.2d. Upptalning á hráefnum og hjálparefnum, öðrum efnum og þeirri orku sem notuð er eða er framleidd</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Hráefni	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Eldsneyti	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Orka	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Vatnsnotkun	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
<i>10.2e. Lýsing á uppruna, eðli og magni fyrirsjáanlegrar losunar í andrúmsloft, vatn eða jarðveg, og greinargerð um áhrif losunar á umhverfið.</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
Losun út í umhverfið	Loftegundir og ryk, umhverfisáhrif útblásturs	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.1. Umsókn um starfsleyfi kafli 3.3.
	Frárennsli, umhverfisáhrif frárennslis	Fylgiskjal 4 með umsókn um starfsleyfi.
	Úrgangur	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.3. Umsókn um starfsleyfi kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.

	Hljóðstig, umhverfisáhrif	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.4.
10.2f. Lýsing á þeim mengunarvörnum sem valdar eru til að hindra eða draga úr losun.		
	Efni	Tilvísun í heimild
Fyrirhugaðar mengunarvarnir	Hreinsivirki	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.4.
	Bráðamengun vegna aðflutninga	Fylgiskjal 1 með umsókn um starfsleyfi.
10.2g. Lýsing á áætluðum aðgerðum til að fylgjast með losun út í umhverfið.		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Vöktun og mælingar	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.6. Fylgiskjal 6 með umsókn um starfsleyfi.
10.2h. Lýsing á tilhögun innra eftirlits vegna losunar út í umhverfið.		
	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.5.	
10.2i. Lýsing á ráðstöfunum til að koma í veg fyrir myndun úrgangs ásamt upplýsingum og lýsingu á ráðstöfunum um endurnýtingu úrgangs, þ.m.t. spilliefna.		
	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.	
10.2j. Lýsing á tegund og magni úrgangs, þ.m.t. spilliefna.		
	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.	
10.2k. Ýmislegt		
	Efni	Tilvísun í heimild
10.3 Samantekt sem er ekki á tæknimáli		
	Samantekt fremst í umsókn um starfsleyfi.	
10.4a Staðfesting á að starfsemin hafi tryggingu í samræmi við ákvæði 16. gr. laga nr. 33/2004.		
	Fylgiskjal 8 með umsókn um starfsleyfi.	
10.4b Áætlun um viðbrögð vegna bráðamengunar byggð á áhættumati.		
	Fylgiskjal 9 með umsókn um starfsleyfi.	

5 HEIMILDIR

EUROPIAN COMMISSION, 2001. *Intergrated pollution preservation and control (IPPC). Reference document on best available technique in the non ferrous metal industries.* European IPPC Bureau.

Mannvit, 2008 . *Framleiðsla á sólarkísil í verksmiðju Elkem Ísland ehf. á Grundartanga í Hvalfjarðarsveit. Tilkynning til ákvörðunar um matsskyldu framkvæmda.*

Vatnaskil, 2001. *Dreifingarspá fyrir stækkun álvers Norðuráls hf. á Grundartanga. Unnið fyrir verkfræðistofuna Hönnun hf.*

ELKEM ÍSLAND EHF. Á GRUNDARTANGA Í HVALFJARÐARSVEIT

Ársframléiðsla allt að 190.000 t þar af
allt að 10.000 t af sólarkísil



UMSÓKN UM ENDURNÝJUN STARFSLEYFIS

SAMANTEKT

Í samræmi við reglugerð nr. 785/1999, um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sækir Elkem Íslandi ehf. um endurnýjun á núverandi starfsleyfi verksmiðjunnar ásamt leyfi fyrir nýrri framleiðslu, allt að 10.000 t á ári af steypuhleifum af sólarkísil (Solar Grade Silicon, 99,999+%) í nýrri framleiðslulínu.

Fyrirtækið hefur starfsleyfi til að framleiða allt að 190.000 tonn á ári af kísiljárnri með 45 – 100% kísilinnihaldi, en núverandi framleiðsla er um 120.000 tonn á ári.

Framleiðslunni má skipta í tvö megin þrep. Annars vegar er frumframleiðsla á málmni og hins vegar er eftirvinnsla málmsins.

Frumframleiðslan fer fram í svokölluðum ljósbogaofnum. Hráefnin eru annars vegar málmgrýti, þ.e. kvars og járngrýti, og hins vegar kolefni, s.s. kol, koks og timburkurl. Í ofnunum hvarfast hráefnin við háan hita og mynda fljótandi málm og koldíoxíð. Fljótandi málmni er tappað úr ofnunum í deiglu, um 6 tonnum í senn. Þegar framleitt er hefðbundið staðal kísiljárn er málmurinn steypdur beint út í um 800 kg hleifa. Þegar hleifarnir hafa kólnað er efnið malað, sigtað og flokkað og er þá tilbúið til útflutnings. Er það ýmist flutt út í stórsekkjum eða laust.

Á síðastliðnum árum hefur orðið veruleg breyting á framleiðslu Elkem Ísland ehf., þar sem áhersla hefur verið lögð á að draga úr framleiðslu á hefðbundnu staðal kísiljárnri en auka áherslu á sérhæfingu í framleiðslunni. Þetta hefur verið gert með því að auka eftirvinnslu kísiljárnsins. Annars vegar með því að framleiða mjög hreint kísiljárn með málmhreinsun og hins vegar með því að hefja framleiðslu á svokölluðum kímefnum (*inoculants*) en það er gert með því að blanda málmum svo sem Mg, Al, Ca og sjaldgæfum jarðalkalí málmum (*Rare Earths, Misch Metal*) í bráðið kísiljárn.

Málmhreinsun fer þannig fram að slaggefnum, s.s. kvars- og kísilsandi er blásið í deiglu með fljótandi málmni. Sandurinn bráðnar og flýtur ofan á málminum og myndar þannig fljótandi slag. Með því að blása lofti upp um botn deiglanna er unnt að hræra í málmbráðinni. Við það verða efnahvörf milli málms og slaggs, þannig að óæskileg efni í málminum hvarfast og færast yfir í slag fasann. Að hreinsun lokinni er slaggið fleytt af og málmurinn steypdur út á hefðbundinn máta.

Elkem Ísland ehf. hefur hug á að halda þessari þróun áfram og framleiða enn sérhæfðari og verðmætari vöru. Því er fyrirtækið nú að kanna þann möguleika að nýta framleiðsluheimildir sínar til framleiðslu á kísil fyrir sólarrafhlöður þar sem slíkt fyrirkomulag fellur vel að núverandi framleiðslu fyrirtækisins og er innan núverandi framleiðsluheimilda.

Framleiðsluferlið sem notað er til að framleiða kísil (*metallurgical grade silicon* eða MGS) er hefðbundið málmvinnsluferli eins og á við um núverandi framleiðslu kísiljárns og hefur afurðin því oft verið kölluð kísilmálmur á íslensku. Kísiljárn er blanda járns og kísils. Þegar kísilinnihaldið er komið yfir 96% er hins vegar talað um kísilmálm eða MGS. Hreinn kísill, eins og notaður er í örflögur í rafeindaiðnaðinum eða sólarrafhlöður, telst hálfleiðari, en ekki málmur í efnafræðilegum skilningi. Til að framleiða hreinan kísil úr MGS þarf oft að beita allsérhæfðum eðlis- og efnafræðilegum aðferðum.

Elkem hefur þróað nýtt framleiðsluferli á sólarkísil sem byggir á því að framleiða mjög hreint MGS eða MGS+ úr sérvöldum hreinum hráefnum, sem síðan er hreinsað

frekar með því að meðhöndla kísilinn með hefðbundnum málmvinnsluaðferðum, sambærilegum við þær aðferðir sem núna eru notaðar við framleiðslu á kísiljární.

Fyrir frumframleiðsluna yrði byggður einn 25 - 30 MW ofn eða tveir helming minni ofnar, til þess að geta stýrt framleiðslunni betur. Afköst í frumframleiðslu yrðu 15 – 20.000 tonn á ári eða vel innan marka leyfðrar framleiðslu. Við ofnana yrði komið fyrir hefðbundnum málmvinnslubúnaði, slaggmeðhöndlun og vatnsmeðhöndlun þar sem málmurinn er hreinsaður enn frekar með þynntum sýrum. Frárennsli frá vatnsmeðhöndlun málmsins er hreinsað í vatnshreinsibúnaði en afsog er hreinsað með sjó í vothreinsibúnaði. Frárennsli frá vatnsmeðhöndluninni yrði hreinsað í sérstakri vatnshreinsistöð, en afsog frá sýrumeðhöndluninni yrði hreinsað með sjó í vothreinsibúnaði.

Til viðbótar verður svo reist bygging þar sem kísillinn verður steypdur út í hleifa. Útsteypingin er framkvæmd mjög hægt til að fá fram sem hreinastan kísilfasa. Hleifarnir eru svo sagaðir niður, hreinsaðir og þeim pakkað til útflutnings.

Kaupandi hleifanna sagar þá í þynnur, sem síðar fara í framleiðslu á sólarrafhlöðum.

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	1
2	SAMANTEKT UMSÓKNAR	2
3	NÚVERANDI OG FYRIRHUGUÐ STARFSEMI	3
3.1	Núverandi framleiðsla	3
3.2	Ný framleiðslulína – sólarkísill.....	4
3.3	Þungmálmar í framleiðslunni-massajafnvægi	6
3.4	Losun efna í andrúmsloft og sjó	6
3.5	Hliðarafurðir og Úrgangur.....	8
3.6	Innra eftirlit.....	9
3.7	Umhverfisvöktun	9
4	UPPLÝSINGAR Í SAMRÆMI VIÐ REGLUGERÐ	10
5	HEIMILDIR.....	12

TÖFLUR

Tafla 1 Þættir sem sótt er um í umsókn um endurnýjum á starfsleyfi.....	2
Tafla 2 Magn megin hráefna-, hjálparefna- og orkuþörf núverandi og fyrirhugaðrar framleiðslu Elkem Íslandi ehf.....	5
Tafla 3 Áætluð árleg losun loftkenndra efna frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. Sýndar eru leyfðar magntölur skv. nógildandi starfsleyfi.....	7
Tafla 4 Áætlað árlegt hámarks magn úrgangs frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu (magn er tengist framleiðslu á sólarkísil er áætlað út frá framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi).....	8
Tafla 5 Upplýsingar í samræmi við reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, grein 10.2., lið a.-k, grein 10.3 og 10.4, lið a-b.....	10

FYLGISKJÖL

- Fylgiskjal 1:** Áhætta af efnageymslu.
- Fylgiskjal 2:** Þungmálmar í framleiðslu á kísiljárn.
- Fylgiskjal 3:** Vatnsmeðhöndlun.
- Fylgiskjal 4:** Áhrif frárennslis í sjó.
- Fylgiskjal 5:** Meðhöndlun hliðarafurða.
- Fylgiskjal 6:** Umhverfissvöktun iðjuveranna á Grundartanga.
- Fylgiskjal 7:** Deiliskipulagsupprættir.
- Fylgiskjal 8:** Staðfesting á að starfsemi Elkem Íslandi ehf. hafi tryggingu.
- Fylgiskjal 9:** Viðbragðaáætlun vegna bráðamengunar.

1 INNGANGUR

Í samræmi við reglugerð nr. 785/1999, um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sækir Elkem Íslandi ehf. um endurnýjun á núverandi starfsleyfi verksmiðjunnar ásamt leyfi fyrir nýrri framleiðslu, allt að 10.000 t á ári af steypuhleifum af sólarkísil (Solar Grade Silicon, 99,999+%) í nýrri framleiðslulínu.

Í desember 2008 sendi Elkem Íslandi ehf. Skipulagsstofnun tilkynningu til ákvörðunar um matsskyldu fyrirhugaðrar framkvæmdar. Þann 14. janúar 2009 birti Skipulagsstofnun ákvörðun um að breytingar á verksmiðju Elkem Ísland ehf. séu ekki líklegar til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og skuli því ekki háð mati á umhverfisáhrifum.

Fyrirhuguð ný framleiðsla hjá verksmiðjunni er liður í að auka verðmætasköpun afurða. Á síðastliðnum árum hefur orðið veruleg breyting á framleiðslunni þar sem áhersla er lögð á að draga úr framleiðslu á hefðbundnu staðal kísiljárn (Std. FeSi 75%) og auka áherslu á sérhæfingu með því að auka eftirvinnslu þess. Þetta hefur verið gert með því að framleiða mjög hreint kísiljárn með málmhreinsun (LC-FeSi, LAI-FeSi, HP-FeSi og SHP-FeSi) og með því að hefja framleiðslu á svokölluðum kímefnum (*inocculants*). Framleiðsla á kímefnum fer fram með því að blanda málmum, s.s. Mg, Al, Ca, og jarðalkalí málmum í bráðið kísiljárn. Nú er fyrirtækið að kanna möguleikann á að nýta framleiðsluheimildir sínar til nýrrar framleiðslulínu, það er á kísil fyrir sólarraflöður, sem fellur vel að núverandi framleiðslu.

Fyrirhuguð framleiðsla á sólarkísil rúmast innan núgildandi starfsleyfis, þ.e. allt að 190.000 t á ári miðað við 75% kísilinnihald af 45%-100% kísiljárn/kísil í fjórum 30-50 MW ofnum. Sótt er um áframhaldandi heimild til framleiðslu á allt að 190.000 t á ári miðað við 75% kísilinnihald af 45%-100% kísiljárn/kísil. Í verksmiðjunni eru nú framleidd tæp 120.000 t af kísiljárn á ári m.v. 75% kísilinnihald í þremur ofnum. Áætlað er að með nýju framleiðslulínunni aukist framleiðslumagnið í 140.000 t á ári.

Framleiðsla á sólarkísil byggist á því að hreinsa í málmvinnsluferli hreinan kísil sem framleiddur verður í nýjum ofni úr sérvöldum hreinum hráefnum. Fyrirhuguð er að setja upp ný mannvirki fyrir framleiðsluna á 10 hektara svæði á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga, nánar tiltekið norðan og vestan við núverandi verksmiðju. Hluti svæðisins er innan núverandi lóðar Elkem Ísland ehf. Unnið er að breytingu á deiliskipulagi á svæðinu í samræmi við framangreint. Á myndum í **fylgiskjali 7** með umsókn þessari eru sýndir núgildandi deiliskipulagsupprættir á Grundartanga sem og tillögur að breyttu deiliskipulagi iðnaðarsvæðisins og Grundartangahafnar.

Áætlað er að starfsmenn við nýju framleiðslulínuna verði um 350 talsins. Framkvæmdir við jarðvinnu gætu hafist þegar tilskilin leyfi fást og þegar Elkem hefur tekur ákvörðun að reisa nýju framleiðslulínuna hér á landi. Ekki hefur verið ákveðið á þessu stigi hvort nýja framleiðslulínan verði byggð í áföngum.

Núverandi og fyrirhuguð framleiðsla verksmiðjunnar er í fullu samræmi við, að því leiti sem við á, bestu fáanlegu tækni (BAT) við framleiðslu og mengunarvarnir, eins og lýst er í BREF¹ skjali um „*non-ferrous*“ málmíðnað, skv. ákvæðum tilskipunar Evrópusambandsins 96/61/EB um samþættar mengunarvarnir og eftirlit. Framleiðsluferlið svipar til þess, sem er lýst í kafla 9.1.2.2. í BREF skjalinu og fylgt er þeirri tækni sem lýst er kafla 9.4 að því leiti sem við á.

¹EUROPIAN COMMISSION, 2001.

2 SAMANTEKT UMSÓKNAR

Í töflu 1 eru teknir saman þeir þættir sem sótt er um í umsókn þessari.

Tafla 1 Þættir sem sótt er um í umsókn um endurnýjum á starfsleyfi.

Þáttur sem sótt er um	Magn sem sótt er um t/ári
Framleiðslumagn	190.000
Losunarmörk í loft	
• CO ₂ frá jarðefnaeldneyti	462.000
• CO ₂ frá timburkurli/kolum	54.000
• SO ₂	5.700
• HCl	20 mg/Nm ³
• HF	2 mg/Nm ³
Heimildir til nýtingar efnis í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn	
Fastur framleiðsluúrgangur:	
• Kögglað kísilryk	
• Vætt forskiljuryk	
• Magnesíum oxíð ryk	
• Set úr setþróm	
• Föst efni frá síustöðvum	
• Gjall og málmleif, þ.m.t. gjall frá málmhreinsistöð	
• Uppsóp og fínefni af hráefnum og framleiðslu	
• Fóðringar og eldföst efni	
Heimildir til losunar efna í frárennsli	kg/ári
• Fe	200
• Al	30
• Cu	30
• Cr	20
• Zn	20
• Ni	20
• As	10

3 NÚVERANDI OG FYRIRHUGUÐ STARFSEMI

Hér verður lýst stuttlega helstu þáttum í núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. í samræmi við 10. gr. reglugerðar nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.

3.1 NÚVERANDI FRAMLEIÐSLA

Í verksmiðju Elkem Ísland ehf. eru þrjár hálf lokaðir ljósbogaofnar með sjálfbakandi Söderberg rafskautum. Tveir ofnanna eru 36 MW og einn er 47 MW. Framleitt er kísiljárn (FeSi) og kísilryk og eru kvars (kísiloxíð), járngrýti og kolefnisgjafar (kol, koks og timburkurl) helstu hráefni. Yfirlit yfir hráefni, hjálparefni, orkunotkun og fl. er í **töflu 2**. Kísiljárn er flutt úr landi, notað sem íblöndunarefni í stál og járnsteypur. Kísilryk er selt innanlands og úr landi til blöndunar í steinsteypu. Núverandi framleiðsla er í tveimur megin skrefum, frumframleiðsla og eftirvinnsla m.a. málmhreinsun og íblöndun.

Frumframleiðsla

Í ljósbogaofnum hvarfast kvars og járngrýti við kolefni og myndar kísiljárn. Fljótandi kísiljárn er tappað úr ofnum í deiglu og síðan ýmist steipt beint út eða unnið frekar með málmhreinsun/íblöndun fyrir útsteypingu (sjá neðar). Málmurinn er síðan malaður, sigtaður og flokkaður, tilbúinn til útflutnings. Ofnarnir eru hálflokaðir með reykhettu yfir ofnpottum. Reykur frá ofnum er síaður í reykhreinsivirkjum og er kísilryki þar safnað (nú um 22.000 t á ári).

Eftirvinnsla, málmhreinsun

Fljótandi kísiljárn, að undanskildu staðal kísiljárn, er hitameðhöndlað áður en það er steipt út til að hreinsa málminn og stilla af efnasamsetningu. Sem dæmi er hreinsun málmis með slaggefnum, þ.e. kvarssandi, kalksandi og ólivínsandi, sem er blásið í deiglu með fljótandi málm. Efnahvörf verða milli slagbráðar og fljótandi málmis þannig að óæskileg efni í málminum, s.s. ál, kalsíum og kolefni, færast yfir í slaggefasann. Að hreinsun lokinni er slaggið hreinsað burt og málmurinn steiptur út á hringekju, kældur, malaður og flokkaður.

Eftirvinnsla, íblöndun

Málmur frá einum ljósbogaofni fer til framleiðslu á magnesíum kísiljárn (*Ferro Silicon Magnesium, FSM*), notað sem íblöndunarefni í járnsteypur. Sú framleiðsla hefur enn ekki náð fullum afköstum. Fljótandi kísiljárn frá ofni er hellt í spanofn eða sérstakar deiglu, þar sem málminum er haldið heitum og/eða endurbræddur. Í spanofninn/deiglurnar er bætt efnum, s.s. magnesíum, áli, kalsíum og sjaldgæfum jarðalkalímálmum. Að lokum er málmurinn steiptur í litla hleifa á steypubelti og kældur með vatni áður en hann er malaður, sigtaður og flokkaður eftir kornastærð og efnagreinungum.

Málmsteypa

Málmsteypa fer fram með ýmsum hætti. Algengast er að steypa málminn í um 800 kg hleifa í steypujárnskálum sem er komið fyrir á hringekjum. Hringekjurnar eru með skálar eða mót úr steypujárn sem taka við fljótandi málm úr framleiðslu. Í hringekjunum er vatni úðað yfir málminn til að flýta fyrir storknun hans. Þegar málmurinn hefur storknað er hann settur í kælikassa og látinn kólna enn frekar.

Vatnsgufu er safnað saman yfir hringekjunum og blásið út úr verksmiðjunni. Því næst er málmurinn malaður sigtaður og flokkaður. Ofangreind aðferð og fleiri sem notaðar eru, byggja á frekar hraðri kólnun málsins þar sem efnasamsetning og kornstærð skipta máli en ekki kristalbygging.

Vatnsmeðhöndlun málma

Í núgildandi starfsleyfi Elkem Ísland ehf. er gert ráð fyrir vatnsmeðhöndlun, svokallaðri perlun, kísiljárns. Við perlun hreinsast kolefni úr málminum að hluta til og hann er steiptur út í litlar kúlur. Þessi framleiðsla hefur ekki verið sett upp í verksmiðjunni.

3.2 NÝ FRAMLEIÐSLULÍNA – SÓLARKÍSILL

Gert er ráð fyrir að afköst í frumframleiðslu verði 15.000 – 20.000 t á ári í einum eða tveimur ofnum. Við ofnana verður komið fyrir hefðbundnum málmvinnslubúnaði, slaggmeðhöndlun og vatnsmeðhöndlun með þynntum sýrum. Helstu byggingar og framleiðslueiningar eru taldar upp hér fyrir neðar og er nánari lýsing á málmhreinsun á næstu síðu. Vísað er í 2 kafla tilkynningar til ákvörðunar um matsskyldu² er varðar nákvæmari lýsingu á byggingum, framleiðslueiningum, umfangi þeirra sem og uppdrátt af staðsetningu. Vísað er í 4 kafla í tilkynningunni er varðar staðhætti á fyrirhuguðum vinnslustað.

- Hráefnageymslur og þvottastöð fyrir hráefni.
- Einn 25 – 30 MW ljósbogaofnar eða tveir 12 – 15 MW ofnar í 3.000 m² ofnhúsi, 20 m að hæð. Ofnar með ELSA rafskautum með grafit kjarna. Þurrhreinsivirki.
- Málmhreinsistöð 1 (málmhreinsun með slagg efnun): 3.000 m² bygging, 20 m á hæð. Þurrhreinsivirki.
- Málmhreinsistöð 2 (málmhreinsun í vatnsfasa með sýrum): 3.000 m² bygging, 20 m á hæð, ásamt vatnshreinsistöð fyrir frárennsli og vothreinsun fyrir afsog frá sýrumeðhöndlun.
- Steypuskáli með sérhæfðri steyputækni: 20.000 m² bygging, 20 m að hæð.
- Þjónustubyggingar af ýmsum toga.

Hámarksafliþörf fyrir nýju framleiðslulínuna er áætluð tæp 100 MW og orkunotkun um 720 GWh/ár.

Ekki er ráðgert að leggja nýjar háspennulínur inn á svæðið vegna framkvæmdarinnar, en nauðsynlegt verður að endurnýja tengivirkið, háspennumöstur og jarðstrengi sem þjónar verksmiðjunni.

Frumframleiðsla

Sólarkísill er framleiddur með samskonar aðferð og kísiljárn. Hráefni og hjálparefni til frumframleiðslu á sólarkísil eru svipuð og við framleiðslu á kísiljárn (FeSi), það er kvars (kísiloxíð) og kolefnisgjafar (kol, koks og timburkurl), en ekki er notað járngrýti. Kolefnisgjafarnir eru hafðir í öðrum hlutföllum og má þar helst nefna hærra hlutfall timburkurl. Við framleiðsluna verða notuð sérvalin hrein hráefni,

² Mannvit, 2008.

kvars með lágu snefilefnainnihaldi, kol og koks með lágu öskuinnihaldi og eingöngu hreint timburkurl.

Eftirvinnsla, málmhreinsun og vatnsmeðhöndlun

Við framleiðslu á sólarkísil er miðað við að styrkur óhreininda sé mun minni en við framleiðslu á hreinsuðu kísiljárni. Því þarf að hreinsa kísillinn betur en í núverandi framleiðslu, meira tapast af kísil við meðhöndlunina og úrgangur verður hlutfallslega meiri. Hreinsunin mun fara fram í nokkrum þrepum. Í fyrstu er fljótandi kísill hreinsaður með slaggefnum, sambærileg og notuð eru við núverandi framleiðslu. Síðan er kísill steptur út og grófmalaður. Því næst fer kísillinn í vatnsmeðhöndlun þar sem hann er hreinsaður með þynntum sýrulausnum, mest saltsýra (HCl) en einnig flúrsýra (HF). Sýrurnar leysa upp óhreinindin úr kíslinum, mest algenga málma, og kísillinn brotnar niður í kísilkorn. Í fyrri þrepi hreinsunar er hreinsað með saltsýru. Í þessu þrepi hreinsunarinnar myndast svokallaður gulfasi sem eru að mestu vatnað kísiloxíð. Næst er kísillinn hreinsaður með þunnri lausn af flúrsýru og þar á eftir með vatni. Að þessu loknu er sýrulausnum safnað og blandað saman og þær hlutleystar með vítissóða (NaOH) í sérstakri vatnshreinsistöð þar sem falla út kalsíum og málmar (sjá í kafla 3.4). Hreinsaður kísill verður að lokum bræddur upp að nýju og steptur mjög hægt út í hleifa, sem verða sagaðir niður í minni hleifa, skolaðir og pakkað til flutnings. Fjallað er ýtarlega um áhættu sem getur hlotist af geymslu og meðferð sýra og annarra efna sem tengjast nýju framleiðslulínunni í fylgiskjali 1.

Útsteyping

Nauðsynlegt er að steypa út sólarkísil í hleifa mjög hægt og stýra kólnunarhraðanum. Með því skiljast óhreinindi úr bráðinni og unnt er að hafa áhrif á kristalbyggingu efnisins. Hleifarnir verða síðan sagaðir í rétta stærð, yfirborðið þeirra skolað og hreinsað í vatnsbaði með þunnri sýru og síðan sóða til að fjarlægja öll óhreinindi áður en þeim verður pakkað til flutnings.

Tafla 2 Magn megin hráefna-, hjálparefna- og orkuþörf núverandi og fyrirhugaðrar framleiðslu Elkem Íslandi ehf.

Hráefni	Núverandi rekstur	Áætlaður rekstur
Kvars (kísiloxíð)	200.000 t/ár	250.000 t/ár
Kol	100.000 t/ár	118.000 t/ár
Koks	40.000 t/ár	47.000 t/ár
Timburkurl	18.000 t/ár	38.000 t/ár
Járngrýti	45.000 t/ár	45.000 t/ár
Rafskaut	5.500 t/ári	7.400 t/ár
Efni til hreinsunar/íblöndunar		
Önnur hráefni (Ca, Fe, Al, Mg, RE málmar, málmoxíð, karbonat)	14.000 t/ár	21.500 t/ár
Sýrur (HCl og HF)		5.900 t/ár
Basi (NaOH)		4.000 t/ár
Orku-og auðlindanotkun		
Vatn	550.000 t/ár	1.827.500 t/ár
Olía og gas	500 t/ár	600 t/ár
Raforka	1.100 GWst/ári	1.820 GWst/ári

3.3 ÞUNGMÁLMAR Í FRAMLEIÐSLUNNI-MASSAJAFNVÆGI

Í fylgiskjali 2 er reynt að meta hversu mikið af þungmálum eru í núverandi framleiðsluferli Elkem Íslandi ehf. (miðað er við árið 2006). Með efnagreiningum á hráefnum og framleiðsluvöru er sett upp massajafnvægi og fundið hvernig þungmálmarnir kvikasilfur, kadmíum, sínk, blý, kopar, króm og arsen skiptast milli fastra efna og gasfasa í framleiðsluferlinu.

3.4 LOSUN EFNA Í ANDRÚMSLOFT OG SJÓ

Lofthreinsibúnaður – útblástur

Helstu útblástursegfi frá núverandi og fyrirhuguðu framleiðsluferli eru kísilryk, gróðurhúsalofttegundir (CO_2) og brennisteinsdíoxíð (SO_2). Í töflu 3 má sjá áætlaða árlega losun loftkenndra efna út úr verksmiðjunni (eftir að loftið hefur farið í gegnum reykahreinsibúnaðinn) miðað við núverandi og fyrirhugaðan rekstur. Einnig er sýnt leyfilegt magn efnanna skv. nógildandi starfsleyfi.

Afgas frá öllum ofnum fer um síubúnað með pokasíum úr glertrefjum eða Goretex/glertrefja pokum. Síurnar eru með yfirþrýstingi með forskilju sem skilur grófar agnir (forskiljuryk) frá reyknum. Afgashiti frá ofnum er um 450°C heitur en um 230°C framan við síurnar. Loftmagn er breytilegt eftir ofnum, um 180.000 – 230.000 Nm^3/klst . Ofnar í nýrri framleiðslulínu verða með sambærilegan hreinsibúnað og eldri ofnar.

Loft frá töppunarsvæðum, málmhreinsun, málmíblöndun og útsteypingu í hringekjur og steypubelti er sogað burt, fer í gegnum pokasíur áður en því er hleypt út úr verksmiðjunni. Loft frá allri mölun og sigtun er einnig hreinsað í pokasíum.

Við slagghreinsun í nýrri framleiðslulínu verður afsog og hreinsibúnaður með pokasíum. Við málmhreinsun í vatni, þar sem sýrur verða notaðar, verður afsog og vothreinsibúnaður með sjó. Annars vegar verður hreinsun á lofti (loftmagn áætlað um 60.000 Nm^3/klst .) sem inniheldur vetni (H_2), að hámarki 0,4 %, og lítið magn af vetnisklóríði (HCl). Hins vegar er loft sem er laust við vetni, en getur innihaldið vetnisflúoríð (HF), og er loftmagnið áætlað um 12.000 Nm^3/klst .

Vegna yfirhita eða bilana er stundum dregið niður í lofthreinsibúnaði eða hann stöðvaður. Þá opnast skorsteinsspjöld og reykurinn fer óhreinsaður um skorsteina ofnhússins. Slík reyklosun er mæld sem hundradshluti af rekstartíma ofna. Hámarks leyfileg losun samkvæmt nógildandi starfsleyfi Elkem Íslandi ehf. er 2% af rekstartíma hvers ofns miðað við heilt rekstrarár. Rekstartími ofns er skilgreindur sem sá tími sem ofninn er keyrður á meira en 30% af hámarkskeyrsluafli ofnsins. Kísilryk sem fer út í umhverfið við reyklosun er ókristallað, myndlaust efni.

Tafla 3 Áætluð árleg losun loftkenndra efna frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. Sýndar eru leyfðar magntölur skv. nógildandi starfsleyfi.

Loftegund	CO ₂ frá jarðefnaeldneyti	CO ₂ frá timburkurli/kolum	SO ₂
Uppspretta	t/ári	t/ári	t/ári
Núverandi rekstur	392.000	24.000	3.600
Leyft skv. starfsleyfi	392.000		5.700
Áætlaður rekstur	462.000	54.000	4.200

Þynningarsvæði í lofti

Núverandi þynningarsvæði iðjuveranna á Grundartanga er byggt á niðurstöðum dreifingarreikninga á losun loftkenndra efna út í umhverfið³. Í dreifireikningunum var miðað við þá losun Elkem Íslandi ehf. sem er leyfileg samkvæmt nógildandi starfsleyfi verksmiðjunnar. Sótt er um óbreyttar losunarheimildir og þynningarsvæði.

Frárennsli - vatnshreinsistöð

Núverandi framleiðsla

Ekkert frárennsli er beint frá núverandi framleiðslu. Kælikerfi við ofnanna eru lokuð og kælivatn fer um varmaskipta. Leki kælivatnsrás fer vatnið að mestu inn á ofn og gufar þar upp. Stærstur hluti vatnsnotkunar er við þvott á kvarsí, við kælingu málmis, við kælingu á tengi á aðalviftum í einu af þremur reykahreinsivirkjum og við kælingu á loftpressum. Kælivatn fyrir búnað fer um lokaða varmaskipta.

Ný framleiðslulína

Fjallað er með ýtarlegri hætti um vatnshreinsistöð í **fylgiskjali 3**, frárennsli frá henni, styrk og dreifingu efna og hugsanleg áhrif á sjó í **fylgiskjali 4**. Frárennsli frá nýrri framleiðslulínu verður kælivatn (líklega sjór), sjór frá vothreinsibúnaði og iðnaðarvatn frá vatnshreinsistöð. Gert er ráð fyrir að notað verði allt að 80 m³/klst. af iðnaðarvatni. Gert er ráð fyrir að sjór frá vothreinsibúnaði verði settur saman við iðnaðarvatnið í síðasta þrepi vatnshreinsistöðvar (sjá **fylgiskjal 3**). Eins og áður sagði mun megnið af vatninu koma súrt frá votmeðhöndlun kísilsins og verður því hlutleyst í vatnshreinsistöð með vítissóða. Við það falla kalsíum og aðrir málmar út og mynda set sem verður síað frá vatnslausninni. Sýrustig vatnslausnarinnar verður að lokum stillt af áður en það fer í frárennislögn til sjávar. Í nógildandi starfsleyfi Elkem Íslandi ehf. er heimild fyrir því að urða fastan úrgang í hafnarfyllingu við hafnarkant í Grundartangahöfn og gert er ráð fyrir að set frá vatnshreinsuninni verði nýtt þar. Frárennsli frá vatnshreinsistöð fer síðan í sjó og verðu útrásin á 15-20 m dýpi austan við núverandi hafnarkant. Í **fylgiskjali 4** er sett fram áætlaður styrkur málma í frárennsli og annarra efna út frá upplýsingum í starfsleyfi verksmiðju Elkem í Noregi. Nýja framleiðslulínan verður tvöfalt stærri en í Noregi og því er reiknað með allt að tvöföldu magni málma í frárennsli. Einnig er gert ráð fyrir umtalsverði kælingu. Gert er ráð fyrir sjókælingu. Inntak fyrir það verður aðeins austar og dýpra

³ Vatnaskil, 2001.

en útrás frárennslis frá vatnshreinsistöð. Áætlað er að frárennslis frá sjóþvælingu fari út í nágrenni við útrás sjóþvælingar Norðuráls.

3.5 HLIÐARAFURÐIR OG ÚRGANGUR

Í **töflu 4** er yfirlit yfir áætlað árlegt hámarks magn hliðarafurða/úrgangs frá núverandi framleiðslu og frá nýju framleiðslulínunni. Magn hans er áætlað út frá sólarkísil framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi sem er nýhafin. Hér á eftir eru upplýsingar um meðferð úrgangs hjá Elkem Íslandi ehf. og tekið fram hvort magntölur eru í töflunni. Í **fylgiskjali 5** er áhættugreining vegna nýtingar efna í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.

- Föstum framleiðsluúrgangi, þ.e. afgangum hráefna (kvarts fínefni) og uppsóp, forskiljuryki, MgO ryki, brotum úr ofnfóðringum (ekki í töflu) o.fl., er komið fyrir í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.
- Málmleif og slagg er flutt úr landi til endurvinnslu.
- Brotajárn fer til viðurkenndra móttökustöðva (ekki í töflu).
- Ónýtar steypujárnsskálar fyrir útsteypingu málmis (ekki í töflu) eru seldar erlendis til endurvinnslu.
- Set og önnur föst efni frá vatnshreinsistöð verður komið fyrir í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.
- Almennt sorp er flokkað í 6 megin úrgangsflokka og flutt á sorpmóttökustöðvar (ekki í töflu). Stefnt er að því að fjölga úrgangsflokkunum í 12.

Tafla 4 Áætlað árlegt hámarks magn úrgangs frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu (magn er tengist framleiðslu á sólarkísil er áætlað út frá framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi).

Gerð úrgangs	Forskiljuryk	Kvarts fínefni	MgO ryk	Slagg	Málmleif og fínefni	Set frá vothreinsun	
						Gulfasi	Filter kaka
	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári
Núverandi rekstur	1.500	800	650	9.000	6.000		
Framleiðsla á sólarkísil	350	3.200		14.000	5.800	4.000	4.000

3.6 INNRA EFTIRLIT

Elkem Ísland ehf. er með innra eftirlit með mengun í samræmi við mæliáætlun, samþykkt af Umhverfisstofnun. Þar er fylgst með losun á ryki og SO₂. Þessu til viðbótar eru gerðar úttektir á þungmálmum í hráefnum, framleiðslu og úrgangi. Fyrirtækið hefur eftirlit með öllum rekstrarþáttum sem geta haft í för með sér mengun eða losun efna út í umhverfið. Innra eftirlitið er rekið sem hluti af gæðastjórnunarkerfi fyrirtækisins. Meðal annars eru eftirfarandi upplýsingar skráðar:

- Viðhald, eftirlit og bilanir í mengunarvarnabúnaði.
- Mengunaróhöpp og viðbrögð við þeim.
- Tæming olúgildra og setþróa ásamt staðfestingu á förgun efnis úr þeim.
- Niðurstöður mengunarmælinga sem krafist er samkvæmt starfsleyfi.
- Efnainnihald hráefna og eldsneytis.
- Magn og tegund úrgangs sem fer til endurnýtingar/endurvinnslu eða förgunar.
- Niðurstöður hávaðamælinga.

3.7 UMHVERFISVÖKTUN

Í töflu 1 í **fylgiskjali 6** er yfirlit yfir núverandi umhverfisvöktun iðjuveranna á Grundartanga sem Umhverfisstofnun samþykkti og hefur eftirlit með. Í töflunni eru allir vöktunarþættir í vöktunaráætluninni (gildir út árið 2009) ásamt ýmsum viðbótum síðari ára (með rauðu letri). Elkem Íslandi ehf. tekur þátt í öllum vöktunarþáttum að undanskilinni vöktun sjávar við kerbrotagryfjur Norðuráls og kræklingavöktun. Nú er í gangi vinna við endurskoðun áætlunarinnar í samvinnu við Umhverfisstofnun og er í töflu 2 í fylgiskjalinu sýnd tillaga að nýrri áætlun. Þar eru tillögur að viðbótum vegna frárennslis frá sólarkísilframleiðslunni.

4 UPPLÝSINGAR Í SAMRÆMI VIÐ REGLUGERÐ

Tafla 5 Upplýsingar í samræmi við reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, grein 10.2., lið a.-k, grein 10.3 og 10.4, lið a-b.

<i>10.2a. Lýsing á tegund atvinnurekstrar, umfangi hans og umfangi einstakra rekstrarþátta ef við á og uppdættir af staðsetningu.</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
Járnblendiverksmiðja	Framleiðsla á járnblendi og sólarkísil. Hámarks framleiðslugeta verður 190.000 t/ári.	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 2. Samantekt og kafli 1 í umsókn um starfsleyfi. Mynd 6 í fylgiskjali 7 með umsókn um starfsleyfi.
	Uppdráttur	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 2, mynd 2.2. Fylgiskjal 7 með umsókn um starfsleyfi.
<i>10.2b. Afrit af staðfestu deiliskipulagi</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Breyting á deiliskipulagi fyrir iðnaðarsvæðið er í vinnslu.	Fylgiskjal 7 með umsókn um starfsleyfi.
<i>10.2c. Lýsing á staðháttum við vinnslustað</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Iðnaðarsvæði	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 4.
	Landnotkun	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 4.1.
<i>10.2d. Upptalning á hráefnum og hjálparefnum, öðrum efnum og þeirri orku sem notuð er eða er framleidd</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Hráefni	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Eldsneyti	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Orka	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Vatnsnotkun	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
<i>10.2e. Lýsing á uppruna, eðli og magni fyrirsjáanlegrar losunar í andrúmsloft, vatn eða jarðveg, og greinargerð um áhrif losunar á umhverfið.</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
Losun út í umhverfið	Loftegundir og ryk, umhverfisáhrif útblásturs	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.1. Umsókn um starfsleyfi kafli 3.3.
	Frárennsli, umhverfisáhrif frárennslis	Fylgiskjal 4 með umsókn um starfsleyfi.
	Úrgangur	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.3. Umsókn um starfsleyfi kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.

	Hljóðstig, umhverfisáhrif	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.4.
10.2f. Lýsing á þeim mengunarvörnum sem valdar eru til að hindra eða draga úr losun.		
	Efni	Tilvísun í heimild
Fyrirhugaðar mengunarvarnir	Hreinsivirki	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.4.
	Bráðamengun vegna aðflutninga	Fylgiskjal 1 með umsókn um starfsleyfi.
10.2g. Lýsing á áætluðum aðgerðum til að fylgjast með losun út í umhverfið.		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Vöktun og mælingar	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.6. Fylgiskjal 6 með umsókn um starfsleyfi.
10.2h. Lýsing á tilhögun innra eftirlits vegna losunar út í umhverfið.		
		Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.5.
10.2i. Lýsing á ráðstöfunum til að koma í veg fyrir myndun úrgangs ásamt upplýsingum og lýsingu á ráðstöfunum um endurnýtingu úrgangs, þ.m.t. spilliefna.		
		Umsókn um starfsleyfi kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.
10.2j. Lýsing á tegund og magni úrgangs, þ.m.t. spilliefna.		
		Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.
10.2k. Ýmislegt		
	Efni	Tilvísun í heimild
10.3 Samantekt sem er ekki á tæknimáli		
		Samantekt fremst í umsókn um starfsleyfi.
10.4a Staðfesting á að starfsemin hafi tryggingu í samræmi við ákvæði 16. gr. laga nr. 33/2004.		
		Fylgiskjal 8 með umsókn um starfsleyfi.
10.4b Áætlun um viðbrögð vegna bráðamengunar byggð á áhættumati.		
		Fylgiskjal 9 með umsókn um starfsleyfi.

5 HEIMILDIR

EUROPIAN COMMISSION, 2001. *Intergrated pollution preservation and control (IPPC). Reference document on best available technique in the non ferrous metal industries.* European IPPC Bureau.

Mannvit, 2008 . *Framleiðsla á sólarkísil í verksmiðju Elkem Ísland ehf. á Grundartanga í Hvalfjarðarsveit. Tilkygning til ákvörðunar um matsskyldu framkvæmda.*

Vatnaskil, 2001. *Dreifingarspá fyrir stækkun álvers Norðuráls hf. á Grundartanga. Unnið fyrir verkfræðistofuna Hönnun hf.*

ELKEM ÍSLAND EHF. Á GRUNDARTANGA Í HVALFJARÐARSVEIT

Ársframléiðsla allt að 190.000 t þar af
allt að 10.000 t af sólarkísil



UMSÓKN UM ENDURNÝJUN STARFSLEYFIS

SAMANTEKT

Í samræmi við reglugerð nr. 785/1999, um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sækir Elkem Íslandi ehf. um endurnýjun á núverandi starfsleyfi verksmiðjunnar ásamt leyfi fyrir nýrri framleiðslu, allt að 10.000 t á ári af steypuhleifum af sólarkísil (Solar Grade Silicon, 99,999+%) í nýrri framleiðslulínu.

Fyrirtækið hefur starfsleyfi til að framleiða allt að 190.000 tonn á ári af kísiljárn með 45 – 100% kísilinnihaldi, en núverandi framleiðsla er um 120.000 tonn á ári.

Framleiðslunni má skipta í tvö megin þrep. Annars vegar er frumframleiðsla á málm og hins vegar er eftirvinnsla málmnsins.

Frumframleiðslan fer fram í svokölluðum ljósbogaofnum. Hráefnin eru annars vegar málmgrýti, þ.e. kvars og járngrýti, og hins vegar kolefni, s.s. kol, koks og timburkurl. Í ofnunum hvarfast hráefnin við háan hita og mynda fljótandi málm og koldíoxíð. Fljótandi málm er tappað úr ofnunum í deiglu, um 6 tonnum í senn. Þegar framleitt er hefðbundið staðal kísiljárn er málmurinn steypur beint út í um 800 kg hleifa. Þegar hleifarnir hafa kólnað er efnið malað, sigtað og flokkað og er þá tilbúið til útflutnings. Er það ýmist flutt út í stórsekkjum eða laust.

Á síðastliðnum árum hefur orðið veruleg breyting á framleiðslu Elkem Ísland ehf., þar sem áhersla hefur verið lögð á að draga úr framleiðslu á hefðbundnu staðal kísiljárn en auka áherslu á sérhæfingu í framleiðslunni. Þetta hefur verið gert með því að auka eftirvinnslu kísiljárnsins. Annars vegar með því að framleiða mjög hreint kísiljárn með málmhreinsun og hins vegar með því að hefja framleiðslu á svokölluðum kímefnum (*inoculants*) en það er gert með því að blanda málmum svo sem Mg, Al, Ca og sjaldgæfum jarðalkalí málmum (*Rare Earths, Misch Metal*) í bráðið kísiljárn.

Málmhreinsun fer þannig fram að slaggefnum, s.s. kvars- og kísilsandi er blásið í deiglu með fljótandi málm. Sandurinn bráðnar og flýtur ofan á málminum og myndar þannig fljótandi slag. Með því að blása lofti upp um botn deiglanna er unnt að hræra í málmbráðinni. Við það verða efnahvörf milli málm og slaggs, þannig að óæskileg efni í málminum hvarfast og færast yfir í slag fasann. Að hreinsun lokinni er slaggið fleytt af og málmurinn steypur út á hefðbundinn máta.

Elkem Ísland ehf. hefur hug á að halda þessari þróun áfram og framleiða enn sérhæfðari og verðmætari vöru. Því er fyrirtækið nú að kanna þann möguleika að nýta framleiðsluheimildir sínar til framleiðslu á kísil fyrir sólarrafhlöður þar sem slíkt fyrirkomulag fellur vel að núverandi framleiðslu fyrirtækisins og er innan núverandi framleiðsluheimilda.

Framleiðsluferlið sem notað er til að framleiða kísil (*metallurgical grade silicon* eða MGS) er hefðbundið málmvinnsluferli eins og á við um núverandi framleiðslu kísiljárns og hefur afurðin því oft verið kölluð kísilmálmur á íslensku. Kísiljárn er blanda járns og kísils. Þegar kísilinnihaldið er komið yfir 96% er hins vegar talað um kísilmálm eða MGS. Hreinn kísill, eins og notaður er í örflögur í rafeindaiðnaðinum eða sólarrafhlöður, telst hálfleiðari, en ekki málmur í efnafræðilegum skilningi. Til að framleiða hreinan kísil úr MGS þarf oft að beita allsérhæfðum eðlis- og efnafræðilegum aðferðum.

Elkem hefur þróað nýtt framleiðsluferli á sólarkísil sem byggir á því að framleiða mjög hreint MGS eða MGS+ úr sérvöldum hreinum hráefnum, sem síðan er hreinsað

frekar með því að meðhöndla kísilinn með hefðbundnum málmvinnsluaðferðum, sambærilegum við þær aðferðir sem núna eru notaðar við framleiðslu á kísiljárn.

Fyrir frumframleiðsluna yrði byggður einn 25 - 30 MW ofn eða tveir helming minni ofnar, til þess að geta stýrt framleiðslunni betur. Afköst í frumframleiðslu yrðu 15 – 20.000 tonn á ári eða vel innan marka leyfðrar framleiðslu. Við ofnana yrði komið fyrir hefðbundnum málmvinnslubúnaði, slaggmeðhöndlun og vatnsmeðhöndlun þar sem málmurinn er hreinsaður enn frekar með þynntum sýrum. Frárennsli frá vatnsmeðhöndlun málmsins er hreinsað í vatnshreinsibúnaði en afsog er hreinsað með sjó í vothreinsibúnaði. Frárennsli frá vatnsmeðhöndluninni yrði hreinsað í sérstakri vatnshreinsistöð, en afsog frá sýrumeðhöndluninni yrði hreinsað með sjó í vothreinsibúnaði.

Til viðbótar verður svo reist bygging þar sem kísillinn verður steypdur út í hleifa. Útsteypingin er framkvæmd mjög hægt til að fá fram sem hreinastan kísilfasa. Hleifarnir eru svo sagaðir niður, hreinsaðir og þeim pakkað til útflutnings.

Kaupandi hleifanna sagar þá í þynnur, sem síðar fara í framleiðslu á sólarrafhlöðum.

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR.....	1
2	SAMANTEKT UMSÓKNAR	2
3	NÚVERANDI OG FYRIRHUGUÐ STARFSEMI	3
3.1	Núverandi framleiðsla	3
3.2	Ný framleiðslulína – sólarkísill.....	4
3.3	Þungmálmar í framleiðslunni-massajafnvægi	6
3.4	Losun efna í andrúmsloft og sjó	6
3.5	Hliðarafurðir og Úrgangur.....	8
3.6	Innra eftirlit.....	9
3.7	Umhverfisvöktun	9
4	UPPLÝSINGAR Í SAMRÆMI VIÐ REGLUGERÐ	10
5	HEIMILDIR.....	12

TÖFLUR

Tafla 1 Þættir sem sótt er um í umsókn um endurnýjum á starfsleyfi.....	2
Tafla 2 Magn megin hráefna-, hjálparefna- og orkuþörf núverandi og fyrirhugaðrar framleiðslu Elkem Íslandi ehf.....	5
Tafla 3 Áætluð árleg losun loftkenndra efna frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. Sýndar eru leyfðar magntölur skv. nógildandi starfsleyfi.....	7
Tafla 4 Áætlað árlegt hámarks magn úrgangs frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu (magn er tengist framleiðslu á sólarkísil er áætlað út frá framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi).....	8
Tafla 5 Upplýsingar í samræmi við reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, grein 10.2., lið a.-k, grein 10.3 og 10.4, lið a-b.....	10

FYLGISKJÖL

- Fylgiskjal 1:** Áhætta af efnageymslu.
- Fylgiskjal 2:** Þungmálmar í framleiðslu á kísiljárn.
- Fylgiskjal 3:** Vatnsmeðhöndlun.
- Fylgiskjal 4:** Áhrif frárennslis í sjó.
- Fylgiskjal 5:** Meðhöndlun hliðarafurða.
- Fylgiskjal 6:** Umhverfissvöktun iðjuveranna á Grundartanga.
- Fylgiskjal 7:** Deiliskipulagsupprættir.
- Fylgiskjal 8:** Staðfesting á að starfsemi Elkem Íslandi ehf. hafi tryggingu.
- Fylgiskjal 9:** Viðbragðaáætlun vegna bráðamengunar.

1 INNGANGUR

Í samræmi við reglugerð nr. 785/1999, um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, sækir Elkem Íslandi ehf. um endurnýjun á núverandi starfsleyfi verksmiðjunnar ásamt leyfi fyrir nýrri framleiðslu, allt að 10.000 t á ári af steypuhleifum af sólarkísil (Solar Grade Silicon, 99,999+%) í nýrri framleiðslulínu.

Í desember 2008 sendi Elkem Íslandi ehf. Skipulagsstofnun tilkynningu til ákvörðunar um matsskyldu fyrirhugaðrar framkvæmdar. Þann 14. janúar 2009 birti Skipulagsstofnun ákvörðun um að breytingar á verksmiðju Elkem Ísland ehf. séu ekki líklegar til að hafa í för með sér umtalsverð umhverfisáhrif og skuli því ekki háð mati á umhverfisáhrifum.

Fyrirhuguð ný framleiðsla hjá verksmiðjunni er liður í að auka verðmætasköpun afurða. Á síðastliðnum árum hefur orðið veruleg breyting á framleiðslunni þar sem áhersla er lögð á að draga úr framleiðslu á hefðbundnu staðal kísiljárn (Std. FeSi 75%) og auka áherslu á sérhæfingu með því að auka eftirvinnslu þess. Þetta hefur verið gert með því að framleiða mjög hreint kísiljárn með málmhreinsun (LC-FeSi, LAI-FeSi, HP-FeSi og SHP-FeSi) og með því að hefja framleiðslu á svokölluðum kímefnum (*inocculants*). Framleiðsla á kímefnum fer fram með því að blanda málmum, s.s. Mg, Al, Ca, og jarðalkalí málmum í bráðið kísiljárn. Nú er fyrirtækið að kanna möguleikann á að nýta framleiðsluheimildir sínar til nýrrar framleiðslulínu, það er á kísil fyrir sólarraffhlöður, sem fellur vel að núverandi framleiðslu.

Fyrirhuguð framleiðsla á sólarkísil rúmast innan núgildandi starfsleyfis, þ.e. allt að 190.000 t á ári miðað við 75% kísilinnihald af 45%-100% kísiljárn/kísil í fjórum 30-50 MW ofnum. Sótt er um áframhaldandi heimild til framleiðslu á allt að 190.000 t á ári miðað við 75% kísilinnihald af 45%-100% kísiljárn/kísil. Í verksmiðjunni eru nú framleidd tæp 120.000 t af kísiljárn á ári m.v. 75% kísilinnihald í þremur ofnum. Áætlað er að með nýju framleiðslulínunni aukist framleiðslumagnið í 140.000 t á ári.

Framleiðsla á sólarkísil byggist á því að hreinsa í málmvinnsluferli hreinan kísil sem framleiddur verður í nýjum ofni úr sérvöldum hreinum hráefnum. Fyrirhuguð er að setja upp ný mannvirki fyrir framleiðsluna á 10 hektara svæði á iðnaðarsvæðinu á Grundartanga, nánar tiltekið norðan og vestan við núverandi verksmiðju. Hluti svæðisins er innan núverandi lóðar Elkem Ísland ehf. Unnið er að breytingu á deiliskipulagi á svæðinu í samræmi við framangreint. Á myndum í **fylgiskjali 7** með umsókn þessari eru sýndir núgildandi deiliskipulagsuppdrættir á Grundartanga sem og tillögur að breyttu deiliskipulagi iðnaðarsvæðisins og Grundartangahafnar.

Áætlað er að starfsmenn við nýju framleiðslulínuna verði um 350 talsins. Framkvæmdir við jarðvinnu gætu hafist þegar tilskilin leyfi fást og þegar Elkem hefur tekur ákvörðun að reisa nýju framleiðslulínuna hér á landi. Ekki hefur verið ákveðið á þessu stigi hvort nýja framleiðslulínan verði byggð í áföngum.

Núverandi og fyrirhuguð framleiðsla verksmiðjunnar er í fullu samræmi við, að því leiti sem við á, bestu fáanlegu tækni (BAT) við framleiðslu og mengunarvarnir, eins og lýst er í BREF¹ skjali um „*non-ferrous*“ málmíðnað, skv. ákvæðum tilskipunar Evrópusambandsins 96/61/EB um samþættar mengunarvarnir og eftirlit. Framleiðsluferlið svipar til þess, sem er lýst í kafla 9.1.2.2. í BREF skjalinu og fylgt er þeirri tækni sem lýst er kafla 9.4 að því leiti sem við á.

¹EUROPIAN COMMISSION, 2001.

2 SAMANTEKT UMSÓKNAR

Í töflu 1 eru teknir saman þeir þættir sem sótt er um í umsókn þessari.

Tafla 1 Þættir sem sótt er um í umsókn um endurnýjum á starfsleyfi.

Þáttur sem sótt er um	Magn sem sótt er um t/ári
Framleiðslumagn	190.000
Losunarmörk í loft	
• CO ₂ frá jarðefnaeldneyti	462.000
• CO ₂ frá timburkurli/kolum	54.000
• SO ₂	5.700
• HCl	20 mg/Nm ³
• HF	2 mg/Nm ³
Heimildir til nýtingar efnis í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn	
Fastur framleiðsluúrgangur:	
• Kögglað kísilryk	
• Vætt forskiljuryk	
• Magnesíum oxíð ryk	
• Set úr setþróm	
• Föst efni frá síustöðvum	
• Gjall og málmleif, þ.m.t. gjall frá málmhreinsistöð	
• Uppsóp og fínefni af hráefnum og framleiðslu	
• Fóðringar og eldföst efni	
Heimildir til losunar efna í frárennsli	kg/ári
• Fe	200
• Al	30
• Cu	30
• Cr	20
• Zn	20
• Ni	20
• As	10

3 NÚVERANDI OG FYRIRHUGUÐ STARFSEMI

Hér verður lýst stuttlega helstu þáttum í núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. í samræmi við 10. gr. reglugerðar nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.

3.1 NÚVERANDI FRAMLEIÐSLA

Í verksmiðju Elkem Ísland ehf. eru þrjár hálf lokaðir ljósbogaofnar með sjálfbakandi Söderberg rafskautum. Tveir ofnanna eru 36 MW og einn er 47 MW. Framleitt er kísiljárn (FeSi) og kísilryk og eru kvars (kísiloxíð), járngrýti og kolefnisgjafar (kol, koks og timburkurl) helstu hráefni. Yfirlit yfir hráefni, hjálparefni, orkunotkun og fl. er í **töflu 2**. Kísiljárn er flutt úr landi, notað sem íblöndunarefni í stál og járnsteypur. Kísilryk er selt innanlands og úr landi til blöndunar í steinsteypu. Núverandi framleiðsla er í tveimur megin skrefum, frumframleiðsla og eftirvinnsla m.a. málmhreinsun og íblöndun.

Frumframleiðsla

Í ljósbogaofnum hvarfast kvars og járngrýti við kolefni og myndar kísiljárn. Fljótandi kísiljárn er tappað úr ofnum í deiglu og síðan ýmist steipt beint út eða unnið frekar með málmhreinsun/íblöndun fyrir útsteypingu (sjá neðar). Málmurinn er síðan malaður, sigtaður og flokkaður, tilbúinn til útflutnings. Ofnarnir eru hálflokaðir með reykhettu yfir ofnpottum. Reykur frá ofnum er síaður í reykhreinsivirkjum og er kísilryki þar safnað (nú um 22.000 t á ári).

Eftirvinnsla, málmhreinsun

Fljótandi kísiljárn, að undanskildu staðal kísiljárn, er hitameðhöndlað áður en það er steipt út til að hreinsa málminn og stilla af efnasamsetningu. Sem dæmi er hreinsun málmms með slaggefnum, þ.e. kvarssandi, kalksandi og ólivínsandi, sem er blásið í deiglu með fljótandi málm. Efnahvörf verða milli slagbráðar og fljótandi málmss þannig að óæskileg efni í málminum, s.s. ál, kalsíum og kolefni, færast yfir í slaggefasann. Að hreinsun lokinni er slaggið hreinsað burt og málmurinn steiptur út á hringekju, kældur, malaður og flokkaður.

Eftirvinnsla, íblöndun

Málmur frá einum ljósbogaofni fer til framleiðslu á magnesíum kísiljárn (*Ferro Silicon Magnesium, FSM*), notað sem íblöndunarefni í járnsteypur. Sú framleiðsla hefur enn ekki náð fullum afköstum. Fljótandi kísiljárn frá ofni er hellt í spanofn eða sérstakar deiglu, þar sem málminum er haldið heitum og/eða endurbræddur. Í spanofninn/deiglurnar er bætt efnum, s.s. magnesíum, áli, kalsíum og sjaldgæfum jarðalkalímálmum. Að lokum er málmurinn steiptur í litla hleifa á steypubelti og kældur með vatni áður en hann er malaður, sigtaður og flokkaður eftir kornastærð og efnagreiningum.

Málmsteypa

Málmsteypa fer fram með ýmsum hætti. Algengast er að steypa málminn í um 800 kg hleifa í steypujárnskálum sem er komið fyrir á hringekjum. Hringekjurnar eru með skálar eða mót úr steypujárn sem taka við fljótandi málm úr framleiðslu. Í hringekjunum er vatni úðað yfir málminn til að flýta fyrir storknun hans. Þegar málmurinn hefur storknað er hann settur í kælikassa og látinn kólna enn frekar.

Vatnsgufu er safnað saman yfir hringekjunum og blásið út úr verksmiðjunni. Því næst er málmurinn malaður sigtaður og flokkaður. Ofangreind aðferð og fleiri sem notaðar eru, byggja á frekar hraðri kólnun málsins þar sem efnasamsetning og kornstærð skipta máli en ekki kristalbygging.

Vatnsmeðhöndlun málma

Í núgildandi starfsleyfi Elkem Ísland ehf. er gert ráð fyrir vatnsmeðhöndlun, svokallaðri perlun, kísiljárns. Við perlun hreinsast kolefni úr málminum að hluta til og hann er steiptur út í litlar kúlur. Þessi framleiðsla hefur ekki verið sett upp í verksmiðjunni.

3.2 NÝ FRAMLEIÐSLULÍNA – SÓLARKÍSILL

Gert er ráð fyrir að afköst í frumframleiðslu verði 15.000 – 20.000 t á ári í einum eða tveimur ofnum. Við ofnana verður komið fyrir hefðbundnum málmvinnslubúnaði, slaggmeðhöndlun og vatnsmeðhöndlun með þynntum sýrum. Helstu byggingar og framleiðslueiningar eru taldar upp hér fyrir neðar og er nánari lýsing á málmhreinsun á næstu síðu. Vísað er í 2 kafla tilkynningar til ákvörðunar um matsskyldu² er varðar nákvæmari lýsingu á byggingum, framleiðslueiningum, umfangi þeirra sem og uppdrátt af staðsetningu. Vísað er í 4 kafla í tilkynningunni er varðar staðhætti á fyrirhuguðum vinnslustað.

- Hráefnageymslur og þvottastöð fyrir hráefni.
- Einn 25 – 30 MW ljósbogaofnar eða tveir 12 – 15 MW ofnar í 3.000 m² ofnhúsi, 20 m að hæð. Ofnar með ELSA rafskautum með grafit kjarna. Þurrhreinsivirki.
- Málmhreinsistöð 1 (málmhreinsun með slagg efnun): 3.000 m² bygging, 20 m á hæð. Þurrhreinsivirki.
- Málmhreinsistöð 2 (málmhreinsun í vatnsfasa með sýrum): 3.000 m² bygging, 20 m á hæð, ásamt vatnshreinsistöð fyrir frárennsli og vothreinsun fyrir afsog frá sýrumeðhöndlun.
- Steypuskáli með sérhæfðri steyputækni: 20.000 m² bygging, 20 m að hæð.
- Þjónustubyggingar af ýmsum toga.

Hámarksafliþörf fyrir nýju framleiðslulínuna er áætluð tæp 100 MW og orkunotkun um 720 GWh/ár.

Ekki er ráðgert að leggja nýjar háspennulínur inn á svæðið vegna framkvæmdarinnar, en nauðsynlegt verður að endurnýja tengivirkið, háspennumöstur og jarðstrengi sem þjónar verksmiðjunni.

Frumframleiðsla

Sólarkísill er framleiddur með samskonar aðferð og kísiljárn. Hráefni og hjálparefni til frumframleiðslu á sólarkísil eru svipuð og við framleiðslu á kísiljárn (FeSi), það er kvars (kísiloxíð) og kolefnisgjafar (kol, koks og timburkurl), en ekki er notað járngrýti. Kolefnisgjafarnir eru hafðir í öðrum hlutföllum og má þar helst nefna hærra hlutfall timburkurl. Við framleiðsluna verða notuð sérvalin hrein hráefni,

² Mannvit, 2008.

kvars með lágu snefilefnainnihaldi, kol og koks með lágu öskuinnihaldi og eingöngu hreint timburkurl.

Eftirvinnsla, málmhreinsun og vatnsmeðhöndlun

Við framleiðslu á sólarkísil er miðað við að styrkur óhreininda sé mun minni en við framleiðslu á hreinsuðu kísiljárni. Því þarf að hreinsa kísillinn betur en í núverandi framleiðslu, meira tapast af kísil við meðhöndlunina og úrgangur verður hlutfallslega meiri. Hreinsunin mun fara fram í nokkrum þrepum. Í fyrstu er fljótandi kísill hreinsaður með slaggefnum, sambærileg og notuð eru við núverandi framleiðslu. Síðan er kísill steptur út og grófmalaður. Því næst fer kísillinn í vatnsmeðhöndlun þar sem hann er hreinsaður með þynntum sýrulausnum, mest saltsýra (HCl) en einnig flúrsýra (HF). Sýrurnar leysa upp óhreinindin úr kíslinum, mest algenga málma, og kísillinn brotnar niður í kísilkorn. Í fyrri þrepi hreinsunar er hreinsað með saltsýru. Í þessu þrepi hreinsunarinnar myndast svokallaður gulfasi sem eru að mestu vatnað kísiloxíð. Næst er kísillinn hreinsaður með þunnri lausn af flúrsýru og þar á eftir með vatni. Að þessu loknu er sýrulausnum safnað og blandað saman og þær hlutleystar með vítissóða (NaOH) í sérstakri vatnshreinsistöð þar sem falla út kalsíum og málmar (sjá í kafla 3.4). Hreinsaður kísill verður að lokum bræddur upp að nýju og steptur mjög hægt út í hleifa, sem verða sagaðir niður í minni hleifa, skolaðir og pakkað til flutnings. Fjallað er ýtarlega um áhættu sem getur hlotist af geymslu og meðferð sýra og annarra efna sem tengjast nýju framleiðslulínunni í fylgiskjali 1.

Útsteyping

Nauðsynlegt er að steypa út sólarkísil í hleifa mjög hægt og stýra kólnunarhraðanum. Með því skiljast óhreinindi úr bráðinni og unnt er að hafa áhrif á kristalbyggingu efnisins. Hleifarnir verða síðan sagaðir í rétta stærð, yfirborðið þeirra skolað og hreinsað í vatnsbaði með þunnri sýru og síðan sóða til að fjarlægja öll óhreinindi áður en þeim verður pakkað til flutnings.

Tafla 2 Magn megin hráefna-, hjálparefna- og orkuþörf núverandi og fyrirhugaðrar framleiðslu Elkem Íslandi ehf.

Hráefni	Núverandi rekstur	Áætlaður rekstur
Kvars (kísiloxíð)	200.000 t/ár	250.000 t/ár
Kol	100.000 t/ár	118.000 t/ár
Koks	40.000 t/ár	47.000 t/ár
Timburkurl	18.000 t/ár	38.000 t/ár
Járngrýti	45.000 t/ár	45.000 t/ár
Rafskaut	5.500 t/ári	7.400 t/ár
Efni til hreinsunar/íblöndunar		
Önnur hráefni (Ca, Fe, Al, Mg, RE málmar, málmoxíð, karbonat)	14.000 t/ár	21.500 t/ár
Sýrur (HCl og HF)		5.900 t/ár
Basi (NaOH)		4.000 t/ár
Orku-og auðlindanotkun		
Vatn	550.000 t/ár	1.827.500 t/ár
Olía og gas	500 t/ár	600 t/ár
Raforka	1.100 GWst/ári	1.820 GWst/ári

3.3 ÞUNGMÁLMAR Í FRAMLEIÐSLUNNI-MASSAJAFNVÆGI

Í fylgiskjali 2 er reynt að meta hversu mikið af þungmálum eru í núverandi framleiðsluferli Elkem Íslandi ehf. (miðað er við árið 2006). Með efnagreiningum á hráefnum og framleiðsluvöru er sett upp massajafnvægi og fundið hvernig þungmálmarnir kvikasilfur, kadmíum, sínk, blý, kopar, króm og arsen skiptast milli fastra efna og gasfasa í framleiðsluferlinu.

3.4 LOSUN EFNA Í ANDRÚMSLOFT OG SJÓ

Lofthreinsibúnaður – útblástur

Helstu útblástursegfi frá núverandi og fyrirhuguðu framleiðsluferli eru kísilryk, gróðurhúsalofttegundir (CO_2) og brennisteinsdíoxíð (SO_2). Í töflu 3 má sjá áætlaða árlega losun loftkenndra efna út úr verksmiðjunni (eftir að loftið hefur farið í gegnum reykhreinsibúnaðinn) miðað við núverandi og fyrirhugaðan rekstur. Einnig er sýnt leyfilegt magn efnanna skv. nógildandi starfsleyfi.

Afgas frá öllum ofnum fer um síubúnað með pokasíum úr glertrefjum eða Goretex/glertrefja pokum. Síurnar eru með yfirþrýstingi með forskilju sem skilur grófar agnir (forskiljuryk) frá reyknum. Afgashiti frá ofnum er um 450°C heitur en um 230°C framan við síurnar. Loftmagn er breytilegt eftir ofnum, um 180.000 – 230.000 Nm^3/klst . Ofnar í nýrri framleiðslulínu verða með sambærilegan hreinsibúnað og eldri ofnar.

Loft frá töppunarsvæðum, málmhreinsun, málmíblöndun og útsteypingu í hringekjur og steypubelti er sogað burt, fer í gegnum pokasíur áður en því er hleypt út úr verksmiðjunni. Loft frá allri mölun og sigtun er einnig hreinsað í pokasíum.

Við slagghreinsun í nýrri framleiðslulínu verður afsog og hreinsibúnaður með pokasíum. Við málmhreinsun í vatni, þar sem sýrur verða notaðar, verður afsog og vothreinsibúnaður með sjó. Annars vegar verður hreinsun á lofti (loftmagn áætlað um 60.000 Nm^3/klst .) sem inniheldur vetni (H_2), að hámarki 0,4 %, og lítið magn af vetnisklóríði (HCl). Hins vegar er loft sem er laust við vetni, en getur innihaldið vetnisflúoríð (HF), og er loftmagnið áætlað um 12.000 Nm^3/klst .

Vegna yfirhita eða bilana er stundum dregið niður í lofthreinsibúnaði eða hann stöðvaður. Þá opnast skorsteinsspjöld og reykurinn fer óhreinsaður um skorsteina ofnhússins. Slík reyklosun er mæld sem hundradshluti af rekstartíma ofna. Hámarks leyfileg losun samkvæmt nógildandi starfsleyfi Elkem Íslandi ehf. er 2% af rekstartíma hvers ofns miðað við heilt rekstrarár. Rekstartími ofns er skilgreindur sem sá tími sem ofninn er keyrður á meira en 30% af hámarkskeyrsluafli ofnsins. Kísilryk sem fer út í umhverfið við reyklosun er ókristallað, myndlaust efni.

Tafla 3 Áætluð árleg losun loftkenndra efna frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu Elkem Íslandi ehf. Sýndar eru leyfðar magntölur skv. nógildandi starfsleyfi.

Loftegund	CO ₂ frá jarðefnaeldneyti	CO ₂ frá timburkurli/kolum	SO ₂
Uppspretta	t/ári	t/ári	t/ári
Núverandi rekstur	392.000	24.000	3.600
Leyft skv. starfsleyfi	392.000		5.700
Áætlaður rekstur	462.000	54.000	4.200

Þynningarsvæði í lofti

Núverandi þynningarsvæði iðjuveranna á Grundartanga er byggt á niðurstöðum dreifingarreikninga á losun loftkenndra efna út í umhverfið³. Í dreifireikningunum var miðað við þá losun Elkem Íslandi ehf. sem er leyfileg samkvæmt nógildandi starfsleyfi verksmiðjunnar. Sótt er um óbreyttar losunarheimildir og þynningarsvæði.

Frárennsli - vatnshreinsistöð

Núverandi framleiðsla

Ekkert frárennsli er beint frá núverandi framleiðslu. Kælikerfi við ofnanna eru lokuð og kælivatn fer um varmaskipta. Leki kælivatnsrás fer vatnið að mestu inn á ofn og gufar þar upp. Stærstur hluti vatnsnotkunar er við þvott á kvarsí, við kælingu málmis, við kælingu á tengi á aðalviftum í einu af þremur reykahreinsivirkjum og við kælingu á loftpressum. Kælivatn fyrir búnað fer um lokaða varmaskipta.

Ný framleiðslulína

Fjallað er með ýtarlegri hætti um vatnshreinsistöð í **fylgiskjali 3**, frárennsli frá henni, styrk og dreifingu efna og hugsanleg áhrif á sjó í **fylgiskjali 4**. Frárennsli frá nýrri framleiðslulínu verður kælivatn (líklega sjór), sjór frá vothreinsibúnaði og iðnaðarvatn frá vatnshreinsistöð. Gert er ráð fyrir að notað verði allt að 80 m³/klst. af iðnaðarvatni. Gert er ráð fyrir að sjór frá vothreinsibúnaði verði settur saman við iðnaðarvatnið í síðasta þrepi vatnshreinsistöðvar (sjá **fylgiskjal 3**). Eins og áður sagði mun megnið af vatninu koma súrt frá votmeðhöndlun kísilsins og verður því hlutleyst í vatnshreinsistöð með vítissóða. Við það falla kalsíum og aðrir málmar út og mynda set sem verður síað frá vatnslausninni. Sýrustig vatnslausnarinnar verður að lokum stillt af áður en það fer í frárennislögn til sjávar. Í nógildandi starfsleyfi Elkem Íslandi ehf. er heimild fyrir því að urða fastan úrgang í hafnarfyllingu við hafnarkant í Grundartangahöfn og gert er ráð fyrir að set frá vatnshreinsuninni verði nýtt þar. Frárennsli frá vatnshreinsistöð fer síðan í sjó og verðu útrásin á 15-20 m dýpi austan við núverandi hafnarkant. Í **fylgiskjali 4** er sett fram áætlaður styrkur málma í frárennsli og annarra efna út frá upplýsingum í starfsleyfi verksmiðju Elkem í Noregi. Nýja framleiðslulínan verður tvöfalt stærri en í Noregi og því er reiknað með allt að tvöföldu magni málma í frárennsli. Einnig er gert ráð fyrir umtalsverði kælingu. Gert er ráð fyrir sjókælingu. Inntak fyrir það verður aðeins austar og dýpra

³ Vatnaskil, 2001.

en útrás frárennslis frá vatnshreinsistöð. Áætlað er að frárennslis frá sjóþvælingu fari út í nágrenni við útrás sjóþvælingar Norðuráls.

3.5 HLIÐARAFURÐIR OG ÚRGANGUR

Í **töflu 4** er yfirlit yfir áætlað árlegt hámarks magn hliðarafurða/úrgangs frá núverandi framleiðslu og frá nýju framleiðslulínunni. Magn hans er áætlað út frá sólarkísil framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi sem er nýhafin. Hér á eftir eru upplýsingar um meðferð úrgangs hjá Elkem Íslandi ehf. og tekið fram hvort magntölur eru í töflunni. Í **fylgiskjali 5** er áhættugreining vegna nýtingar efna í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.

- Föstum framleiðsluúrgangi, þ.e. afgangum hráefna (kvarfs fínefni) og uppsóp, forskiljuryki, MgO ryki, brotum úr ofnfóðringum (ekki í töflu) o.fl., er komið fyrir í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.
- Málmleif og slagg er flutt úr landi til endurvinnslu.
- Brotajárn fer til viðurkenndra móttökustöðva (ekki í töflu).
- Ónýttar steypujárnsskálar fyrir útsteypingu málmis (ekki í töflu) eru seldar erlendis til endurvinnslu.
- Set og önnur föst efni frá vatnshreinsistöð verður komið fyrir í hafnarfyllingu við Grundartangahöfn.
- Almennt sorp er flokkað í 6 megin úrgangsflokka og flutt á sorpmóttökustöðvar (ekki í töflu). Stefnt er að því að fjölga úrgangsflokkunum í 12.

Tafla 4 Áætlað árlegt hámarks magn úrgangs frá núverandi og fyrirhugaðri framleiðslu (magn er tengist framleiðslu á sólarkísil er áætlað út frá framleiðslu í verksmiðju Elkem í Kristiansand í Noregi).

Gerð úrgangs	Forskiljuryk	Kvarfs fínefni	MgO ryk	Slagg	Málmleif og fínefni	Set frá vothreinsun	
						Gulfasi	Filter kaka
	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári	t/ári
Núverandi rekstur	1.500	800	650	9.000	6.000		
Framleiðsla á sólarkísil	350	3.200		14.000	5.800	4.000	4.000

3.6 INNRA EFTIRLIT

Elkem Ísland ehf. er með innra eftirlit með mengun í samræmi við mæliáætlun, samþykkt af Umhverfisstofnun. Þar er fylgst með losun á ryki og SO₂. Þessu til viðbótar eru gerðar úttektir á þungmálmum í hráefnum, framleiðslu og úrgangi. Fyrirtækið hefur eftirlit með öllum rekstrarþáttum sem geta haft í för með sér mengun eða losun efna út í umhverfið. Innra eftirlitið er rekið sem hluti af gæðastjórnunarkerfi fyrirtækisins. Meðal annars eru eftirfarandi upplýsingar skráðar:

- Viðhald, eftirlit og bilanir í mengunarvarnabúnaði.
- Mengunaróhöpp og viðbrögð við þeim.
- Tæming olúgildra og setþróa ásamt staðfestingu á förgun efnis úr þeim.
- Niðurstöður mengunarmælinga sem krafist er samkvæmt starfsleyfi.
- Efnainnihald hráefna og eldsneytis.
- Magn og tegund úrgangs sem fer til endurnýtingar/endurvinnslu eða förgunar.
- Niðurstöður hávaðamælinga.

3.7 UMHVERFISVÖKTUN

Í töflu 1 í **fylgiskjali 6** er yfirlit yfir núverandi umhverfisvöktun iðjuveranna á Grundartanga sem Umhverfisstofnun samþykkti og hefur eftirlit með. Í töflunni eru allir vöktunarþættir í vöktunaráætluninni (gildir út árið 2009) ásamt ýmsum viðbótum síðari ára (með rauðu letri). Elkem Íslandi ehf. tekur þátt í öllum vöktunarþáttum að undanskilinni vöktun sjávar við kerbrotagryfjur Norðuráls og kræklingavöktun. Nú er í gangi vinna við endurskoðun áætlunarinnar í samvinnu við Umhverfisstofnun og er í töflu 2 í fylgiskjalinu sýnd tillaga að nýrri áætlun. Þar eru tillögur að viðbótum vegna frárennslis frá sólarkísilframleiðslunni.

4 UPPLÝSINGAR Í SAMRÆMI VIÐ REGLUGERÐ

Tafla 5 Upplýsingar í samræmi við reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, grein 10.2., lið a.-k, grein 10.3 og 10.4, lið a-b.

<i>10.2a. Lýsing á tegund atvinnurekstrar, umfangi hans og umfangi einstakra rekstrarþátta ef við á og uppdættir af staðsetningu.</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
Járnblendiverksmiðja	Framleiðsla á járnblendi og sólarkísil. Hámarks framleiðslugeta verður 190.000 t/ári.	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 2. Samantekt og kafli 1 í umsókn um starfsleyfi. Mynd 6 í fylgiskjali 7 með umsókn um starfsleyfi.
	Uppdráttur	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 2, mynd 2.2. Fylgiskjal 7 með umsókn um starfsleyfi.
<i>10.2b. Afrit af staðfestu deiliskipulagi</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Breyting á deiliskipulagi fyrir iðnaðarsvæðið er í vinnslu.	Fylgiskjal 7 með umsókn um starfsleyfi.
<i>10.2c. Lýsing á staðháttum við vinnslustað</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Iðnaðarsvæði	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 4.
	Landnotkun	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 4.1.
<i>10.2d. Upptalning á hráefnum og hjálparefnum, öðrum efnum og þeirri orku sem notuð er eða er framleidd</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Hráefni	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Eldsneyti	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Orka	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
	Vatnsnotkun	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.2.
<i>10.2e. Lýsing á uppruna, eðli og magni fyrirsjáanlegrar losunar í andrúmsloft, vatn eða jarðveg, og greinargerð um áhrif losunar á umhverfið.</i>		
	Efni	Tilvísun í heimild
Losun út í umhverfið	Loftegundir og ryk, umhverfisáhrif útblásturs	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.1. Umsókn um starfsleyfi kafli 3.3.
	Frárennsli, umhverfisáhrif frárennslis	Fylgiskjal 4 með umsókn um starfsleyfi.
	Úrgangur	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.3. Umsókn um starfsleyfi kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.

	Hljóðstig, umhverfisáhrif	Tilkynning vegna fyrirspurnar um matskyldu, kafli 5.3.4.
10.2f. Lýsing á þeim mengunarvörnum sem valdar eru til að hindra eða draga úr losun.		
	Efni	Tilvísun í heimild
Fyrirhugaðar mengunarvarnir	Hreinsivirki	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.4.
	Bráðamengun vegna aðflutninga	Fylgiskjal 1 með umsókn um starfsleyfi.
10.2g. Lýsing á áætluðum aðgerðum til að fylgjast með losun út í umhverfið.		
	Efni	Tilvísun í heimild
	Vöktun og mælingar	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.6. Fylgiskjal 6 með umsókn um starfsleyfi.
10.2h. Lýsing á tilhögun innra eftirlits vegna losunar út í umhverfið.		
	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.5.	
10.2i. Lýsing á ráðstöfunum til að koma í veg fyrir myndun úrgangs ásamt upplýsingum og lýsingu á ráðstöfunum um endurnýtingu úrgangs, þ.m.t. spilliefna.		
	Umsókn um starfsleyfi kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.	
10.2j. Lýsing á tegund og magni úrgangs, þ.m.t. spilliefna.		
	Umsókn um starfsleyfi, kafli 3.4. Fylgiskjal 5 með umsókn um starfsleyfi.	
10.2k. Ýmislegt		
	Efni	Tilvísun í heimild
10.3 Samantekt sem er ekki á tæknimáli		
	Samantekt fremst í umsókn um starfsleyfi.	
10.4a Staðfesting á að starfsemin hafi tryggingu í samræmi við ákvæði 16. gr. laga nr. 33/2004.		
	Fylgiskjal 8 með umsókn um starfsleyfi.	
10.4b Áætlun um viðbrögð vegna bráðamengunar byggð á áhættumati.		
	Fylgiskjal 9 með umsókn um starfsleyfi.	

5 HEIMILDIR

EUROPIAN COMMISSION, 2001. *Intergrated pollution preservation and control (IPPC). Reference document on best available technique in the non ferrous metal industries.* European IPPC Bureau.

Mannvit, 2008 . *Framleiðsla á sólarkísil í verksmiðju Elkem Ísland ehf. á Grundartanga í Hvalfjarðarsveit. Tilkynning til ákvörðunar um matsskyldu framkvæmda.*

Vatnaskil, 2001. *Dreifingarspá fyrir stækkun álvers Norðuráls hf. á Grundartanga. Unnið fyrir verkfræðistofuna Hönnun hf.*