

KÍSILMÁLMVERKSMIÐJA Á BAKKA VIÐ HÚSAVÍK MEÐ ALLT AÐ 66 ÞÚSUND TONNA FRAMLEIÐSLUGETU



MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

Frummatsskýrsla
4. febrúar 2013

Mynd á forsíðu: Mats Wibe Lund

**Upplýsingablað – Kíslímálmverksmiðja á Bakka við Húsavík
Frummatsskýrsla**

Höfundar: Ólafur Árnason Alexandra Kjeld Friðrik Klingbeil Gunnarsson	Dags. 04.02.2013	Verknúmer: 4507-001	Skýrslunúmer: N/A	
Útgáfa	Höfundar	Rýni	Dags.	Samþykkt
1	ÓÁ, FKG, PB, GG	ÓÁ	26.11.2012	ÓÁ/FKG
2	FKG	ÓÁ	30.11.2012	FKG
3	ÓÁ, FKG, PH, GG, AK	ÓÁ	28.12.2012	ÓÁ/FGK
4	ÓÁ, FKG, PH, GG, AK	ÓÁ	13.02.2013	ÓÁ

SAMANTEKT

PCC SE hyggst reisa verksmiðju til framleiðslu á kísilmálmi ($\geq 98,5\%$ hreinn kísill (Si)) við Bakka á Húsavík, með framleiðslugetu sem nemur 33.000 tonnum. Verksmiðjan verður hönnuð með framtíðarstækkun í huga, eða framleiðslugetu sem nemur allt að 66.000 tonnum og er það sú framtíðarstærð sem lögð er fram í mati á umhverfisáhrifum. Aflþörf fyrri áfanga er 52 MW og með síðari áfanga 104 MW. Fyrirtækinu verður úthlutuð um 22 ha lóð innan skilgreindis iðnaðarsvæðis á Bakka í sveitarfélaginu Norðurþingi. Orku sem þarf til framleiðslunnar verður aflað frá jarðvarmavirkjunum á NA-landi. Áætlað er að verksmiðjan muni skapa um 150 ný störf, að frátöldum þeim störfum sem verða til vegna kaupa á þjónustu og orku.

Framkvæmdin er matsskyld skv. 5. tl. í 1. viðauka laga nr. 106/2000 m.s.br. um mat á umhverfisáhrifum. PCC SE hefur falið verkfræðistofunni EFLU að annast mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar.

Mat á umhverfisáhrifum

Í þessari frummatsskýrslu er fjallað um þá umhverfisþætti sem hugsanlega geta orðið fyrir umtalsverðum áhrifum vegna framkvæmdarinnar, bæði á framkvæmdatíma og rekstrartíma.

Áhersla er lögð á eftirtalda umhverfisþætti: loftgæði, hljóðvist, haf og strandsvæði, gróður, fugla, landslag og ásýnd, fornminjar, samfélagsleg áhrif, umhverfisáhrif á framkvæmdatíma, áhættu og öryggi.

Loftgæði

Gerð var spá um loftgæði vegna losunar í andrúmsloftið. Niðurstöður útreikninga sýna aukinn styrk styrk svifryks (PM10), brennisteinsdíoxíðs (SO_2) og köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) en að losunin verði undir viðmiðunarmörkum reglugerðar. Losun þrávirkra lífrænna efna (POP), fjölrингja arómatískra vetriskolefna (PAH) og Bensó(a)pýrens (BaP) er mjög lítil og vel innan viðmiðunarmarka. Töluberð losun er á koldíoxíði frá framleiðslunni en sú losun er innan ramma raunhæfrar aukningar fram til ársins 2020 samkvæmt aðgerðaáætlun stjórvalda í loftslagsmálum. Framleiðsla PCC og rekstur svipaðra málframleiðslufyrirtækja á iðnaðarsvæðinu getur skapað ákveðna hættu á samlegðaráhrifum vegna losunar efnasambanda í andrúmsloftið. Nánari upplýsinga er þörf um staðsetningu og losun annarra fyrirhugaðra fyrirtækja til að leggja mat á það, en slík áhrif eru talin staðbundin og bundin ákveðnum veðurskilyrðum. Með tilliti til eðlis og umfangs áhrifa á loftgæði og loftslag eru áhrif framkvæmdarinnar talin vera **óveruleg**.

Hljóðvist

Rekstri kísilmálverksmiðjunnar fylgir hávaði, sem stafar bæði frá starfsemi verksmiðjunnar sjálfrar og frá hafnarstarfsemi tengdri verksmiðjunni við löndun, lestun og flutning til og frá verksmiðjunni. Gert var líkan af útbreiðslu hávaða og hljóðstig reiknað. Á íbúðarsvæðum í nágrenni athafnasvæðanna verður hljóðvist innan marka reglugerðar um hávaða, bæði hvað varðar hávaða frá umferð og starfsemi. Krafa reglugerðar til hljóðstigs verður þó ekki uppfyllt án mótvægisáðgerða á lóðamörkum, vegna nálægðar helstu hljóðgjafa við lóðarmörk, þ.e. blásara á afsogsbúnaði frá byggingum, spennum og ofni. Áhrif frá rekstri kísilmálverksmiðjunnar á Bakka á hljóðvist eru talin **óveruleg** nema í næsta nágrenni við hana, og gildir það um verksmiðjuna sjálfa og athafnarsvæði hennar niðri við höfn.

Gróður

Alls fundust 108 tegundir háplantna á athugunarsvæðinu, aðallega þurrleidisplöntur þar sem lítið votlendi er á athugunarsvæðinu. Fáeinir mosar, fléttur og sveppir voru greindir til tegundar, en ekki var sérstök áhersla lögð á söfnun eða greiningu þessara lífvera. Lyngmóí er áberandi á svæðinu, en einnig eru þar grasblettir og rofblettir þar sem Alaskalúpína var að

breiðast út. Votlendi er nyrst á athugunarsvæðinu, næst Bakkaá. Plöntutegundir á válista eða friðaðar plöntur fundust hvorki í vettvangskönnun né í fyrri rannsóknum. Umhverfisáhrif framkvæmdarinnar felast aðallega í því að gróður hverfur undir mannvirki, þ.e. byggingar, vegi og bílastæði. Ekki er gert ráð fyrir áhrifum á votlendi næst Bakkaá.

Fyrirhuguð framkvæmd er talin hafa **talsverð neikvæð** áhrif á gróður þar sem stórum hluta gróðurþekju á svæðinu verður raskað og breytingarnar eru varanlegar. Meðal mögulegra mótvægisaðgerða er endurheimt gróðurs á rofablettum á þeim hluta lóðar sem ekki verður raskað, s.s. með því að nota innlendar plöntur sem eru algengar á svæðinu og flytja lyngtorfur á rofin svæði innan lóðar.

Fuglar

Samkvæmt athugunum og fyrri rannsóknum eru 17 fuglategundir taldar verpa á athugunarsvæðinu, margar hverjar ábyrgðartegundir skv. alþjóðlegum sáttmálum og er gert ráð fyrir að varpbéttleiki mófugla sé hár. Þar sem áhrifasvæði er tiltölulega lítið, er framkvæmdin ekki talin hafa áhrif á stofnstærð þeirra tegunda sem verpa á framkvæmdasvæðinu eða nýta sér það á einhvern máta. Þær fuglategundir sem verða fyrir áhrifum vegna framkvæmdarinnar eru algengar, bæði á landsvísu og innan landshlutans. Framkvæmdin er í heildina talin hafa **óveruleg** áhrif á fugla innan áhrifasvæðis þó áhrif innan lóðar verði talsverð. Ef valkostur með sjókælingu verður fyrir valinu verður þess gætt að framkvæmdir fari ekki fram að vori, til að raska ekki fuglalífi þegar fjöldi fugla á ströndinni á Bakkahöfða er mestur.

Landslag og ásýnd

Áhrif kísilmálverksmiðjunnar á ásýnd svæðisins eru fyrst og fremst vegna bygginga sem reistar verða á lóðinni auk áhrifa vegna landmótunar og haugsetningar. Þau mannvirki sem mest verða áberandi eru ofnhús og steypuskáli sem verða um 37,5 m há, hreinsivirki og hráefnisgeymsla sem gera má ráð fyrir að verði um 27 m há og vörugeymsla og mölunarstöð sem gera má ráð fyrir að verði um 24 m há. Önnur mannvirki eru talsvert minni.

Áhrif kísilmálverksmiðjunnar á landslag eru staðbundin, en umfang þeirra er talsvert innan lóðarinnar. Ekki er raskað svæðum sem teljast hafa sérstakt gildi vegna landslags. Áhrifin eru talin **talsvert neikvæð**, varanleg en afturkræf.

Kísilmálverksmiðjuna mun almennt ekki bera við himinn þar sem lóð PCC er í halla og ber mannvirki því í land frá flestum sjónarhornum. Þó má gera ráð fyrir því að frá þjóðvegi og að hluta til frá bæjunum Héðinshöfða 1 og 2 muni mannvirkin bera við himinn. Skerðing á útsýni er lítil en hennar gætir þó frá svæðum norðan við verksmiðjuna.

Sjónræn áhrif eru **talsvert neikvæð**, varanleg en afturkræf frá svæðum norðan verksmiðjunar og ofan hennar, s.s. frá þjóðvegi, Gónhól og öðrum svæðum nálægt verksmiðjunni, áhrifin eru varanleg en afturkræf. Verksmiðjan er ekki sýnileg frá Húsavíkurbæ.

Fornminjar

Alls fundust 22 minjar í tveimur fornleifarannsóknum á svæðinu, þar á meðal gömul slóð, þústir og dys. Engar friðaðar minjar eða fornleifar eru innan svæðisins. Talið er að áhrif framkvæmdanna séu ásættanleg, að því gefnu að tekið verði fullt tillit til minjanna á meðan á framkvæmdum stendur og eftir þær, og að ráðist verði í mótvægisaðgerðir. Meðal mótvægisaðgerða sem lagðar eru til eru hnítsetningar, gerð könnunarskurða og merking minja til að koma í veg fyrir rask. Ef ekki er hægt að komast hjá raski þarf að sækja um leyfi til Minjastofnunar Íslands og sæta þeim skilmálum og mótvægisaðgerðum sem stofnunin leggur til. Að teknu tilliti til mótvægisaðgerða eru áhrif framkvæmdanna á fornminjar talin **óveruleg**.

Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma

Við mat á umhverfisáhrifum á framkvæmdatíma var lögð áhersla á þau tímabundnu áhrif sem íbúar Húsavíkur og nærliggjandi svæða verða fyrir, m.a. vegna flutnings byggingarefna, þungra vinnuvéla og grundunarvinnu á iðnaðarsvæðinu. Syðri mörk lóðar PCC eru um 1,2 km frá nyrstu íbúðarhúsum bæjarins. Ólíklegt er að hávaði frá byggingarframkvæmdum á iðnaðarlóðinni muni hafa áhrif á íbúa Húsavíkur sökum fjarlægðar. Í hlýju og þurru veðri gæti jarðvinna valdið rykmengun á nálægum svæðum. Draga má úr þessu með því að hylja vörubílsfarma og með því að vökkva rofbletti á þurrum dögum, ef þörf er talin á. Gert er ráð fyrir að nýr vegur frá höfninni að iðnaðarsvæðinu verði tilbúinn áður en framkvæmdir hefjast. Að því gefnu að vegurinn verði tilbúinn og að gripið verði til viðeigandi mótvægisáðgerða, eru neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdarinnar talin **óveruleg** á framkvæmdatíma. Verði vegurinn ekki tilbúinn þarf að nota núverandi vegi í gegnum þéttbýlið. Áhrif umferðar yrðu þá talsvert neikvæð á framkvæmdatíma vegna hávaða og minna umferðaröryggis. Þessum áhrifum má stilla í hóf með ýmsum leiðum, s.s. tímasetningu flutninga, skilgreiningu á megináktursleiðum og merkingum þeirra.

Samfélagsleg áhrif

Mat á samfélagslegum áhrifum kísilmálverksmiðju PCC á framkvæmdar- og rekstrartíma byggir á greiningu innviða á Norðausturlandi sem unnin var af Atvinnuþróunarfélagi Þingeyinga hf. Einnig er litið til niðurstöðu frummatsskýrslu vegna ávers Alcoa á sama svæði, þar sem áhrif þessarar starfsemi eru um margt sambærileg. Við matið er lögð áhersla á íbúaþróun, þróun vinnumarkaðar og áhrif á sveitarfélögin í nágrenni verksmiðjunnar.

Íbúum á Húsavíkursvæðinu hefur fækkað á undanförnum áratugum, einkum í yngri aldurshópum. Þjónusta og stjórnsýsla innan sveitarfélaganna getur að mestu annað aukningu á eftirspurn án þess að þurfa að fjölga starfsfólki, að undanskildum leikskólum og heilbrigðisþjónustu. Uppbygging kísilmálverksmiðju mun skapa um 200 ársverk á byggingartíma og er talin hafa tímabundin jákvæð áhrif á íbúaþróun, vinnumarkaðinn og á sveitarfélögin vegna þeirra starfa sem skapast í þjónustu. Rekstur verksmiðjunnar mun skapa ný varanleg störf, beint og óbeint og auka tekjur sveitarfélaganna. Rekstur verksmiðjunnar mun því hafa veruleg jákvæð áhrif íbúaþróun, vinnumarkaðinn og sveitarfélögin. Starfsemi kísilmálverksmiðjunnar er í heild talin hafa **töluverð jákvæð** áhrif á íbúaþróun, vinnumarkað á svæðinu og sveitarfélögin.

Áhætta og öryggi

Mat á áhrifum áhættuþáttu á heilsu og öryggi fólks og öryggi umhverfisins byggir á lögum og reglugerðum um byggingar og mannvirki, um brunavarnir og aðrar varnir gegn hættu, auk rannsókna á náttúruhamförum, einkum jarðskjálftum. Helst má nefna sprengihættu þar sem jarðgas (LPG) er geymt og hættu á duftsprengingum í efnageymslum. Starfsemi verksmiðjunnar verður á svæði þar sem jarðskjálftar geta orðið, en starfseminni stafar lítil eða engin hætta af öðrum náttúruhamförum. Áhættustjórnun verður beitt til að draga úr áhættu og viðbragðsáætlun innleidd á grunni hennar. Spennar, hátt brunaálag í geymslum og geymsla á jarðgasi (LPG) og súrefni krefjast hárrar viðbragðsgetu slökkviliðs Húsavíkur. PCC mun undirbúa og innleiða viðbragðsáætlun vegna bráðamengunar hafs og stranda áður en sótt verður um starfsleyfi, en engin hráefni fyrir starfsemi PCC sem flutt verða um höfnina geta valdið bráðamengun hafs. Olíur fyrir spenna, sem og eldsneyti, verða geymd innan svæðisins og viðeigandi öryggisráðstafanir verða gerðar. Með viðeigandi ráðstöfunum má draga úr áhættu vegna fyrirhugaðrar starfsemi PCC og lágmarka umhverfisáhrif, og eru áhrifin því talin **óveruleg**.

Haf- og strandsvæði (aðrir valkostir - sjókæling)

Einn valkostur til kælingar við framleiðsluna er kæling með sjó. Þessi valmöguleiki getur valdið áhrifum vegna losunar á heitum sjó og meðfylgjandi hitadreifingar, auk beinna áhrifa á lífríki fjörunnar á Bakka við byggingu kælimannvirkja. Kælikerfið sjálft er lokað og því ekki hætta á mengun vegna losunar. Útreikningar voru gerðir til að meta áhrif af losun á heitum

sjó á 5 m dýpi. Þessir útreikningar sýna áhrifasvæði þar sem hitastig hækkar um 1,2°C en sú breyting er innan leyfilegrar hámarkshitastigsbreytingar (2°C) fyrir ár og vötn, utan þynningarsvæða, skv. reglugerð 798/1999 um fráveit og skólp. Þessir útreikningar voru gerðir fyrir báða áfanga framkvæmdarinnar, með samsvarandi niðurstöðum.

Bygging intaksstöðvar fyrir sjó mun valda röskun á afmörkuðu svæði við Bakkakrók. Þó að sú framkvæmd sem slík muni hafa óveruleg áhrif þar sem um fremur lítið svæði er að ræða, þá gætu áhrif til lengri tíma orðið nokkur ef fínefni sest til við tangann með tilheyrandi breytingum á botngerð. Slík uppsöfnun gæti enn fremur minnkað fjölbreytni og magn fjörlifis. Möguleg mótvægisafgerð væri að leggja útrás í grunnum álum milli skerja til að lágmarka áhrifasvæði ofan fjöru. Það er því niðurstaða þessa mats að kæling með sjó geti valdið **talsverðum neikvæðum** áhrifum á takmörkuðu svæði við Bakkaþjöru. Aðrir þættir kísilmálverksmiðjunnar munu ekki hafa áhrif á haf- og strandsvæði.

Niðurstöður

Framkvæmdum sem þessum fylgir ávallt nokkurt inngríp í umhverfið. Bein áhrif verksmiðju PCC á Bakka eru bundin við lóð fyrirtækisins, og allra næsta umhverfi, og er þá átt við meginþætti eins og ásýnd. Fyrirhuguð kísilmálverksmiðja PCC er á iðnaðarsvæði sem skilgreint hefur verið norðan Húsavíkur. Gripið verður til ýmissa aðgerða, bæði á framkvæmdatíma og á rekstrartíma til að lágmarka þessi áhrif. Jákvæð áhrif verksmiðjunnar á samfélag eru víðeðmust og ná til Norðurþings og nágrannasveitarfélaga. Í heildina lítið er það mat framkvæmdaraðila að umhverfisáhrif vegna kísilmálverksmiðju PCC verði ásættanleg.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	I
EFNISYFIRLIT	V
MYNDASKRÁ	IX
TÖFLUSKRÁ	X
1 INNGANGUR	1
1.1 Almennt	1
1.2 Mat á umhverfisáhrifum.....	1
1.2.1 Matsskylda framkvæmdar	1
1.2.2 Umsjón með mati á umhverfisáhrifum.....	1
1.2.3 Yfirlit yfir matsferlið.....	2
1.2.4 Tímaáetlun matsferlis og framkvæmdar.....	2
1.2.5 Frávik frá samþykktri matsáetlun.....	2
2 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA – VALKOSTUR 1	5
2.1 Tilgangur og markmið	5
2.2 Framkvæmdasvæðið og staðsetning mannvirkja	5
2.3 Framleiðsluferlið.....	7
2.4 Notkun efna til framleiðslunnar.....	10
2.4.1 Kvarsít	11
2.4.2 Kolefni	12
2.4.3 Önnur efni	12
2.5 Kæling	12
2.6 Aukaafurðir og fastur úrgangur.....	13
2.6.1 Aukaafurðir	13
2.6.2 Fastur úrgangur	13
2.7 Losun í andrúmsloft	14
2.8 Hávaði	15
2.9 Orkuþörf.....	15
2.10 Flutningur og geymsla á efnum	15
2.11 Byggingarframkvæmdir	16
2.12 Tengdar framkvæmdir.....	16
3 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA – AÐRIR VALKOSTIR	18
3.1 Sjókæling	18
3.2 Núllkostur	18
4 STAÐHÆTTIR OG SKIPULAG	19
4.1 Framkvæmdasvæðið	19
4.2 Fyrilliggjandi skipulagsáætlunar	20
4.2.1 Aðalskipulag	20
4.2.2 Deiliskipulag	20
4.2.3 Svæðisskipulag	20
4.3 Eignarhald	20
4.4 Leyfisveitingar	20
5 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM	23
5.1 Almennt	23

5.2	Afmörkun áhrifasvæðis framkvæmdar.....	23
5.3	Forsendur mats á umhverfisáhrifum.....	23
5.4	Umhverfispættir til mats á umhverfisáhrifum	23
6	MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM – VALKOSTUR 1	25
6.1	Loftgæði.....	25
6.1.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	25
6.1.2	<i>Gögn og rannsóknir.....</i>	25
6.1.3	<i>Einkenni og vægi áhrifa.....</i>	27
6.1.4	<i>Mótvægisáðgerðir – vöktun.....</i>	34
6.1.5	<i>Niðurstaða</i>	34
6.2	Hljóðvist	34
6.2.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	34
6.2.2	<i>Gögn og rannsóknir.....</i>	34
6.2.3	<i>Grunnástand</i>	35
6.2.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa.....</i>	35
6.2.5	<i>Mótvægisáðgerðir – vöktun.....</i>	39
6.2.6	<i>Niðurstaða</i>	40
6.3	Gróður	41
6.3.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	41
6.3.2	<i>Gögn og rannsóknir.....</i>	41
6.3.3	<i>Grunnástand</i>	41
6.3.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa.....</i>	45
6.3.5	<i>Mótvægisáðgerðir - vöktun</i>	45
6.3.6	<i>Niðurstaða</i>	46
6.4	Fuglar	46
6.4.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	46
6.4.2	<i>Gögn og rannsóknir.....</i>	46
6.4.3	<i>Grunnástand</i>	47
6.4.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa.....</i>	49
6.4.5	<i>Mótvægisáðgerðir – vöktun</i>	49
6.4.6	<i>Niðurstaða</i>	49
6.5	Landslag og ásýnd.....	50
6.5.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	50
6.5.2	<i>Gögn og rannsóknir.....</i>	50
6.5.3	<i>Grunnástand</i>	52
6.5.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa.....</i>	54
6.5.5	<i>Mótvægisáðgerðir – vöktun</i>	65
6.5.6	<i>Niðurstaða</i>	65
6.6	Fornminjar.....	65
6.6.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	65
6.6.2	<i>Gögn og rannsóknir.....</i>	66
6.6.3	<i>Grunnástand</i>	66
6.6.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa.....</i>	67
6.6.5	<i>Mótvægisáðgerðir – vöktun</i>	68
6.6.6	<i>Niðurstaða</i>	68
6.7	Samfélagsleg áhrif	70
6.7.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	70

6.7.2	<i>Gögn og rannsóknir</i>	70
6.7.3	<i>Grunnástand</i>	70
6.7.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa</i>	73
6.7.5	<i>Mótvægisaðgerðir – vöktun</i>	74
6.7.6	<i>Niðurstaða</i>	74
6.8	Umhverfisáhrif á byggingartíma	74
6.8.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	74
6.8.2	<i>Gögn og rannsóknir</i>	74
6.8.3	<i>Grunnástand</i>	74
6.8.4	<i>Einkenni og vægi áhrifa</i>	74
6.8.5	<i>Mótvægisaðgerðir – vöktun</i>	75
6.8.6	<i>Niðurstaða</i>	75
6.9	Áhætta og öryggi	76
6.9.1	<i>Mat á áhrifum – viðmið</i>	76
6.9.2	<i>Gögn og rannsóknir</i>	76
6.9.3	<i>Einkenni og vægi áhrifa</i>	76
6.9.4	<i>Mótvægisaðgerðir – vöktun</i>	77
6.9.5	<i>Niðurstaða</i>	78
7	MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM – AÐRIR VALKOSTIR	79
7.1	Sjókæling	79
7.1.1	<i>Loftgæði</i>	79
7.1.2	<i>Hljóðvist</i>	79
7.1.3	<i>Haf- og strandsvæði</i>	79
7.1.4	<i>Gróður</i>	82
7.1.5	<i>Fuglar</i>	82
7.1.6	<i>Landslag og ásýnd</i>	83
7.1.7	<i>Fornminjar</i>	83
7.1.8	<i>Samfélagsleg áhrif</i>	83
7.1.9	<i>Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma</i>	83
7.1.10	<i>Áhætta og öryggi</i>	83
7.2	Núllkostur	84
7.2.1	<i>Loftgæði</i>	84
7.2.2	<i>Hljóðvist</i>	84
7.2.3	<i>Haf- og strandsvæði</i>	84
7.2.4	<i>Gróður</i>	84
7.2.5	<i>Fuglar</i>	84
7.2.6	<i>Landslag og ásýnd</i>	84
7.2.7	<i>Fornminjar</i>	84
7.2.8	<i>Samfélagsleg áhrif</i>	84
7.2.9	<i>Áhætta og öryggi</i>	84
8	KYNNING OG SAMRÁÐ	85
8.1	Drög að tillögu að matsáætlun	85
8.2	Tillaga að matsáætlun.....	85
8.3	Frummatsskýrsla.....	85
9	NIÐURSTÖÐUR	86
9.1	Samantekt á umhverfisáhrifum.....	86
9.2	Mótvægisaðgerðir	89

9.3	Tillaga að vöktunaráætlun og umhverfisúttekt	90
9.4	Niðurstaða	91
HEIMILDIR		93

MYNDASKRÁ

Mynd 1: Ferli mats á umhverfisáhrifum, skv. lögum nr. 106/2000 m.s.br.	3
Mynd 2: Líkan af fyrirhuguðu últiti bygginga kísilmálverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.....	5
Mynd 3: Yfirlit af skipulagi á lóð PCC SE á Bakka við Húsavík, sem sýnir staðsetningu mannvirkja kísilmálverksmiðjunnar	6
Mynd 4: Líkan af kísilmálverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík, yfirflugsmýnd úr norðri	7
Mynd 5: Ljósbogaofn.....	9
Mynd 6: Ljósbogaofn notaður til framleiðslu kísilmálms	9
Mynd 7: Einfölduð skýringarmýnd af framleiðslu kísilmálms.	10
Mynd 8: Kæliturnar með kæliviftum	12
Mynd 9: Tillaga að legu iðnaðarvegar (Bökugarðsleið) frá Húsavíkurhöfn að iðnaðarsvæðinu á Bakka.....	17
Mynd 10: Einföld skýringarmýnd af sjóninntaki með síun.	18
Mynd 11: Horft úr norðri að framkvæmdasvæði PCC..	19
Mynd 12: Þéttbýlisuppdráttur fyrir Húsavík, innan Norðurþings.....	21
Mynd 13: Loftmynd af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði á Bakka, norðan Húsavíkur.....	22
Mynd 14: Vindrós fyrir Bakkahöfða september 2002 – febrúar 2009.	26
Mynd 15: Sólarhringsmeðaltal svifryks skv. 2. áfanga.	27
Mynd 16: Ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2 áfanga.	28
Mynd 17: Klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2. áfanga.	28
Mynd 18: Árs- og vetrarmeðal köfnunarefnisdíoxíðs skv. 2. áfanga.....	29
Mynd 19: Klukkustundarmeðal (fyrir $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$) fyrir köfnunarefnisdíoxíð skv. 2. áfanga....	29
Mynd 20: Ársmeðaltal PAH skv. 2. áfanga	30
Mynd 21: Ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2. áfanga miðað við losun með þremur 8 m reykháfum.	32
Mynd 22: Ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2. áfanga miðað við línulosun í rjáfri síuhúss.	32
Mynd 23: Hljóðkort af athafnasvæðinu yfir dagtímann, 07-19.....	36
Mynd 24: Kortið sýnir hávaðadreifinguna á athafnasvæðinu á kvöld- og næturtíma, 19-07.37	
Mynd 25: Hljóðkortið sýnir hvernig hljóðstig frá athafnarsvæðinu dreifist í átt að Héðinshöfða I og II á dagtímanum.	37
Mynd 26: Hljóðkortið sýnir hvernig hávaðdreifingin er og dreifist í átt að Héðinshöfða I og II að kvöld og næturlagi.....	38
Mynd 27: Hljóðkort af þá fyrirhugaðri hafnarstarfsemi álversins Alcoa á Bakka fengið úr matsskýrslu frá því í september 2010.....	39
Mynd 28: Dökk blá lína er tillaga að nýjum lóðamörkum sem að myndi uppfylla kröfu reglugerðar til hljóðstigs á lóðarmörkum.....	40
Mynd 29: Lyngmóí í landi Bakka, 4. september 2011, beitilyng og krækilyng eru áberandi.	42
Mynd 30: Votlendisblettur við Bakkaá, að hluta gamalt tún, blautt þrátt fyrir framræslu, 4. september 2011	42
Mynd 31: Gróskumikill gróður í deigju í landi Bakka 4. september 2011	43
Mynd 32: Birkiplöntur sem gróðursettar hafa verið nærri Skjólbrekku, 4.september 2011. Melur með alaskalúpínu í baksýn.....	43
Mynd 33: Alaskalúpína í nágrenni Bakka, 4. september 2011.	44

Mynd 34: Staðsetning myndatökustaða og sjónarhorn þeirra vegna mats á áhrifum kísilmálmverksmiðju PCC á landslag og sjónræna þætti.....	51
Mynd 35: Yfirflugsmýnd sem sýnir líkan af verksmiðjunni m.v. 1. áfanga.....	52
Mynd 36: Yfirflugsmýnd sem sýnir líkan af verksmiðjunni m.v. 2. áfanga.....	52
Mynd 37: Myndin er tekin til norðurs yfir suðurhluta svæðisins sem verksmiðjan verður staðsett á.....	53
Mynd 38: Myndin er tekin til norðvesturs yfir nyrðri hluta svæðisins sem verksmiðjan verður staðsett á	53
Mynd 39: Horft frá Húsavíkurhöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 2 á mynd 34	54
Mynd 40: Horft frá Húsavíkurhöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 2 á mynd 34	55
Mynd 41: Horft frá Húsavíkurhöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 2 á mynd 34.....	55
Mynd 42: Horft frá Gónhól, núverandi ástand. Sjónarhorn 3 á mynd 34.....	56
Mynd 43: Rétt neðan Gónhóls, 1. áfangi. Sjónarhorn 3 á mynd 34.....	56
Mynd 44: Rétt neðan Gónhóls, 2. áfangi. Sjónarhorn 3 á mynd 34.....	57
Mynd 45: Horft frá Gónhól, núverandi ástand. Sjónarhorn 4 á mynd 34.....	57
Mynd 46: Horft frá Gónhól, 1. áfangi. Sjónarhorn 4 á mynd 34.....	58
Mynd 47: Horft frá Gónhól, 2. áfangi. Sjónarhorn 4 á mynd 34.....	58
Mynd 48: Horft frá Héðinshöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 8 á mynd 34).....	59
Mynd 49: Horft frá Héðinshöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 8 á mynd 34.....	59
Mynd 50: Horft frá Héðinshöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 8 á mynd 34.....	60
Mynd 51: Horft frá Héðinshöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 7 á mynd 34.....	60
Mynd 52: Horft frá Héðinshöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 7 á mynd 34.....	61
Mynd 53: Horft frá Héðinshöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 7 á mynd 34.....	61
Mynd 54: Horft frá Bakkahöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 5 á mynd 34	62
Mynd 55: Horft frá Bakkahöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34.....	62
Mynd 56: Horft frá Bakkahöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34.....	63
Mynd 57: Horft frá Bakkahöfða,núverandi ástand.	63
Mynd 58: Horft frá Bakkahöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34.....	64
Mynd 59: Horft frá Bakkahöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34.....	64
Mynd 60: Kort sem sýnir staðsetningu fornleifa á hinu kannaða svæði og fornleifa sem skráðar voru í tengslum við aðrar fyrirhugaðar framkvæmdir.	69
Mynd 61: Skilgreining athugunarsvæðis innviðagreiningar á Norðausturlandi	70
Mynd 62: Aldurspýramídi nærsvæðisins í samanburði við landið í heild.....	71
Mynd 63: Séð yfir fjöruna í sunnanverðum Bakkakrók.....	80
Mynd 64: Reiknað áhrifasvæði við yfirborð sjávar.	81

TÖFLUSKRÁ

Tafla 1: Verkefnissjórni við mat á umhverfisáhrifum vegna kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.....	1
Tafla 2: Sérfræðiráðgjöf vegna kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.....	1
Tafla 3: Grunnflatarmál og hæð mannvirkja fyrirhugaðar kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.....	6
Tafla 4: Efni sem notuð eru í framleiðsluferlinu, ásamt áætluðum árlegum magntölum miðað við árlega framleiðslugetu á bilinu 33.000 til 66.000 tonn af kísilmálm.	11

Tafla 5: Úrgangstegundir sem myndast vegna ársframleiðslu á 33.000 – 66.000 tonnum af kísilmálmi, magnþölur á ársgrundvelli og viðeigandi meðhöndlun.....	14
Tafla 6: Flutningar efna til framleiðslunnar.....	15
Tafla 7: Flutningur efna frá framleiðslunni.....	16
Tafla 8: Hámarksbirgðir efna í geymslu fyrir 33.000 og 66.000 tonna ársframleiðslu.	16
Tafla 9: Skýringar á skilgreiningu vægiseinkunna sem notaðar eru við mat á umhverfisáhrifum.....	24
Tafla 10 Losun í andrúmsloftið frá rekstri PCC.....	25
Tafla 11: Umhverfismörk fyrir loftgæði.....	26
Tafla 12: Áætluð hámarksgildi dreifingarspár um loftgæði.	31
Tafla 13: Viðmiðunarmörk reglugerðar um hávaða nr. 724/2008 um hljóðstig frá atvinnustarfsemi fyrir utan glugga íbúðarhúss á íbúðarsvæði.....	34
Tafla 14: Líklegir varpfuglar á athugunarsvæðinu og flokkun þeirra í válista- og ábyrgðartegundir.....	49
Tafla 15: Helstu niðurstöður skráningar á fornminjum vegna byggingar kísilmálverksmiðju PCC að Bakka við Húsavík.	67
Tafla 16: Fornminjar utan lóðar PCC.	68
Tafla 17: Geymsluviðmið í samræmi við reglugerð nr. 160/2007 og áætlað geymslumagn á verksmiðjusvæðinu.	78
Tafla 18: Heildaráhrif framkvæmdarinnar á umhverfið.	86
Tafla 19: Tillaga að vöktun samkvæmt drögum að starfsleyfi.....	91

1 INNGANGUR

1.1 Almennt

PCC er alþjóðlegur hópur fyrirtækja undir stjórn PCC SE (áður PCC AG), sem er með höfuðstöðvar í Duisburg í Þýskalandi. Fyrirtækið er með um 2.200 starfsmenn í 13 löndum viðsvegar um heim. Fyrirtækið starfar í þremur megingreinum: efnaframleiðslu, orkuframleiðslu og samgöngum á landi og sjó. Fyrirtækið hyggst hefja starfsemi á Íslandi með uppbyggingu kísilmálmframleiðslu á Norðurlandi eystra. Fyrsti áfangi framleiðslunnar nemur 33.000 tonnum á ári af kísilmálmi, en verkmiðjan verður byggð með stækkunargetu fyrir allt að 66.000 tonna ársframleiðslu. Orkuþörf fyrsta áfanga er um 52 MW og heildaraflþörf beggja áfanga um 104 MW. Áætlað er að verksmiðjan muni skapa um 150 ný störf, að frátöldum þeim störfum sem verða til vegna kaupa á þjónustu og orku. Gert er ráð fyrir að orku sem þarf til framleiðslunnar verði aflað frá jarðvarmavirkjunum á háhitasvæðum, í þingeyjarsýslu.

1.2 Mat á umhverfisáhrifum

1.2.1 Matsskylda framkvæmdar

Framkvæmdin er matsskyld skv. 5. tl. í 1. viðauka laga nr. 106/2000 m.s.br. um mat á umhverfisáhrifum. Þar eru taldir upp framkvæmdir sem ávallt eru háðar mati á umhverfisáhrifum: „Verksmiðjur þar sem fram fer frumframleiðsla eða endurbræðsla á málum.“

Frummatsskýrla þessi byggir á matsáætlun framkvæmdarinnar sem Skipulagsstofnun samþykkti 2. febrúar 2012.

1.2.2 Umsjón með mati á umhverfisáhrifum

Framkvæmdaraðili er PCC SE sem hefur falið verkfræðistofunni EFLU að annast gerð og ritstjórn frummatsskýrslu sem lýsir umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Verkefnistjórn er skv. töflum 1 og 2.

Tafla 1: Verkefnistjórn við mat á umhverfisáhrifum vegna kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.

Aðilar	Hlutverk	Starfsmenn
PCC SE	Verkefnistjóri framkvæmdaraðila	Dr. Sabine König
EFLA hf. verkfræðistofa	Verkefnistjóri ráðgjafa og ritstjóri frummatsskýrslu	Ólafur Árnason

Tafla 2: Sérfræðiráðgjöf vegna kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.

Aðilar	Hlutverk	Starfsmenn
EFLA hf. verkfræðistofa	Loftmengun	Friðrik K. Gunnarsson
EFLA hf. verkfræðistofa	Hljóðvist	Gígja Gunnlaugsdóttir
Ólafur Einarsson, líffræðingur	Fuglalíf og gróður	Dr. Ólafur Einarsson
Náttúrustofa Norðausturlands	Fjörulífríki	Porkell Lindberg Þórarinsson
Fornleifafræðistofan og Fornleifastofnun Íslands	Fornleifar	Dr. Bjarni F. Einarsson Oddgeir Isaksen
EFLA hf. verkfræðistofa	Áhætta og öryggismál	Böðvar Tómasson

1.2.3 Yfirlit yfir matsferlið

Aðferðin sem beitt er við mat á umhverfisáhrifum er í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 m.s.br. og reglugerð nr. 1123/2005. Matsferlið skv. lögunum má sjá á mynd 1.

Nánari upplýsingar um matsferlið má finna á vef Skipulagsstofnunar, www.skipulag.is. Frummatsskýrsla þessi verður send Skipulagsstofnun til meðferðar. Samkvæmt lögunum hafa umsagnaraðilar 3 vikur og almenningur 6 vikur til athugasemda við frummatsskýrsluna.

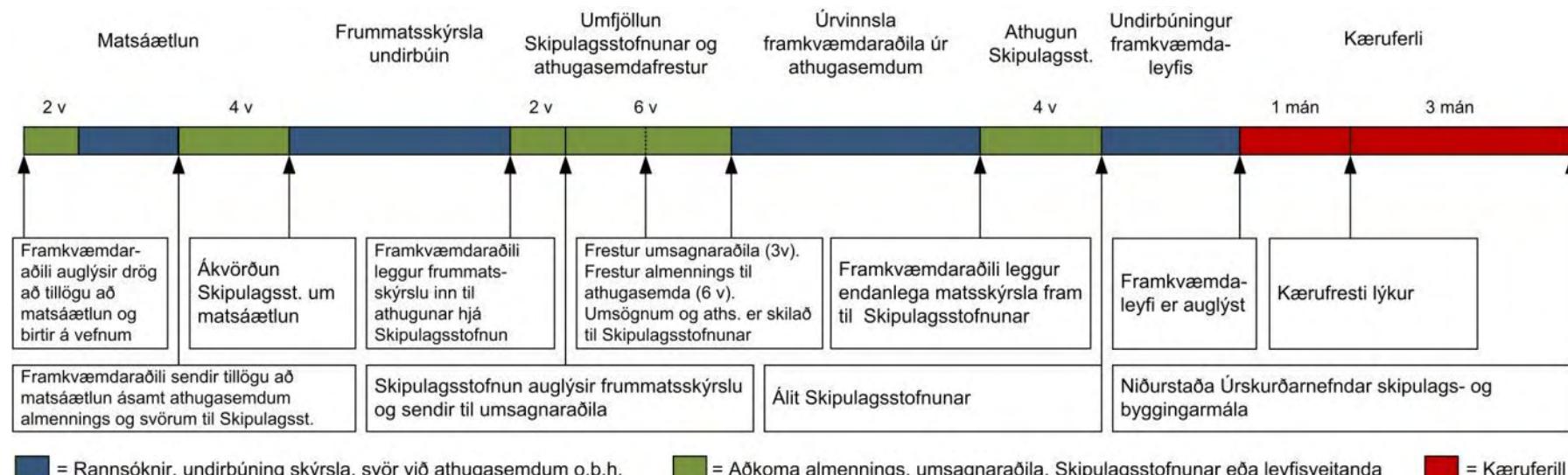
1.2.4 Tímaáætlun matsferlis og framkvæmdar

Áætlað er að skila frummatsskýrslu inn til meðferðar Skipulagsstofnunar í febrúar 2013, og að álit Skipulagsstofnunar á matsskýrslu geti legið fyrir í maí sama ár.

Stefnt er að því að framkvæmdir við 1. áfanga verksmiðju PCC, með framleiðslugetu sem nemur 33.000 tonnum á ári, geti hafist á árinu 2014 og að þeim verði lokið á árinu 2015.

1.2.5 Frávik frá samþykkti matsáætlun

Í undirbúningi verkefnisins hafa tveir valmöguleikar á kælingu verið teknir til skoðunar. Annar valmöguleikinn er að nota loftkælingu, þar sem kæliturninn yrði staðsettur á lóð PCC. Hinn valmöguleikinn, og sá var kynntur í matsáætlun, er að nota sjó til kælingar. Fyrir þann möguleika er lagt til að reisa dælustöð á sjávarbakkanum fyrir utan lóð PCC. Í matsferlinu hefur upplýsinga verið aflað varðandi möguleg áhrif á lífríki og fuglalífi fjörunnar vegna sjókælingar. Þessar upplýsingar koma fram í kafla 7.1.



Mynd 1: Ferli mats á umhverfisáhrifum, skv. lögum nr. 106/2000 m.s.br.

2 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA – VALKOSTUR 1

2.1 Tilgangur og markmið

Uppbygging iðnaðar á Bakka við Húsavík er í samræmi við aðalskipulag Norðurþings, en á svæðinu verður nýtt sú orka sem verður framleidd í jarðvarmavirkjunum á háhitasvæðum í Þingeyjarsýslum. Kísilmálmverksmiðja PCC SE verður á iðnaðarsvæðinu.

Uppbyggingu verksmiðunnar er skipt í two áfanga. Verksmiðjan mun framleiða um 33.000 tonn af kísilmálmi á ári skv. fyrsta áfanga. Áætluð afnotkun verksmiðunnar verður þá um 52 MW vegna tveggja ljósbogaofna (sjá kafla 2.3) og annars framleiðslu- og stjórbúnaðar. Verksmiðjan er hönnuð með framtíðarstækkun í huga, þ.e. að bætt verði við tveimur ofnum af sömu stærð, og eykst þá orkunotkun verksmiðunnar í allt að 104 MW og framleiðslugetan í 66.000 tonn á ári. Hráefni til framleiðslunnar, þ.e. kvarsít (eða kvars, sjá kafla 2.4.1), kol, viður, kalksteinn og annað hráefni (e. *consumption materials*) eins og kolaskaut, varahlutir og slithlutir, auk efna sem notuð eru í eldfastar klæðningar (e. *refractory materials*), verður flutt um Húsavíkurhöfn, sem er í námunda við framkvæmdasvæðið. Afurðir verksmiðunnar, þ.e. kísilmálmur sem og aukaafurðir, þ.e. kísilryk, kísilgjall og efnaleifar, verða fluttar á alþjóðlega markaði.

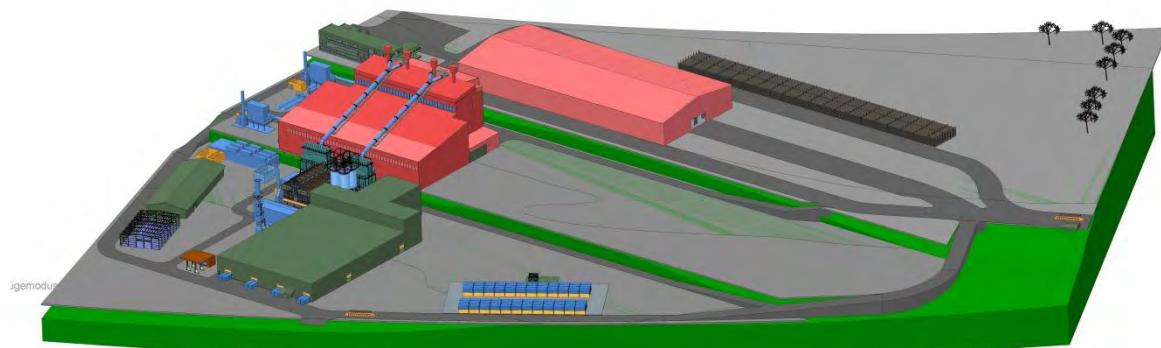
Verksmiðjan verður byggð skv. bestu fáanlegu tækni (e. *Best Available Technology, BAT*) sem felst m.a. í nýtingu umfram varmaorku (e. *high heat utilisation*), vinnslu í lokaðri hringrás, stýringu og eftirliti með afköstum og gæðum í vinnsluferlinu, hreinsun útblásturs og engri losun í yfirborðsvatn og grunnvatn. Engin spilliefni falla til við framleiðsluna. Síðar í kaflanum er gerð grein fyrir þeirri tækni sem notuð verður í framleiðslu verksmiðunnar og einnig við hreinsun útblásturs.

2.2 Framkvæmdasvæðið og staðsetning mannvirkja

Kísilmálmverksmiðjan verður reist á lóð sem er um 22 ha (219.800 m^2) að stærð, innan skilgreindis 201 ha iðnaðarsvæðis í sveitarfélögnum Norðurþingi, sjá myndir 12 og 13 í kafla 4. Helstu byggingarstærðir, auk geymslusvæða, eru sýnd á mynd 3 og talin upp í töflu 3. Líkan af fyrirhuguðu últiti bygginga kísilmálmverksmiðunnar er sýnt á mynd 2.

Grunnflatarmál bygginga er um 60.000 m^2 og heildargólfflatarmál um 160.000 m^2 . Heildarrúmmál bygginga er um 1 milljón m^3 . Byggingar eru flestar á bilinu 5 – 12 m háar, en hæsta byggingin, efsti hluti ofnhússins, er um 37,5 m.

Mynd 4 er líkan af kísilmálmverksmiðju PCC SE á yfirflugsmynd séð úr norðri.



Mynd 2: Líkan af fyrirhuguðu últiti bygginga kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík (Mynd SMS Siemag).



Mynd 3: Yfirlit af skipulagi á lóð PCC SE á Bakka við Húsavík, sem sýnir staðsetningu mannvirkja kísilmálmverksmiðjunnar (Mynd SMS Siemag).

Tafla 3: Grunnflatarmál og hæð mannvirkja fyrirhugaðar kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík.

Mannvirki	Grunnflatarmál (m ²) 1. áfangi	Grunnflatarmál (m ²) 1. og 2. áfangi	Hæð (m)
Ofnhús, steypuskáli	8.160	16.320	14 - 37,5
Pokasíuhús, hreinsivirkir	4.210	8.420	27
Vörugeymsla, mölun	8,450	8,450	23,6
Hráefnageymsla, timbursvæði	10.880	10.880	27
Verkstæði og vöruhús	1.625	1.625	8
Kurlun og geymsla timburs	3.600	3.600	-
Skrifstofur, starfsmannaaðstaða, Mötuneyti og miðlæg rannsóknarstofa	2.133		7
Bílskúr	450	450	5
Gasgeymsla (LPG)	16,5	16,5	3
Eldsneytisstöð	450	450	með þaki
Vatnshreinsun o.p.h.	2 x 800	2 x 800	~ 5
Kælistöð	585	585	7
Aðveitustöð/dreifistöð	4x 150	8x150	6
Bílastæði	800	800	-
Gámasvæði	4.365	4.365	-
Tengivirkir			



Mynd 4: Líkan af kísilmálmverksmiðju PCC SE á Bakka við Húsavík, yfirflugsmýnd úr norðri (Ljósmynd Mats Wibe Lund).

2.3 Framleiðsluferlið

Verksmiðjan verður hönnuð og reist til að framleiða $\geq 98,5\%$ hreinan kísilmálm úr innflutum hráefnum, þ.e. kvarsíti og kolefnum; hvarfgjörnum kolum með lágu öskuinnihaldi, koksi með lágu öskuinnihaldi (e. coal char), viðarkolum, trjákurli, auk lítils magns af kalksteini.

Hráefnin verða aðflutt með skipum um Húsavíkurhöfn, en þaðan með vörubílum að hráefnageymslu á svæðinu um nýjan iðnaðarveg og göng sem Vegagerðin hyggst leggja að iðnaðarsvæðinu. Með þessum hætti fara allir efnaflutningar framhjá þéttbýlinu á Húsavík. Í hefðbundnum rekstri er ekki gert ráð fyrir vörugeymslu á hafnarsvæðinu.

Hráefnageymslan verður suðaustan ofnhússins á um 10.900 m^2 svæði. Öll hráefni utan kvarsíts verða geymd utanhúss í hólfum undir þaki, en kvarsít verður geymt undir berum himni þar sem komið verður fyrir úðunarkerfi til þess að koma í veg fyrir rykmyndun. Tríádrumbar til framleiðslu timburkurs verða geymdir á 3.600 m^2 svæði utanhúss fyrir aftan hráefnageymsluna, en vinnsla og geymsla kurlaðs timburs verður undir þaki. Sérhvert hólf verður með steyptu gólfí og styrktum steyptum veggjum til að tryggja nægilega eldvörn fyrir hin mismunandi efni. Þakið er úr stálburðarbitum með bárujárnþaki. Hámarkshæð efnishauga með kolum, koksi, og timburkuri verður um $4,5 \text{ m}$ til að koma í veg fyrir sjálfsíkveikju. Hráefnið verður flutt neðanjarðar með færiböndum frá hráefnageymslunni að dagtökum innan ofnhússins.

Í 1. áfanga mun framleiðslan fara fram í tveimur ljósbogaofnum (e. submerged arc furnaces), sem hvor um sig notar 24 MW af raforku til ársframleiðslu á samtals um 32.000 tonnum af endanlegri vöru, þ.e. kísilmálmi, eða um 33.600 tonnum af hrárrí vöru áður en gert er ráð fyrir alls um 5% tapi, þ.e. vegna mölunar/töppunar (2%), súrefnisblásturs (1%) og deiglutapi (2%). Við rekstur verksmiðjunnar er reiknað með yfir 99% nýtingartíma að jafnaði en í byrjun verði hann a.m.k. hærri en 95%. Framleiðslan notar forbókuð myndlaus kolaskaut.

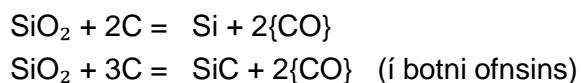
Í öðrum áfanga verður framleiðslugetan aukin með því að bæta við tveimur ljósbogaofnum, og verður ofnhúsið þá stækkað til suðurs. Eftir annan áfanga verður heildarframleiðslugeta verksmiðjunnar allt að 66.000 tonn á ári miðað við 96 MW afþörf ljósbogaofnanna. Annar áfangi felur einnig í sér stækkun á annari aðstöðu, s.s. hreinsivirk, hráefna- og vörugeymslu og timbursvæði. Ekki er gert ráð fyrir stækkun skrifstofuhúsnaðis, mötuneytis, kælivatnsstöðvar eða eldsneytisstöðvar í öðrum áfanga.

Auk raforku til framleiðslu á kísilmálmi þarf alls um 4 MW til að knýja hreinsivirkin frá ofnunum. Heildaraflþörf verksmiðjunnar er því um 52 MW í fyrsta áfanga. Með fyrirhugaðri stækkun, þ.e. viðbót tveggja ljósbogaofna af sömu stærð, eykst heildaraflþörf verksmiðjunnar í 104 MW.

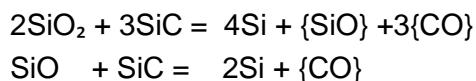
Magni og samsetningu hráefna, þ.e. undirbúnungi hleðslu eða einstakra skammta (e. *batches*) sem síðan eru mataðir inn í ofnana, er stýrt bæði í skömmutunarkerfi framleiðslunnar og í flutningskerfinu sem flytur skammtana milli skömmutunarkerfis og ofnasílóa. Átta til tíu hleðslur eru undirbúnar á hverri klukkustund og fluttar með færibandí að viðeigandi ofnasílói eða mötunartanki. Hleðslan fer inn í ofnana í gegnum hleðslurör. Henni er reglulega ýtt upp að rafskautunum með skörungsbíl (e. *stoking machine*) til að tryggja samfellt og jafnt flæði hráefna að þeim svæðum þar sem efnahvörfin fara fram.

Meginhluti kvarsítsins afoxast með hvarfgjörnum afoxunarkolum í SiC, sem virkar síðan sem afoxari fyrir þann hluta kvarsítsins sem á eftir að hvarfast undir rafskautunum.

Heildar efnahvörfum framleiðsluferlis kísilmálms má lýsa með eftirfarandi efnahvörfum:



Þessi efnahvörf umbreyta um 66% kísils og 100% kolefnis í hleðslunni í kísilkarbíð (SiC). Lokahvarfið á sér stað fyrir ofan miðju ofnsins við hitastig hærra en 1.835°C. Ljósboginn milli rafskautaenda og miðjunnar viðheldur allt að 2.000°C hitastigi sem þarf til þess að lokaefnahvarf kísilkarbíða (SiC) og kísiloxíða (SiO₂ og SiO) geti átt sér stað:



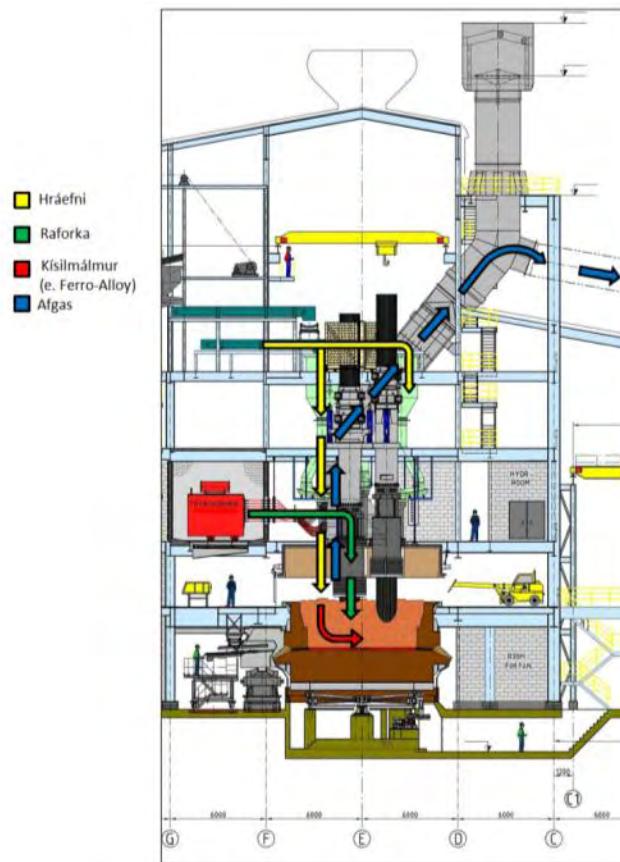
Í þessum efnihvörfum umbreytist kísilinn í efnasamböndunum SiO₂, SiO og SiC yfir í hreinan kísil sem safnast fyrir og er loks tappaður af ofninum sem kísilmálmur.

Heildar efnahvarfið er aldrei fullkomíð, en kísilframleiðsla getur náð allt að 95% afrakstri með góðri stýringu ferla. Rétt skölun og uppsetning ofna, auka- og hliðarbúnaður og hæft starfsfólk í framleiðslustýringu skiptir miklu máli fyrir nýtingu verksmiðjunnar.

Myndir 5 og 6 sýna dæmigerðan ljósbogaofn (e. *submerged arc furnace*), svipaðan þeim sem notaður verður í verksmiðju PCC.



Mynd 5: Ljósbogaofn (Mynd SMS Siemag).



Mynd 6: Ljósbogaofn notaður til framleiðslu kísilmálms (Mynd SMS Siemag).

Ljósbogaofninn skiptist í two hluta, efri hluta ofan reykhettu (e. *smoke hood*) og neðri hluta þar sem hin eiginlegu efnahvörf eiga sér stað og framleiðsla kísilmálmsins fer fram.

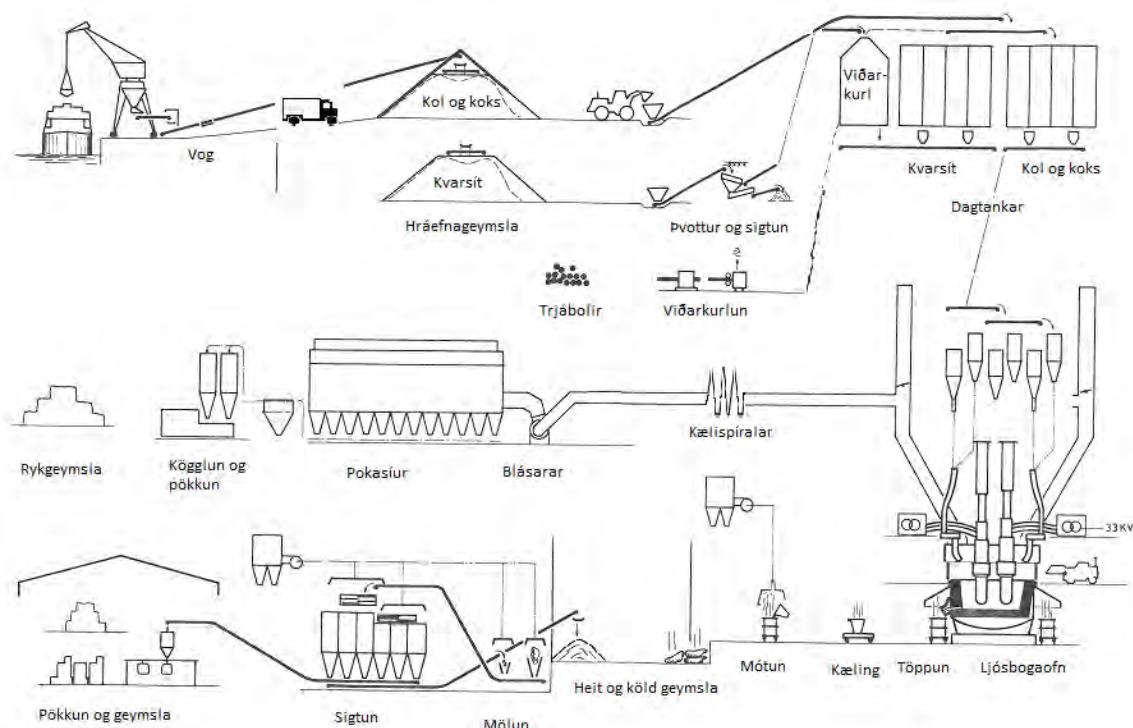
Hráefni (gulur litur á mynd 6) fer um mótnarrör frá dagtönkum yfir í reykhettuna og inn í ofninn. Forbökuð kolaskaut eru í efri hluta ofnsins og ganga í gegnum reykhettuna niður í neðri hluta ofnsins, þar sem efnahvörfin eiga sér stað. Afgasi (dökkblár litur á mynd 6) er safnað innan reykhettunnar og leitt að hreinsivirki með pokasíum. Þaðan er hiti einnig leiddur út úr ofnhúsinu.

Bráðnum kísilmálmi er með reglubundnum hætti tappað af ofnunum í deiglur og færður í steypuskála þar sem hann er hreinsaður frekar og steyptur í hleifa. Að lokinni kælingu eru hleifarnir formalaðir og geymdir tímabundið innan ofnhússins. Varan er síðan færð til mölunar. Að lokinni mölun er varan flokkuð, pökkuð og færð yfir í vörugeymslu áður en hún er flutt til skips.

Í framleiðsluferlinu myndast milliefni eins og kísilkarbíðduft ($\text{SiC}_{(s)}$) og kísilmónoxíð gas ($\text{SiO}_{(g)}$), sem geta sloppið úr vinnsluferlinu og lækkað afrakstur kísilmálms úr framleiðslunni umtalsvert. Í efri hluta ofnsins má endurheimta og endurnýta megnið af kísilmónoxíðinu í miðju ofnsins þar sem það tekur þátt í loka efnahvarfinu. Hluti kísilmónoxíðsins heldur áfram út úr ofninum þar sem það blandast viðbótarlofti, oxast og fellur út sem kísildíoxíðduft (MicroSilica) sem er síðan skilið frá útblæstri í pokasíum í hreinsivirkini. Við framleiðsluna myndast afar lítið af föstum úrgangi þar sem megnið af hráefnunum umbreytist í kísilmál; líttill hluti verður að gjalli. Allur útblástur frá ofninum og frá deiglunni (hreinsiferlinu, e. *refining process*) er meðhöndlaður.

Úrgangsmyndun (gjallmyndun) við framleiðsluferlin er lítil og flest auka snefilefni færast úr hráefnunum og öðrum eftirnum yfir í lokaafurð eða aukaafurð (Micro Silica) framleiðslunnar. Hreinsibúnaði verður komið upp til að draga úr magni óhreininda í kísilmálminum sem tappað er af ofnunum. Hreinsunin fer fram með því að súrefnisríku lofti er dælt um gropin tappa í botni deiglunnar. Allur útblástur frá þessu ferli verður meðhöndlaður með sama hætti og allur annar útblástur frá verksmiðjunni. Vatn er ekki notað í framleiðslunni eða til kælingar. Því verður ekki um losun á vinnsluvatni að ræða.

Ferlar við framleiðslu kísilmálms eru sýndir á mynd 7.



Mynd 7: Einfölduð skýringarmynd af framleiðslu kísilmálms.

2.4 Notkun efna til framleiðslunnar

Helstu hráefni til framleiðslu á kísilmálmi eru kvarsít, hvarfgjörn kol með lágu öskuinnihaldi (aðallega upprunnin í Kólumbíu, Venesúela og Bandaríkjunum), viðarkol, timburkurl og kalksteinn sem notaður er í litlu magni í framleiðsluferlinu.

Önnur helstu efni sem þarf til framleiðslunnar eru forbökuð kolaskaut sem mætti skipta út fyrir samsett rafskaut eins og notuð eru í dag í öllum ofnum með rafskautaþvermáli ≥ 45 tommur, grafítstangir, verkfæri til aftöppunar, töppunarmassar, súrefni, þrýstiloft, tappar (e.g. porous plugs), hreint vatn og efni til meðhöndlunar kælivatns, grafítdeigla til sýnatöku á fljótandi kísilmálmi og einnota hitamælar til að mæla hitastig málmlöndunnar. Frábrugðið því sem lýst er í matsáætlun, þá verða deiglur forhitáðar með notkun raforku, sem minnkar þörfina á jarðgasi (LPG) í verksmiðjunni niður í aðeins 1.040 tonn á ári í 1. áfanga. Einnig verða nokkrar flöskur af niturgasi notaðar árlega til viðhalds kerfa.

Kælivatn verður leitt um varmaskipta og notað til kælingar á ofnum og spennum verksmiðjunnar. Varmaskiptana má kæla með loftkælingu eða með sjó. Báðir valmöguleikar eru kynntir í þessari frummatsskýrslu, sjá kafla 2.5 og 3.1.

Tafla 4 sýnir magn efna sem þarf til framleiðslu 33.000 til 66.000 tonna á ári af kísilmálmi.

Tafla 4: Efni sem notuð eru í framleiðsluferlinu, ásamt áætluðum árlegum magntölum miðað við árlega framleiðslugetu á bilinu 33.000 til 66.000 tonn af kísilmálmi.

Heiti efna	Efnasamband	Magn til 33,000 – 66,000 tonna ársframleiðslu	Hlutverk í ferlinu
Kvarsít	SiO_2	81.000 – 162.000 tonn/ári	Hráefni
Kol (e.g. high bituminous low ash coal)	C	42.000 – 84.000 tonn/ári	Kol til afoxunar
Viðarkurl		45.000 – 90.000 tonn/ári	
Koks (e.g. low ash coal char)	C	15.000 – 30.000 tonn/ári	"
Viðarkol	C	8.000 – 16.000 tonn/ári	"
Rafskaut	C	4.000 – 8.000 tonn/ári	"
Kælivatn (úr sjó)		1.200 – 2.400 m^3/h	Til kælingar varmaskipta
Jarðgas (LPG)		1.040 tonn/ár	Varabúnaður til upphitunar
Súrefni		410 tonn/ár	Til málmhreinsunar og til blásturs við töppun
Grafítstangir (e.g. graphite lances and stinger rods)		30 - 60 tonn/ári	"
Eldföst efni (deiglufóðrunarefni)		500 - 1000 tonn/ári	"
Botnblásturstappar		70 - 140 tonn/ári	"
Töppunarmassar		0,7 - 1,4 tonn/ári	"
Einnota mælar		0,45 - 0,9 tonn/ári	"

2.4.1 Kvarsít

Kvarsít verður mestmegin flutt inn frá nánum á meginlandi Evrópu, þar á meðal námu PCC SE í Póllandí, en kann einnig að verða flutt inn frá öðrum heimsálfum. Áætlað er að til framleiðslu 33.000 – 66.000 tonna á ári af kísilmálmi þurfi að flytja inn u.p.b. 81.000 – 162.000 tonn, þ.e. 6.750 – 13.500 tonn á mánuði. Að öllu jöfnu er reiknað með jöfnum flutningum allt árið en möguleiki er á að flutningar falli niður yfir þrjá mánuði að vetrarlagi.

Kvars verður e.t.v. einnig notað til framleiðslunnar í stað kvarsíts. Kvars og kvarsít eru náskyld efni, en kvarsít er í raun veðrað kvars sem hefur bundist saman í sandstein og svo myndbreyst í kvarsít. Meginuppistaða kvars og kvarsíts er kísildíoxíð (SiO_2) eða $>99\%$, og felst munurinn á efnunum tveimur í snefilefnum (<1%).

Nánari upplýsingar um samsetningu kvarsíts má finna í viðauka 1.

2.4.2 Kolefni

Hitinn frá ljósboganum gefur nægilegan varma fyrir efnahvörfin sem verða undir rafskautunum. Við þetta háa hitastig á sér stað afoxun oxíða svo úr verður kísilmálmur (Si) og kísilmónoxíð (SiO) sem og kísilkarbíð (SiC). Þetta efnahvarf þarfnað um 400 kg af kolefnisgjafa C_{fix} fyrir hvert tonn af kísilmálmi og verður efnið flutt inn í formi kola, viðarkola, koks, viðar og kolaskauta sem búin eru til úr koksi eða flutt inn forunnin. Magn kolefnis eða C_{fix} sem kolefnisgjafinn inniheldur getur verið mismunandi. Gera má ráð fyrir að nýtanlegt kolefnisinnihald kola C_{fix} sé um 55%, en að hámarki 20% í kurluðum við.

Nánari upplýsingar um efnasamsetningu kolefnisgjafa má finna í viðauka 1.

2.4.3 Önnur efni

Önnur efni (e. *consumables*) eru efni sem notuð eru til framleiðslunnar en verða ekki hluti af vörunni. Helstu efni sem um ræðir eru deiglufóðrunarefni, grafítstangir fyrir rafskaut (e. *electrical stinger*) og til að opna töppunarholu, stálpípur til að nota sem súrefnissrör við töppunarholu, töppunarmassar til að loka töppunarholum, og einnota hitamælar til að mæla hitastig málmsins í deiglunni fyrir og eftir töppun.

2.5 Kæling

Kæling ofna, reykhetta og steypuvéla samanstendur af lokuðum kælierfum sem eru kæld niður með varmaskiptum. Vatn í kælierfunum verður fyrst meðhöndlað til að draga úr tæringu í kerfinu og til að koma í veg fyrir bakteríugróður. Eftir að kerfið er komið í rekstur þarf einungis að bæta litlu magni af vatni inn á það í stað þess vatns sem tapast vegna leka og/eða uppgufunar, um $0,3 \text{ m}^3/\text{dag}$. Flæðisstýring og vöktunarkerfi er innbyggt í öllu kerfinu til að koma í veg fyrir að vatn komist inn í ofninn.

Í þessari frummatsskýrslu verður gerð grein fyrir tveimur; kælivatnskerfi með loftkælingu og kæling með sjó. Bárðar lausnir gera ráð fyrir lokuðum kælierfum.



Mynd 8: Kæliturnar með kæliviftum (Mynd SMS Siemag).

Kælivatnsstöðin yrði staðsett norðan ofnhússins, 45 x 13 m bygging, u.p.b. 7 m á hæð með kæliviftum sem eru staðsettar efst í byggingunni. Dæmigerða kæliturna má sjá á mynd 8.

Frekari upplýsingar um losun á heitum sjó sem notaður er til kælingar og möguleg umhverfisáhrif má sjá í kafla 3.1 og kafla 7.1.

2.6 Aukaafurðir og fastur úrgangur

Við framleiðslu kísilmálms myndast ýmis efni sem má að mestu leyti endurvinna eða endurnýta innan framleiðslunnar eða selja til notkunar í öðrum iðnaði. Þessi efni myndast í mismunandi stigum framleiðslunnar, t.d. í framleiðsluferlinu, við meðhöndlun afgass og við almenn hreinsunarstörf. Helstu efni af þessu tagi eru síuryk, seyra frá meðhöndlun vatns, gjall frá efrahvörfum- og hreinsunarferlinu, notaðar deiglufóðringar (e. ladle lining) og ýmis umbúðaefni, s.s. tunnur og stórsekkir. Ofnklæðningar eru endurnýjaðar á 10-15 ára fresti.

Hönnun og rekstur framleiðslulínunnar miðar að hámarksnýtingu hráefna og lágmörkun aukaafurða sem ekki er hægt að nota í öðrum ferlum.

PCC ráðgerir ekki að urða óvirkan úrgang á lóð sinni. Allar afurðir sem flokkast sem úrgangur verða afhentar viðurkenndum þjónustuaðilum til meðhöndlunar. Sorpsamlag Þingeyinga er viðurkenndur þjónustuaðili og tekur við öllum tegundum úrgangs á svæðinu, þ.m.t. óvirkum úrgangi.

2.6.1 Aukaafurðir

Flestar fastar aukaafurðir sem myndast við framleiðslu kísilmálms má annaðhvort endurnota innan framleiðslunnar eða endurvinna. Úrgangurinn samanstendur mestmagnis af málmgjalli sem myndast í framleiðsluferlinu og ryki sem safnast í hreinsivirkji.

Við framleiðslu kísilmálms myndast um 25-40 kg af gjalli per tonn af kísilmálmi eða u.p.b. 900 - 1.400 tonn á ári miðað við 33.000 tonna ársframleiðslu og u.p.b. 1.700- 2.800 tonn á ári miðað við 66.000 tonna ársframleiðslu.

Kísildíoxíðryk (Micro Silica) myndast í ofnunum og er safnað í hreinsivirkjum verksmiðjunnar. Áætlað rykmagn er um 12.000 tonn miðað við 33.000 tonna ársframleiðslu og 24.000 tonn miðað við 66.000 tonna ársframleiðslu. Kísildíoxíðrykið er mikilvæg aukaafurð. Það má nota sem uppistöðuefni í sérstökum steypublöndum, sem íblöndunarefní í eldföst efni og í einangrunarefní, s.s. mún og gifs.

Úrgangur sem fellur til vegna tækjavíðhalds verður að stærstum hluta endurunninn.

2.6.2 Fastur úrgangur

Rekstur verksmiðjunnar miðar að lágmarks úrgangsmýndun og hámarks nýtingu og endurvinnslu hans. Allur fastur úrgangur sem myndast verður flokkaður eins og mögulegt er og ef ekki er hægt að endurnýta hann innan framleiðslunnar verður hann afhentur viðurkenndum þjónustuaðilum til meðhöndlunar. Annar úrgangur sem til fellur er einkum ofna- og múnsteinsklaðning frá viðhaldi ofna sem verður fargað sem óvirkum úrgangi í samræmi við lög og reglugerðir.

Annar fastur úrgangur eru umbúðir ýmiss konar og úrgangur sem fellur til vegna viðhalds verksmiðjunnar, sem og rekstrarúrgangur frá skrifstofum og mótnuneyti. Áætlað árlegt heildarmagn úrgangs og meðhöndlun hans má sjá í töflu 5.

Tafla 5: Úrgangur sem myndast við framleiðslu á 33.000 – 66.000 tonnum af kísilmálmi, magnþöldur á ársgrundvelli og viðeigandi meðhöndlun.

Úrgangstegund	Magn [tonn/ári] við framleiðslu 33.000 – 66.000 tonna af kísilmálmi	Meðhöndlun
Pokasíur	0,06 - 0,12	Endurvinnsla í kísiljárns- eða kísilmálmiðnaðinum
Deigluklæðning	340 - 680	Urðun óvirks úrgangs
Málmar	180 - 360	Endurvinnsla málma
Timbur	130 - 260	Endurvinnsla timburs (ekki til notkunar í framleiðslu)
Almennur úrgangur	70 - 140	Urðun
Stórsekkir	9 - 18	Endurvinnsla
Bylgjupappi	3 - 6	Endurvinnsla
Jarðefni/steypa	2,5 - 5	Urðun óvirks úrgangs
Forskiljuryk	840 - 1.680	Urðun
Frásigtí frá sigtun hráefna	2,5 - 5	Urðun
Lífrænn heimilisúrgangur	4 - 8	Endurvinnsla
Spilliefni	1,5 - 3	Meðhöndlun hjá viðurkenndum þjónustuaðilum

2.7 Losun í andrúmsloft

Losun í andrúmsloft má skipta í tvennt; losun á ryki og losun á lofttegundum. Ryk verður til við meðhöndlun og geymslu hráefna, hreinsun, mölun og pökkun framleiðslu- og aukaafurða, auk þess sem ryk myndast í bræðsluferlinu í ofninum. Lofttegundir myndast hinsvegar nær eingöngu í ofninum.

Til að lágmarka rykmyndun í hráefnageymslu verða efni annaðhvort flutt með krönum frá geymsluhólfum til færibanda sem mata dagtanka eða með vélskóflum (e. front end loaders), en þá verður úðunarkerfi komið fyrir þar sem þess gerist þörf til að draga úr rykmyndun.

Undir reykhetunni oxast kísilmónoxíð (SiO) og myndar örfínt (< 1 mikron) myndlaust kísildíoxídryk (SiO_2) sem er svo skilið frá útblæstrinum í pokasíum. Hreinsað gas sem sleppur í gegnum pokasíurnar inniheldur afar lítið ryk (< 5 mg/ Nm^3) og er það ekki sjáanlegt í útblæstri.

Lofttegundir koma að mestu leyti frá ofnunum. Helstu efnasamböndin eru brennisteinsdíoxíð (SO_2), nituroxíð (NO_x) og koldíoxíð (CO_2). Losun kolmónoxíðs (CO) er talin hverfandi. Losunin inniheldur einungis mjög lítið magn af lífrænum mengunarefnum s.s. fjölriringja arómatískum vetniskolefnum (PAH) og þrávirkum lífrænum efnunum (POP). Hár yfirborðshiti í ofninum kemur í veg fyrir myndun díoxíns og fúrans.

Málmar eru snefilefni í hráefni til framleiðslunnar og berast þannig inn í sjálf framleiðsluferlin. Við framleiðsluna berast málmar á gufuformi með öðrum útblæstri úr ofninum sem eru að mestu fjarlægðir úr útblæstrinum í hreinsivirkinu.

Losun CO_2 í rekstri verksmiðjunnar reiknast sem 181.500 tonn á ári vegna 1. áfanga og 363.000 tonn árlega með tilkomu 2. áfanga. PCC SE mun afla nauðsynlegra heimilda frá viðskiptakerfi Evrópusambandsins með losunarheimilidir (ETS) í gegnum Umhverfisstofnun.

Tvö önnur verkefni eru nú til skoðunar á iðnaðarsvæðinu á Bakka og eru bæði á fyrstu stigum undirbúnings. Bæði verkefnin nota svipuð hráefni og losa svipuð mengunarefni, þ.e. brennisteinsdíoxíð (SO_2), köfnunarefnisdíoxíð (NO_2), kolmónoxíð (CO), svifryk (PM10) og fjölriringja arómatísk vetniskolefni (PAH).

Nálæg iðnaðarstarfsemi sem losar sömu úrgangsefni getur leitt til samlegðaráhrifa innan iðnaðarsvæðisins. Nægilegar upplýsingar liggja ekki fyrir um önnur verkefni sem til skoðunar eru á svæðinu og er því ekki hægt að gera dreifingarspá til að spá fyrir um samlegðaráhrif. Samlegðaráhrif losunar í andrúmsloft er því ekki hægt að meta á þessu stigi nema gróflega, en það verður gert nánar í frummatsskýrslum viðkomandi verkefna. Í kafla 6.1 er fjallað um möguleg samlegðaráhrif að því marki sem unnt er miðað við fyrirliggjandi gögn.

2.8 Hávaði

Helstu upptök hávaða og titrings við verksmiðju PCC SE á Bakka tengjast meðhöndlun hráefna og vöru og blásurum og viftum rykhreinsi- og kælikerfa. Önnur uppsprettu hávaða er frá kurlun timburs á geymslusvæðinu. Hávaði sem myndast innan bygginganna berst ekki frá þeim nema að litlu leyti og mun ekki valda umtalsverðri hækkun hljóðstigs innan svæðisins.

Einhver hávaði mun berast frá hafnarsvæðinu og frá umferð milli hafnarsvæðisins og verksmiðju.

Nánari upplýsingar um hljóðvist má finna í kafla 6.2.

2.9 Orkuþörf

Heildarorkubörf 1. áfanga er metin 52 MW eða 455 GWh á ári fyrir 33.000 tonna ársframleiðslu. Verksmiðjan verður hönnuð með framtíðarstækkun í huga eða heildaraflþörf 104 MW eða 915 GWh á ári miðað við 66.000 tonna ársframleiðslu.

Viðræður eru nú í gangi milli PCC SE og Landsvirkjunar um öflun raforku til verksmiðjunnar.

2.10 Flutningur og geymsla á efnum

Hráefni til framleiðslunnar eru að mestu leyti innflutt, s.s. kvarsít, kol, koks og viður, og að sama skapi er gert ráð fyrir að kíslímálmur og aukaafurðir séu fluttar út. Allur flutningur fer um Húsavíkurhöfn. Gert er ráð fyrir að allur viður sé innfluttur og komi sjóleiðis til Húsavíkurhafnar. Sé nægjanlegt framboð af innlendum timbri sem uppfyllir kröfur framleiðslunnar verður það notað í stað innflutts viðar.

Flutningsflokka og magnþörlur fyrir 33.000 tonna og 66.000 tonna ársframleiðslu má sjá í töflum 6 - 8.

Kvarsít og kol með lágu öskuinnihaldi verða flutt í lausu formi (e. bulk), en annað efni í gánum. Viður verður annað hvort fluttur inn sem heilir stofnar sem verður staflað upp eða sem kurlaður viður. Umskipað heildarmagn er um 20.000 tonn á mánuði eða 250.000 tonn á ári miðað við 33.000 tonna ársframleiðslu og 40.000 og 500.000 tonn miðað við 66.000 tonna ársframleiðslu.

Gert er ráð fyrir að í verksmiðjunni verði nægur lager af hráefnum og öðrum efnum ef kæmi til mögulegra flutningstafa vegna veðurs eða tækjabilana. Ekki er gert ráð fyrir stækkun á birgðageymslum verksmiðjunnar við stækkun úr 33.000 tonna í 66.000 tonna ársframleiðslu heldur að flutningar til verksmiðjunnar verði auknir.

Tafla 6: Flutningur efna til framleiðslunnar.

Efni	Flutningsmáti	Magn/tíðni við 33.000 tonna ársframleiðslu	Magn/tíðni við 66.000 tonna ársframleiðslu
Kvarsít/kvars	Í lausu	~ 6.800 tonn/mánuði	~ 13.600 tonn/mánuði
Kol með lágu öskuinnihaldi	Í lausu	~ 3.500 tonn/mánuði	~ 7.000 tonn/mánuði
Viðarkol	40 feta gámar	~ 700 tonn/mánuði	~ 1.400 tonn/mánuði
Koks með lágu öskuinnihaldi	20 feta gámar	~ 1.250 tonn/mánuði	~ 2.500 tonn/mánuði
Trjádrumbar	Staflar á gámaskipum	~ 3.750 tonn/mánuði	~ 7.500 tonn/mánuði
Rafskaut	Gámar	~ 350 tonn/mánuði	~ 700 tonn/mánuði
Önnur efni	20 feta gámar	~ 50 tonn/mánuði	~ 100 tonn/mánuði

Tafla 7: Flutningur efna frá framleiðslunni.

Efni	Flutningsmáti	Magn/tíðni við 33.000 – 66.000 tonna ársframleiðslu
Kíslilmálmur	20 feta gámar	~ 2.750 – 5.500 tonn/mánuði
Kísildíoxiðryk (Micro Silica)	20 feta gámar	~ 1.200 – 2.400 tonn/mánuði
Gjall	20 feta gámar	~ 350 - 700 tonn/mánuði

Tafla 8: Hámarksbirgðir efna í geymslu fyrir 33.000 og 66.000 tonna ársframleiðslu.

Efni	Hámark birgða [tonn] fyrir 33.000 og 66.000 tonna ársframleiðslu
Kvarsít	47.200
Kol	16.300
Kol	7.500
Koks	600
Viður	21.000
Jarðgas (LPG)	350

2.11 Byggingarframkvæmdir

Á byggingartíma er gert ráð fyrir því að vinnubúðir verði inni á byggingarsvæðinu. Þar verði skrifstofur, mótneyti og salernisaðstaða. Jafnframt er gert ráð fyrir aðstöðu til þess að hýsa starfsmenn sem vinna að uppbyggingunni í styttri tíma, en að megin hluti starfsmanna nýti gistiaðstöðu á Húsavík. Staðsetning vinnubúðanna hefur ekki verið ákveðin, en aðstaðan verður líklega þar sem skrifstofuhúsnæðið verður reist síðar.

Gert er ráð fyrir að yfirborðsefni verði nýtt til landmótunar á svæðinu en að grjót og malarefni verði eftir fóngum nýtt í plón, undirstöður og vegagerð, bæði á vegum PCC og einnig að sveitarfélagið geti nýtt efni til sinna verkefna.

Farvegi Bakkaár verður ekki breytt vegna framkvæmdanna og stefnt að því að halda votlendissvæði á norðvesturhluta lóðarinnar óroskuðu.

2.12 Tengdar framkvæmdir

Verkefnið er háð öflun raforku og flutningi hennar til verksmiðjunnar. Raforku verður aflað frá jarðvarmavirkjunum á jarðhitasvæðum í Þingeyjarsýslu.

Mat á umhverfisáhrifum hefur farið fram fyrir flutningslínur (220 kV) frá Kröflu og Þeistareykjum að Bakka á Húsavík, en línumar munu liggja um sveitarfélögum Skútustaðahrepp, Þingeyjarsveit og Norðurþing. Skipulagsstofnun birti álit sitt á mati á umhverfisáhrifum verkefnisins þann 24. nóvember 2010.

Mat á umhverfisáhrifum Þeistareykjavirkjunar (allt að 200 MW) og Kröfluvirkjunar II (allt að 150 MW) hefur einnig farið fram, sbr. álit Skipulagsstofnunar, dags. 24. nóvember 2010.

Gert er ráð fyrir að flutningur efna frá höfninni verði með dráttarbílum sem flutt geti marga tengivagna í einu um nýjan iðnaðarveg og göng í gegnum Húsavíkurhöfða sem Vegagerðin mun leggja fyrir sveitarfélagið Norðurþing. Vegurinn beinir efnisflutningum fram hjá péttbýlinu í Húsavík. Ekki er gert ráð fyrir geymslu efna við höfnina, ef frá er talin tímabundin geymsla lausra efna ef töf verður á flutningi. Tillaga að legu iðnaðarvegar frá höfninni að iðnaðarsvæðinu er sýnd á mynd 9.

Flutningalestirnar samanstanda af hæggengum ökutækjum (hámarkshraði 30-35 km/klst.) sem eru gerð fyrir samgöngur á iðnaðarvegum. Ef til tímabundinna tafa kemur á veginum eða í göngunum, t.d. vegna veðurs, viðhalds eða slysa, þá verða efnin flutt á hefðbundnum flutningatækjum eftir núverandi vegum.



Mynd 9: Tillaga að legu iðnaðarvegar (Bökugarðsleið) frá Húsavíkurhöfn að iðnaðarsvæðinu á Bakka (Kort Vegagerðin).

3 UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMDINA – AÐRIR VALKOSTIR

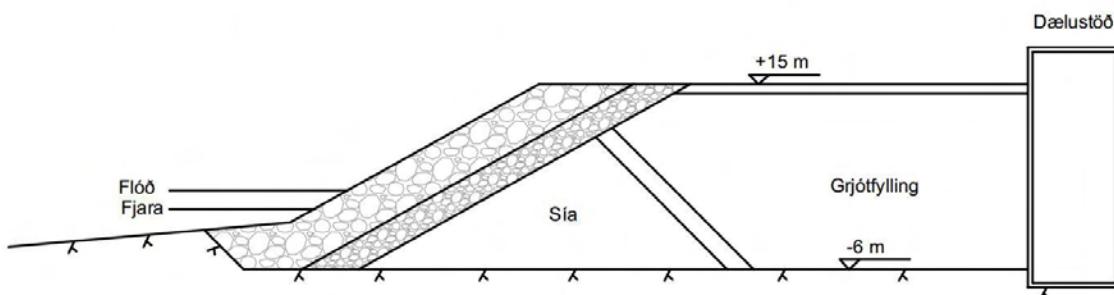
3.1 Sjókæling

Annar valkostur til kælingar sem kynntur er í þessari frummatsskýrslu er notkun á sjó til að kæla varmaskipta, sbr. lýsingu í kafla 2.5. Samkvæmt þessum valkosti verður engin þörf á kæliturnum, heldur yrði byggð dælustöð á sjávarbakkanum fyrir utan lóð PCC, auk inntaks- og úttakslagna. Þessi valkostur hefur ekki áhrif á aðra þætti framleiðsluferlisins sem lýst er í kafla 2.

Skv. þessum valkosti rennur sjórinn í lokuðu kerfi og kemst ekki í tæri við önnur efni í ferlinu. Áætlað er að notkun á sjó til kælingar sé u.p.b. $1.200 \text{ m}^3/\text{klst}$. í 1. áfanga og $2.400 \text{ m}^3/\text{klst}$. í 2. áfanga. Áætluð hitastigshækkun á kælivatni er um 15°C , en gert er ráð fyrir að hækkun á hitastigs á yfirborði við úttakið verði minni en 2°C , sjá nánar í kafla 7.1.

Inntaka á sjó mun fara fram í gegnum síubeð, þar sem grafin verður skurður í fjörunni sem nær u.p.b. 5 m niður fyrir lægstu sjávarhæð. Skurðurinn verður fylltur með völdu efni, yst er ölduvörn, þar fyrir innan er síukjarni til hreinsunar og innst er fínefnalaus grjótfylling. Sjór er þannig síður í skurðinum. Grafnir verða tveir samskonar skurðir til að tryggja rekstraröryggi kælingarinnar. Mynd 10 er einföld skýringarmynd af fyrirkomlagi við síun á sjó.

Síulausn - Snið AA



Mynd 10: Einföld skýringarmynd af sjóninntaki með síun (EFLA verkfræðistofa, 2012).

Staðsetning inntaks og útrásar verður ákveðin í lokahönnun verksmiðjunnar, en líklega verður staðsetningin beint í vestur frá ofnhúsinu, í umtalsverðri fjarlægð frá þeim hluta Bakkaþjóru sem er skráður í Náttúruminjaskrá. Útrás fyrir heitan sjó verður í hæfilegri fjarlægð til að fyrirbyggja áhrif á inntakið.

3.2 Núllkostur

Núllkosturinn felur í sér að kísilmálmverksmiðja PCC verður ekki byggð á Bakka við Húsavík. Engin störf skapast, hvorki beint vegna reksturs verksmiðjunnar eða óbeint vegna tengdra starfa, þ.e. byggingarframkvæmda eða tengdrar þjónustu.

Núllkostur felur enn fremur í sér að úthlutuð iðnaðarlóð og nánasta umhverfi muni ekki raskast vegna framkvæmda við kísilmálmverksmiðju PCC.

4 STAÐHÆTTIR OG SKIPULAG

4.1 Framkvæmdasvæðið

Framkvæmdasvæði PCC SE er á fyrirhuguðu iðnaðarsvæði á Bakka við Húsavík í Norðurþingi. Í aðalskipulagi Norðurþings 2010 – 2030 er gert ráð fyrir 201 ha svæði fyrir stóriðju og annan tengdan iðnað á Bakka. Iðnaðarsvæðið er um 3 km norður af Húsavík. Þjóðvegur 85 fer í gegnum svæðið, 143 ha eru vestan þjóðvegarins og 58 ha austan hans. Kísilmálverksmiðja PCC SE verður sunnarlega á iðnaðarsvæðinu, vestan þjóðvegar, sjá myndir 11 – 13.

Frá nyrstu húsum Húsavíkur eru um 1,2 km að suðurmörkum iðnaðarsvæðisins. Svæðið hefur verið nýtt til beitar og er landbúnaður stundaður norðan við fyrirhugað iðnaðarsvæði. Að norðan afmarkar Reyðará iðnaðarsvæðið, en Bakkaá er innan þess.

Stór hluti fyrirhugaðs iðnaðarsvæðis er í hvilft í landinu austur af Bakkahöfða. Nyrsti hluti svæðisins er lægstur (8 m.y.s.) og austast hækkar það í átt að þjóðveginum. Austan vegr hækkar landið örur. Syðst á iðnaðarsvæðinu hækkar landið í átt að hlíðum Húsavíkurfjalls. Athafnasvæði PCC verður syðst á iðnaðarsvæðinu, í nokkrum hjalla neðan við þjóðveginn (vestan hans), sjá mynd 11. Svæðið er vel gróið og er gróðurþekjan svo til samfelld. Svæðið einkennist af graslendi og lyngmóa, en einnig af votlendi (flóa og myri) í hvilftinni, einkum norðan Bakkaár, fyrir utan lóð PCC.

Berggrunnur á svæðinu er aðallega úr basalti. Basaltið er ummyndað, víða gráleitt og ríkt af holufyllingum. Ofan við basaltið er móberg, og laus jarðög eru aðallega jökulruðningur en einnig finnast þar malarlög. Moldarjarðvegur liggur yfir öllu svæðinu og er þykkt hans mest í votlendishvilftinni en minnst á ásunum upp með Bakkaá.

Verksmiðjan verður ekki innan náttúruverndarsvæðis samkvæmt lögum um náttúruvernd (44/1999).



Mynd 11: Horft úr norðri að framkvæmdasvæði PCC. Húsavíkurfjall í baksýn. Myndin er tekin frá hvilftinni norðan Bakkaár (EFLA verkfræðistofa).

4.2 Fyrilliggjandi skipulagsáætlanir

4.2.1 Aðalskipulag

Aðalskipulag Norðurþings 2010 – 2030 var staðfest af ráðherra 22. desember 2010. Þéttbýlisuppráttur sem sýnir iðnaðarsvæðið og fyrirhugað framkvæmdasvæði er sýndur á mynd 12.

4.2.2 Deiliskipulag

Deiliskipulag er í vinnslu hjá sveitarféluginu Norðurþingi vegna hluta iðnaðarsvæðisins á Bakka við Húsavík.

4.2.3 Svæðisskipulag

Norðurþing er hluti af svæðisskipulagi háhitasvæða í Þingeyjarsýslum 2007-2025 sem umhverfisráðherra staðfesti 16. janúar 2008. Svæðisskipulagið nær ekki yfir iðnaðarsvæðið á Bakka.

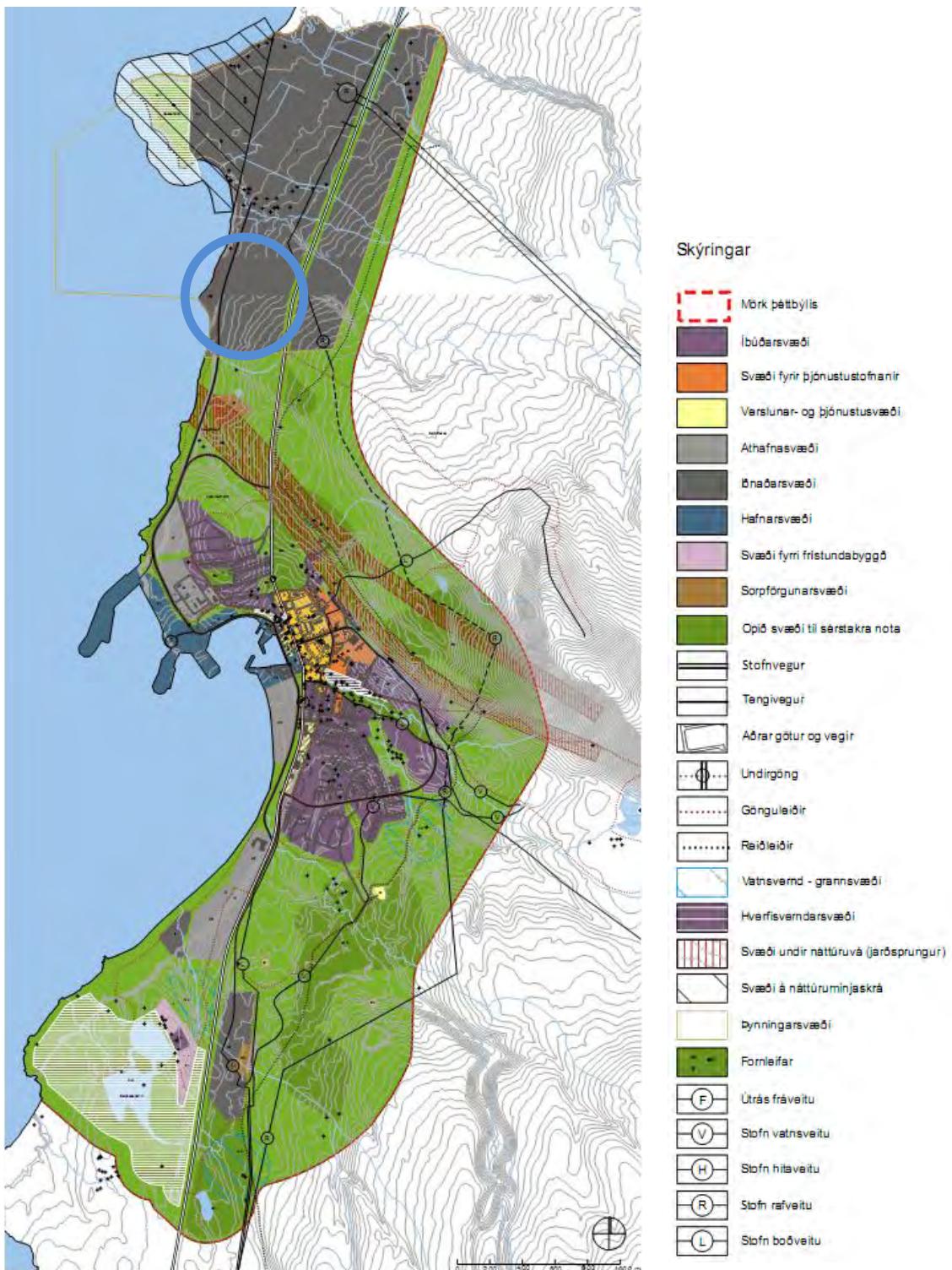
4.3 Eignarhald

Landið við Bakka er eign sveitarfélagsins Norðurþings. Landið hefur verið nýtt til beitar og fyrir hross skv. samningi við Húsavíkurbæ.

4.4 Leyfisveitingar

Framkvæmdir er háð eftirfarandi leyfum:

- Byggingarleyfi Norðurþings: Sækja þarf um byggingaleyfi sveitarfélagsins á grundvelli staðfests aðal- og deiliskipulags og álits Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar, í samræmi við lög um mannvirki nr. 160/2010.
- Umhverfisstofnun: Sækja þarf um starfsleyfi til Umhverfisstofnunar, í samræmi við 6. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun, og leyfi til losunar gróðurhúsalofttegunda í samræmi við lög um losun gróðurhúsalofttegunda nr. 65/2007. Drög að starfsleyfi hafa verið unnin samhliða mati á umhverfisáhrifum og eru drögin sýnd í viðauka 5.
- Heilbrigðiseftirlit Norðurlands eystra: Starfsmannabúðir eru háðar starfsleyfi heilbrigðisnefnda, sbr. reglugerð nr. 941/2002 og lög nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir.
- Minjastofnun Íslands: Gerð hefur verið fornleifaúttekt á framkvæmdasvæðinu. Verði fornleifar í hættu á framkvæmdar- eða rekstrartíma er óheimilt að raska þeim nema leyfi Minjastofnunar Íslands.



Mynd 12: Péttbýlisuppráttur fyrir Húsavík, innan Norðurþings. Íðnaðarsvæðið á Bakka er nyrst á kortinu, sýnt með gráum lit. Framkvæmdasvæði kísilmálverksmiðju PCC SE verður syðst á íðnaðarsvæðinu, vestan þjóðvegar, auðkennt með bláum hring (úr aðalskipulagi Norðurþings 2010 – 2030, Norðurþing, 2010).



Mynd 13: Loftmynd af fyrirhuguðu framkvæmdasvæði á Bakka, norðan Húsavíkur. Kísilmálverksmiðja PCC SE fær u.b.b. 22 ha lóð innan 45 ha teigs sem afmarkaður er með blárrri brotalínu, vestan þjóðvegar og syðst á iðnaðarsvæðinu, sjá mynd 3 í kafla 2 (Loftmyndir ehf.).

5 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM

5.1 Almennt

Í frummatsskýrslu er fjallað um áhrif framkvæmdarinnar á umhverfið. Umfjöllun um grunnástand umhverfisþáttu og vægi áhrifa framkvæmdarinnar byggist á samantekt sérfræðinga um viðkomandi umhverfispátt.

5.2 Afmörkun áhrifasvæðis framkvæmdar

Áhrifasvæði framkvæmdarinnar er svæðið þar sem ætla má að áhrifa af völdum framkvæmdarinnar gæti, bæði á framkvæmdatíma og á rekstrartíma. Við mat á áhrifum er áhrifasvæðinu skipt í þrennt:

- Bein áhrif á umhverfið: Við afmörkun áhrifasvæðis vegna beinna áhrifa á gróðurfar, jarðmyndanir og búsvæði fugla, er miðað við u.p.b. 100 metra svæði utan við iðnaðarlóðina. Þetta er stærra svæði en skilgreint framkvæmdasvæði. Reiknilíkön voru notuð til þess að afmarka áhrifasvæði vegna loftmengunar og hávaða.
- Áhrif á landslag og ásýnd: Hluti af mati á áhrifum framkvæmdarinnar felst í því að meta áhrif hennar á landslag og sjónræna þætti. Áhrifasvæði þessara þáttu teygir sig lengst til norðurs frá fyrirhugaðri verksmiðju en einnig sést verksmiðjan frá sjó, úr hlíðum Húsavíkurfjalls og víðar að.
- Áhrif á samfélag: Svæði sem líta ber til vegna áhrifa á samfélagslega þætti getur í mörgum tilvikum verið erfitt að skilgreina. Umfjöllun um áhrif þessarar framkvæmdar á samfélag beinist sérstaklega að Húsavík og næsta nágrenni hennar.

5.3 Forsendur mats á umhverfisáhrifum

Forsendur mats á umhverfisáhrifum byggja á eftirfarandi meginþáttum:

- Viðmiðum í lögum og reglugerðum, stefnumótun stjórnvalda og skuldbindingar á alþjóðavísu
- Greiningum sérfræðinga á einkennum áhrifa framkvæmda á einstaka umhverfispætti
- Umsögnum og athugasemdu lögboðinna umsagnaraðila, hagsmunaaðila og almennings.

Áhrif framkvæmdarinnar eru metin og þeim gefið vægi með því að bera saman einkenni áhrifa og viðmið fyrir hvern umhverfispátt. Niðurstaða matsins myndar ákveðna vægiseinkunn fyrir hvern umhverfispátt og geta áhrifin verið metin frá verulega neikvæðum til verulega jákvæðra. Vægiseinkunnir eru skilgreindar í töflu 9. Þær byggja á leiðbeiningum Skipulagsstofnunnar frá desember 2005.

5.4 Umhverfispættir til mats á umhverfisáhrifum

Í frummatsskýrslu er fjallað um þá þætti umhverfisins sem hugsanlega geta orðið fyrir umtalsverðum umhverfisáhrifum vegna framkvæmdarinnar, bæði á framkvæmdatíma og rekstrartíma. Í tillögu að matsáætlun voru kynntir þeir umhverfispættir sem talin var ástæða til að fjalla um í matsferlinu. Við ákvörðun um hvaða þætti skyldi athuga, voru fyrilliggjandi gögn skoðuð, einnig kröfur í lögum og reglugerðum og samráð haft við helstu umsagnaraðila.

Í frummatsskýrslu verður lögð áhersla á eftirtalda þætti:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| • Loftgæði | • Landslag og ásýnd |
| • Hljóðvist | • Fornminjar |
| • Haf- og strandsvæði | • Samfélagsleg áhrif |
| • Gróður | • Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma |
| • Fugla | • Áhættu og öryggi |

Mat á áhrifum framkvæmdarinnar á þessa þætti má sjá í 6. kafla fyrir valkost 1 og í 7. kafla fyrir aðra valkostí.

Við mat á umhverfisáhrifum er unnið eftir lögum um mat á umhverfisáhrifum nr. 106/2000 og reglugerð um mat á umhverfisáhrifum nr. 1123/2005. Við mat á heildaráhrifum framkvæmdarinnar er stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar, annars vegar um mat á umhverfisáhrifum og hins vegar um flokkun umhverfispáttá, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa sem sýndir eru í töflu 9. Við mat á vægi áhrifa á einstaka umhverfispætti er stuðst við tiltekin viðmið s.s. stefnumörkun stjórnvalda, alþjóðasamninga, lög og reglugerðir.

Í frummatsskýrslu er gerð grein fyrir þeim mótvægisaðgerðum sem gripið verður til m.t.t. allra umhverfispáttá sem áhersla er lögð á. Einnig er gerð grein fyrir áætlaðri umhverfisvöktun á rekstrartíma verksmiðjunnar.

Tafla 9: Skýringar á skilgreiningu vægiseinkunna sem notaðar eru við mat á umhverfisáhrifum.

Vægi áhrifa / Vægiseinkunn	Skýring
Verulega jákvæð	Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt-/þætti bæta hag mikils fjölda fólks og/eða hafa jákvæð áhrif á umfangsmikið svæði. Sú breyting eða ávinningur sem hlýst af framkvæmdinni/áætluninni er oftast varanleg. Áhrifin eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsvert jákvæð	Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt-/þætti taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið jákvæð fyrir svæðið og/eða geta verið jákvæð fyrir fjölda fólks. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum afturkræf. Áhrif geta verið stað-, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Óveruleg	Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt-/þætti eru minniháttar, með tilliti til umfangs svæðis og viðkvæmni þess fyrir breytingum, ásamt fjölda fólks sem verður fyrir áhrifum. Áhrifin eru í mörgum tilfellum tímabundin og að mestu afturkræf. Áhrif eru oftast stað-, eða svæðisbundin. Áhrifin samræmast ákvæðum laga og reglugerða, almennri stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamningum sem Ísland er aðili að.
Talsvert neikvæð	Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt-/þætti taka ekki til umfangsmikils svæðis, en svæðið kann að vera viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja. Áhrifin geta verið neikvæð fyrir svæðið og/eða geta valdið fjölda fólks ónæði eða óþægindum. Áhrifin geta verið varanleg og í sumum tilfellum óafturkræf. Áhrif geta verið stað-, svæðisbundin og/eða á landsvísu. Áhrifin geta að einhverju leyti verið í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Verulega neikvæð	Áhrif framkvæmdar eða áætlunar á umhverfispátt-/þætti skerða umfangsmikið svæði og/eða svæði sem er viðkvæmt fyrir breytingum, m.a. vegna náttúrufars og fornminja, og/eða rýra hag mikils fjölda fólks. Sú breyting eða tjón sem hlýst af framkvæmdinni er oftast varanleg og yfirleitt óafturkræf. Áhrif eru oftast á svæðis-, lands- og/eða heimsvísu en geta einnig verið staðbundin. Áhrifin eru í ósamræmi við ákvæði laga og reglugerða, almenna stefnumörkun stjórnvalda eða alþjóðasamninga sem Ísland er aðili að.
Óvissa	EKKI er vitað um eðli eða umfang umhverfisáhrifa á tiltekna umhverfispætti, m.a. vegna skorts á upplýsingum, tæknilegra annmarka eða skorts á þekkingu. Það getur verið unnt að afla upplýsinga um áhrifin með frekari rannsóknum eða markvissri vöktun.

6 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM – VALKOSTUR 1

6.1 Loftgæði

6.1.1 Mat á áhrifum – viðmið

Mat á losun í andrúmsloftið frá framleiðslu á kísilmálmi miðast við umhverfismörk og viðmiðunartíma sem fram koma í íslenskum reglugerðum um loftgæði.

- Reglugerð 251/2002 um brennisteinsdioxíð, köfnunarefnisdioxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings.
- Reglugerð 410/2008 um arsen, kadmíum, kvikasilfur, nikkel og fjöлhringja arómatísk vetniskolefni í andrúmslofti.
- Reglugerð 739/2003 um brennslu úrgangs.

6.1.2 Gögn og rannsóknir

Í spá um loftgæði er lagt mat á styrkleika brennisteinsdioxíðs (SO_2), köfnunarefnisdioxíðs (NO_2), svifryks (PM10), þrávirkja lífrænna efna (POP), fjöлhringja arómatísk vetniskolefni (PAH) og bensó(a)pýrens (BaP) sem heyrir til PAH efnanna. Samkvæmt upplýsingum frá SMS Siemag, brennur kolmónoxíð (CO) að nær öllu leyti við háan hita í ofnunum og er ekki frekara mat lagt á losun þess.

Upplýsingar um magn SO_2 , NO_x , PM10 og PAH í útblæstri eru fengin frá SMS Siemag, en gildi fyrir BaP úr þýskum viðmiðunarreglum um stýringu á losun í andrúmsloft fyrir framleiðslu á kísilmál (VDI, 2010). Gildi fyrir POP er fengið úr BAT skýrslu um bestu fáanlegu tækni (BAT, 2001).

Tölur um magn losunar sem notaðar er í mati á loftgæðum eru í töflu 10.

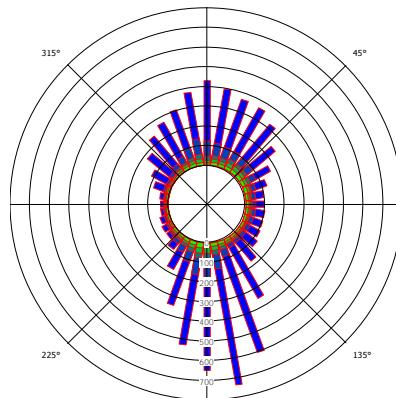
Tafla 10 Losun í andrúmsloftið frá rekstri PCC.

Efni	mg/m ³	Losun á framleiðslu	Árlegt magn m.v. 33.000 tonna ársframleiðslu	Árlegt magn m.v. 66.000 tonna ársframleiðslu
Brennisteinsdioxíð (SO_2)	180	12,6 kg/t	416 tonn	832 tonn
Nituroxíð (NO_x)	100-250	7 - 17,5 kg/t	235 - 588 tonn	470 - 1.160 tonn
Svifryk (PM10)	5	0,84 kg/t	28 tonn	56 tonn
PAH (fjöлhringja arómatísk vetniskolefni)	0,026	1,86 g/t	60 kg	120 kg
BaP (Bensó(a)pýren)*	0,0004	0,03 g/t	1 kg	2 kg
POP (þrávirk lífræn efni)**	$2,1 \cdot 10^{-10}$	15 ng/t	0,495 mg	0,99 mg

* Tölur um losun BaP eru fengnar úr VDI skýrslu (VDI, 2010). Losunarmörk fyrir BaP í útblæstri skv. þýskri mengunarvarnareglugerð (TA-Luft) eru $0,05 \text{ mg/m}^3$ en hér eru þau notuð sem umhverfismörk.

** Gildi fengið úr BAT skýrslu (BAT, 2001). Gildi fyrir PCDD/F er notað en það nær einnig yfir PCB (pólíklóbíféylsambönd) og HCB (hexaklórbensen).

Vindmælingar, fyrir tímabilið september 2002 - febrúar 2009, fengust frá Veðurstofu Íslands fyrir mælistöð á Bakkahöfða. Mælingar á stöðugleika í lofti milli Bakkahöfða og Húsavíkurjalls útvegaði Veðurstofa Íslands fyrir tímabilið september 2002 – maí 2005. Vindrós fyrir Bakkahöfða er sýnd á mynd 14.



Mynd 14: Vindrós fyrir Bakkahöfða september 2002 – febrúar 2009.

Við útreikninga á loftgæðum var notað Gauss dreifingarlíkan sem er hluti af hugbúnaðinum Soundplan 7.1. Veðurstöðin á Bakkahöfða var staðsett á svæði norðan við lóð PCC. Þau áhrif sem landslag sunnan við veðurstöðina kann að hafa á vind koma því að mestu fram í mælingunum. Upplýsingar frá SMS Siemag um uppbyggingu og staðsetningu verksmiðjunnar voru notaðar við gerð líkansins. Gert er ráð fyrir að hæð reykháfs sé 30 metrar, útblástur 265.000 Nm³/h og hiti útblásturs um 220°C. Hönnun verksmiðjunnar gerir ráð fyrir einum reykháf fyrir hvorn áfanga.

Útreikningar á losun svifryks ná einnig yfir losun frá hráefnismeðhöndlun (160.000 Nm³/h, lofthiti) steypuskála (144.000 Nm³/h, 65°C og mölun og pökkun afurða (95.000 Nm³/h, lofthiti) Heildarútblástur sem inniheldur svifryk er því 664.000 Nm³/h. Lofthiti var valinn 10°C.

Varfærð mat á niðurstöðum útreikninga fyrir köfnunarefnisdíoxíð gerir ráð fyrir að allt köfnunarefnisoxíð (NO_x) hvarfist og myndi köfnunarefnisdíoxíð (NO₂).

Kort með niðurstöðum loftgæðaútreikninga er að finna í viðauka 8. Umhverfismörk í reglugerðum fyrir loftgæði utan við lóð verksmiðjunnar eru í töflu 11.

Tafla 11: Umhverfismörk fyrir loftgæði.

Efni	Viðmiðunartími/Umhverfismörk	Mörk	Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk álega	Reglugerð
Brennisteinsdíoxíð (SO ₂)	Ein klst. (Heilsuverndarmörk)	350 µg/m ³	24	251/2002
	Sólárhringur (Heilsuverndarmörk)	125 µg/m ³	3	
	Sólárhringur (Gróðurverndarmörk/ (heilsuverndarmörk)	50 µg/m ³	7	
	Ár og vetur (Gróðurverndarmörk)	20 µg/m ³	-	
Svifryk (PM ₁₀)	Sólárhringur (Heilsuverndarmörk)	50 µg/m ³	7	“
	Ár (Heilsuverndarmörk)	20 µg/m ³	-	“
Köfnunarefnisdíoxíð (NO ₂) og köfnunarefnisoxíð (NO _x)	Ein klst. (Heilsuverndarmörk)	200 µg/m ³	18	“
	Ein klst. (Heilsuverndarmörk)	110 µg/m ³	175	“
	Sólárhringur (Heilsuverndarmörk)	75 µg/m ³	7	“
	Ár og vetur (Heilsuverndarmörk/Gróðurverndarmörk)	30 µg/m ³	-	“
Právirk lífræn efni (POP)	Ár	0,001 µg/m ³	-	739/2003**
Bensó[a]pýren	Ár	0,001 µg/m ³	-	410/2008
Fjölrингja arómatisk vetriskolefni (PAH)	Ár	1 µg/m ³	-	*

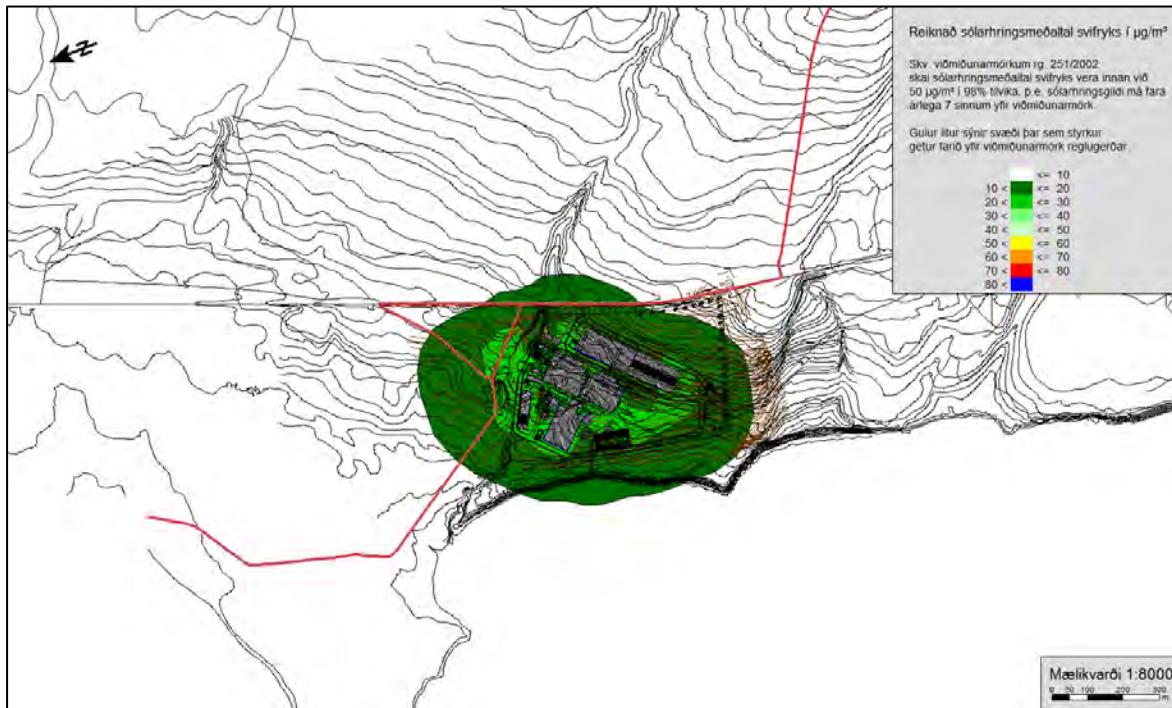
* Engin viðmiðunarmörk eru í gildi fyrir styrkleika PAH. Bensó[a]pýren (BaP) heyrir til PAH efna. Gert er ráð fyrir að hlutfall PAH sem er BaP geti verið á bilinu 0,3 -1,5%, og er því valið að nota 1 µg/m³ sem viðmiðunarmörk PAH.

** Engin viðmiðunarmörk eru fyrir POP í íslenskum reglugerðum. POP inniheldur m.a. díoxín og fúran og nær gildið sem notað er við útreikninga yfir þessi tvönn efni. Því eru losunarmörk fyrir magn díoxins og fúrans í útblæstri fyrir sorpbrennslur skv. reglugerð 793/2003 notaðar sem umhverfismörk fyrir styrkleika POP í andrúmslofti.

6.1.3 Einkenni og vægi áhrifa

Svifryk (PM10)

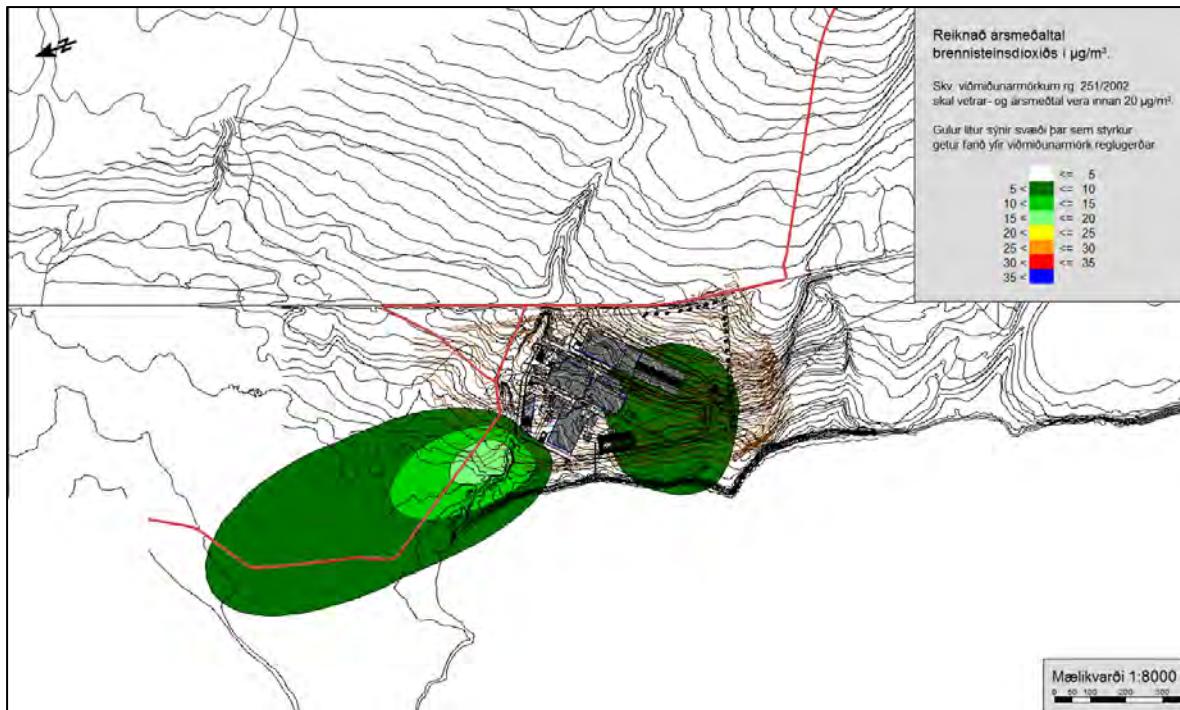
Niðurstöður útreikninga á styrk svifryks sýna að ársmeðaltal og sólarhringsmeðaltal er undir viðmiðunarmörkum rg. 251/2002 fyrir 1. og 2. áfanga. Niðurstöður útreikninga fyrir sólarhringsmeðaltal svifryks skv. 2. áfanga er sýndar á mynd 15. Aðrar niðurstöður útreikninga á styrk svifryks má sjá á kortum nr. 101,102, 201 og 202 í viðauka 8.



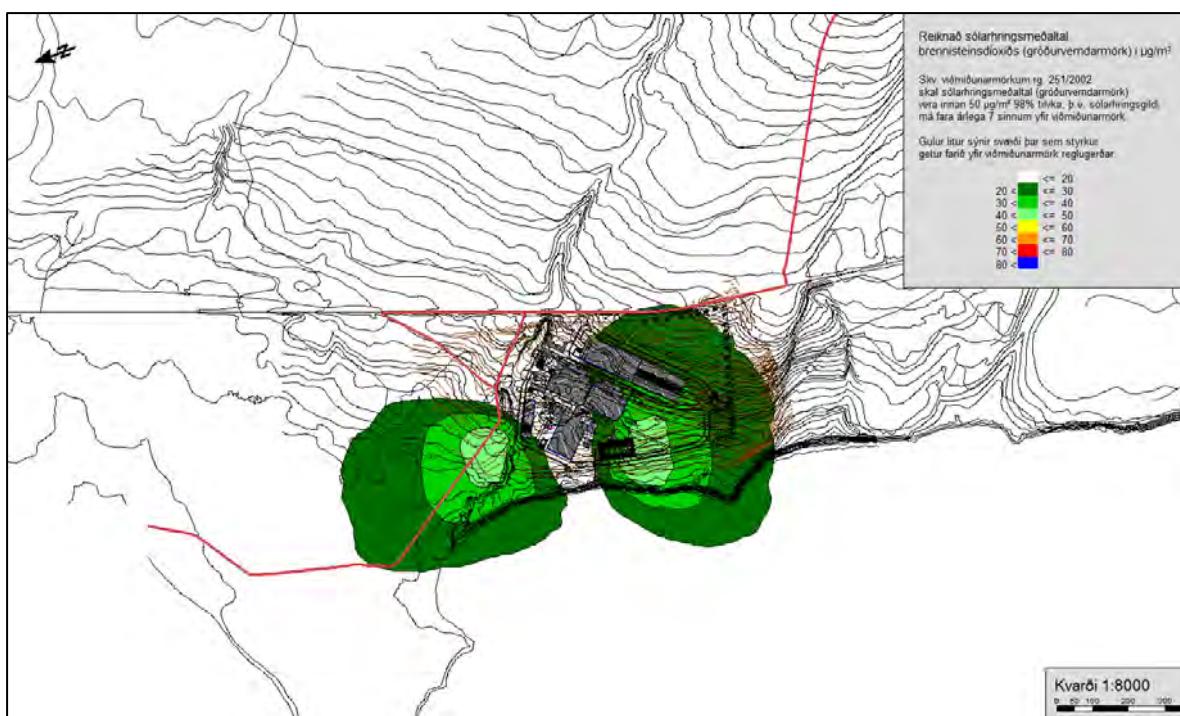
Mynd 15: Sólarhringsmeðaltal svifryks skv. 2. áfanga.

Brennisteinsdíoxíð (SO₂)

Niðurstöður útreikninga á styrk brennisteinsdíoxíðs sýna að árs- og vetrarmeðaltal, sólarhringsmeðaltal (heilsuverndarmörk og gróðurverndarmörk) og klukkustundarmeðalal er undir viðmiðunarmörkum rg. 251/2002 fyrir 1. og 2. áfanga. Niðurstöður útreikninga fyrir ársmeðaltal og sólarhringsgildi (gróðurverndarmörk) skv. 2. áfanga eru sýnd á myndum 16 og 17. Aðrar niðurstöður útreikninga á styrk brennisteinsdíoxíðs má sjá á kortum nr. 111-114 og 211-214 í viðauka 8.



Mynd 16: Ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2 áfanga.

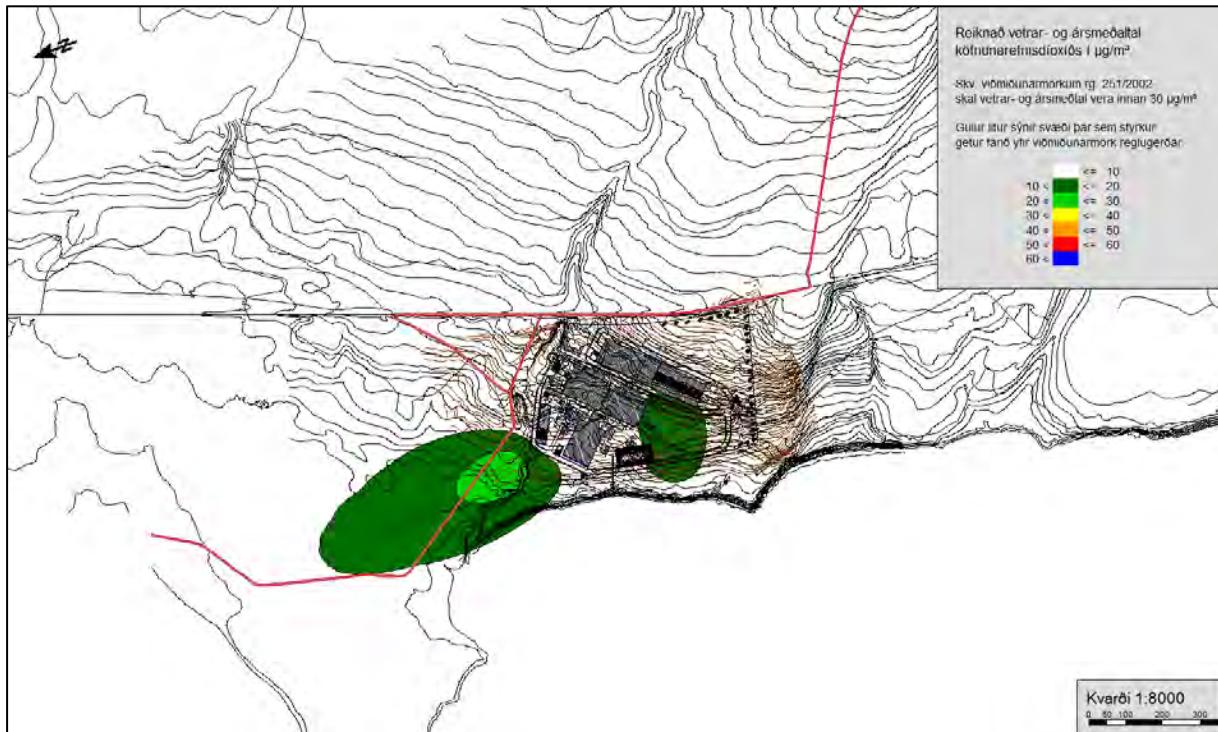


Mynd 17: Klukkustundarmeðaltal (gróðurverndarmörk) brennisteinsdíoxíðs skv. 2. áfanga.

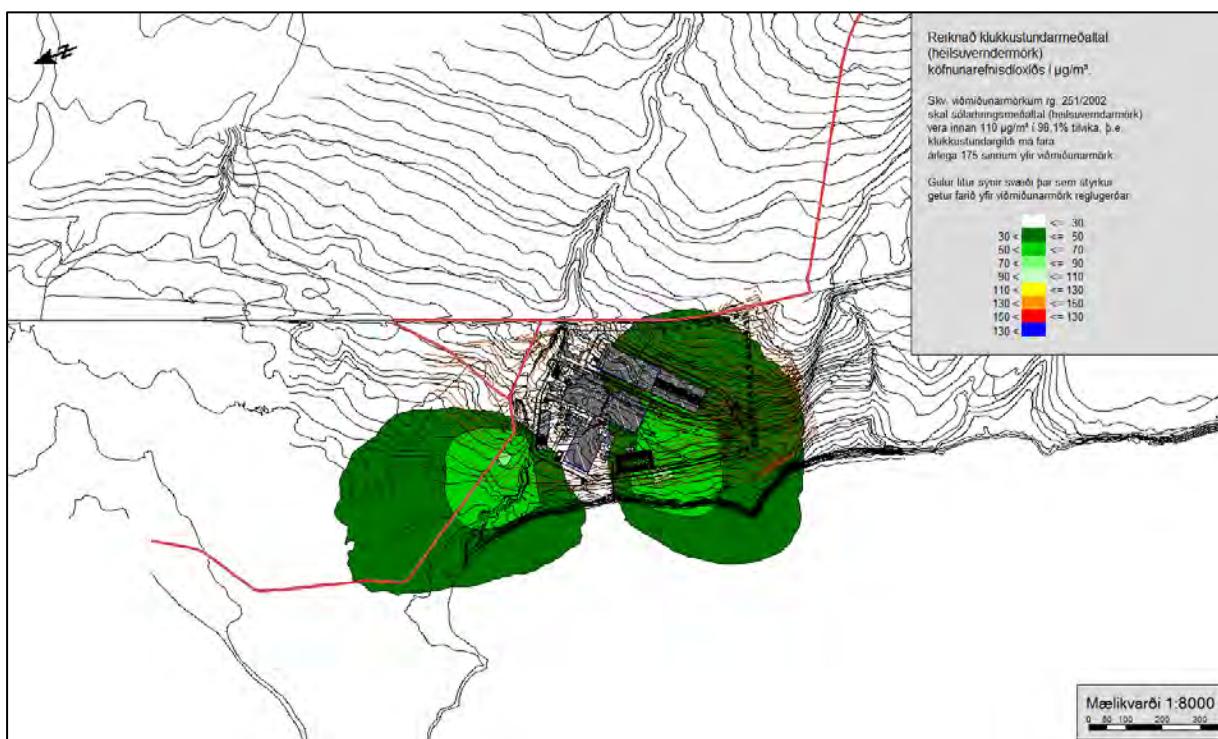
Þar eð styrkleiki brennisteinsdíoxíðs (SO_2) er undir heilsuverndarmörkum innan og utan lóðar PCC er mönnum ekki talin stafa hætta af losuninni. Styrkleiki SO_2 er ætíð undir gróðurverndarmörkum skv. reglugerð 251/2002. Rannsóknir sýna að SO_2 í andrúmslofti getur haft langtímaáhrif á viðkvæman gróður eins og fléttur og mosa, sem hafa hvað lægst viðnám gegn brennisteini, (þolmörk $15-30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Friðrik Pálason og Borgþór Magnússon, 1998) og leitt til breytinga á gróðurþekju innan áhrifasvæðisins, þannig að viðkvæmari plöntur víki fyrir þeim harðgerðari. Sé styrkleiki SO_2 í andrúmslofti hár, getur SO_2 oxast í SO_4 (súlfíð) vegna snertingar við vatn, aðallega ef vatnið er kyrrstætt. Ekki er talið að losun

brennisteinsdíoxíðs í andrúmsloft frá rekstri kísilmálverksmiðju PCC verði til þess að styrkur náttúrulegs súlfats í Bakkaá hækki vegna þess rennslis sem er í ánni.

Köfnunarefnisdíoxíð (NO_2)



Mynd 18: Árs- og vetrarmeðal köfnunarefnisdíoxíð skv. 2. áfanga.



Mynd 19: Klukkustundarmeðal (fyrir $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$) fyrir köfnunarefnisdíoxíð skv. 2. áfanga.

Niðurstöður útreikninga á styrk köfnunarefnisdíoxíðs sýna að árs- og vetrarmeðaltal, sólarhringsmeðaltal og klukkustundarmeðaltal er undir viðmiðunarmörkum í rg. 251/2002 fyrir 1. og 2. áfanga, er þá miðað við að allt NO_x hvarfist og myndi NO_2 . Niðurstöður útreikninga fyrir árs- og vetrarmeðaltal og sólarhringsmeðaltal skv. 2. áfanga eru sýndar á

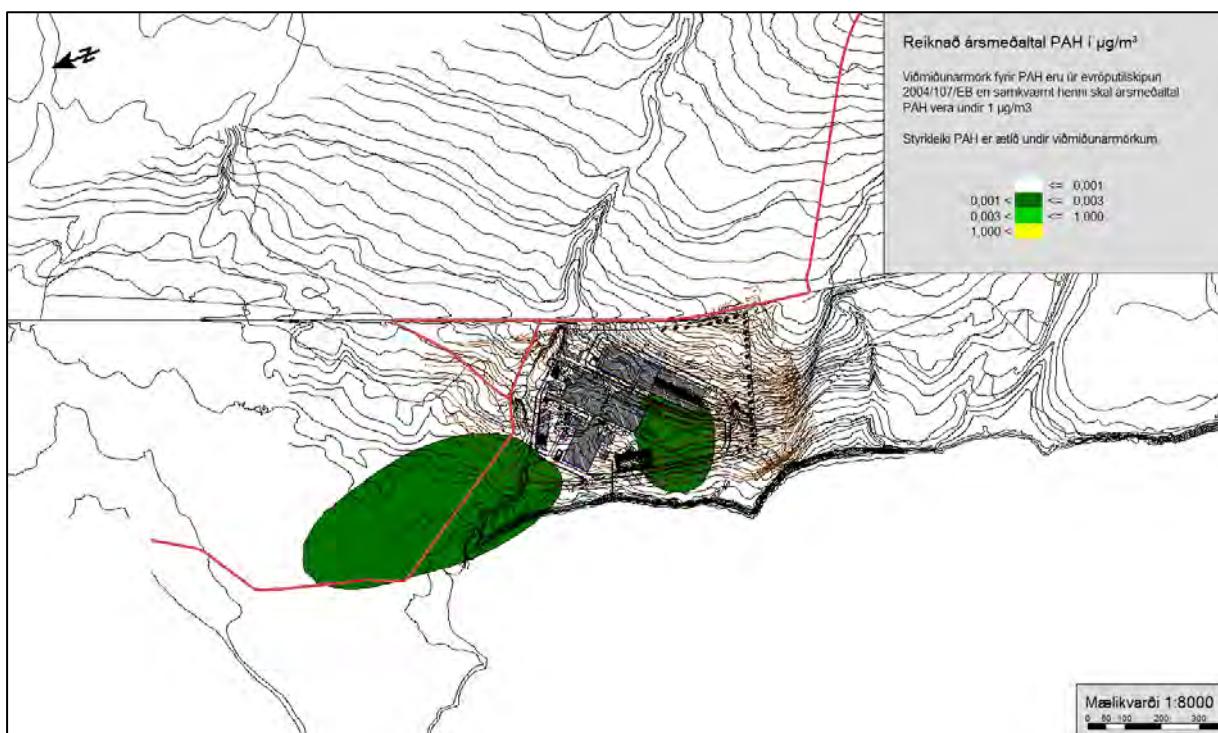
myndum 18 og 19. Aðrar niðurstöður útreikninga má sjá á kortum nr. 121-124 og 221-224 í viðauka 8.

Þrávirk lífræn efni (POP)

Niðurstöður útreikninga á styrkleika POP sýna að hámarksgildi POP er um $144 \text{ fg}/\text{m}^3$ (10^{-15} grómm) fyrir 2. áfanga, sem er langt undir viðmiðunarmörkum reglugerðar 739/2003 (losunarmörk fyrir sorpbrennslur) fyrir 1. og 2. áfanga. Styrkleikinn er lægri en svo að hægt sé að sýna kort með styrkleika þrávirkra lífrænna efna.

Fjöldringja arómatísk vetriskolefni (PAH), Bensó(a)pýren (BaP)

Niðurstöður útreikninga á styrkleika PAH og BaP sýna að ársmeðaltal BaP er undir viðmiðunarmörkum reglugerðar 410/2008 fyrir 1. og 2. áfanga. Útreikningar sýna enn fremur að ársmeðaltal PAH er undir þeim mörkum ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sem notuð eru sem viðmiðunarmörk. Niðurstöður útreikninga fyrir ársmeðaltal PAH skv. 2. áfanga má sjá á mynd 20. Aðrar niðurstöður útreikninga á styrk PAH má sjá á kortum 131 og 231 í viðauka 8. Tafla 12 sýnir reiknuð hámarksgildi dreifingaspár um loftgæði.



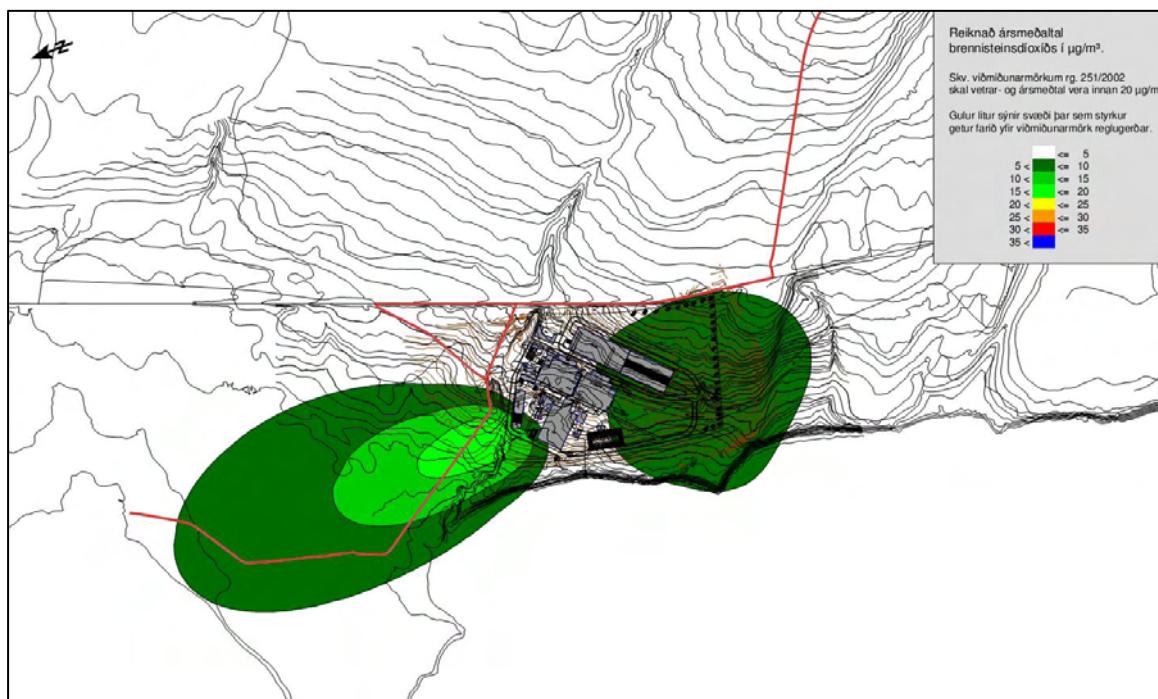
Mynd 20: Ársmeðaltal PAH skv. 2. áfanga.

Tafla 12: Áætluð hámarksgildi dreifingarspár um loftgæði.

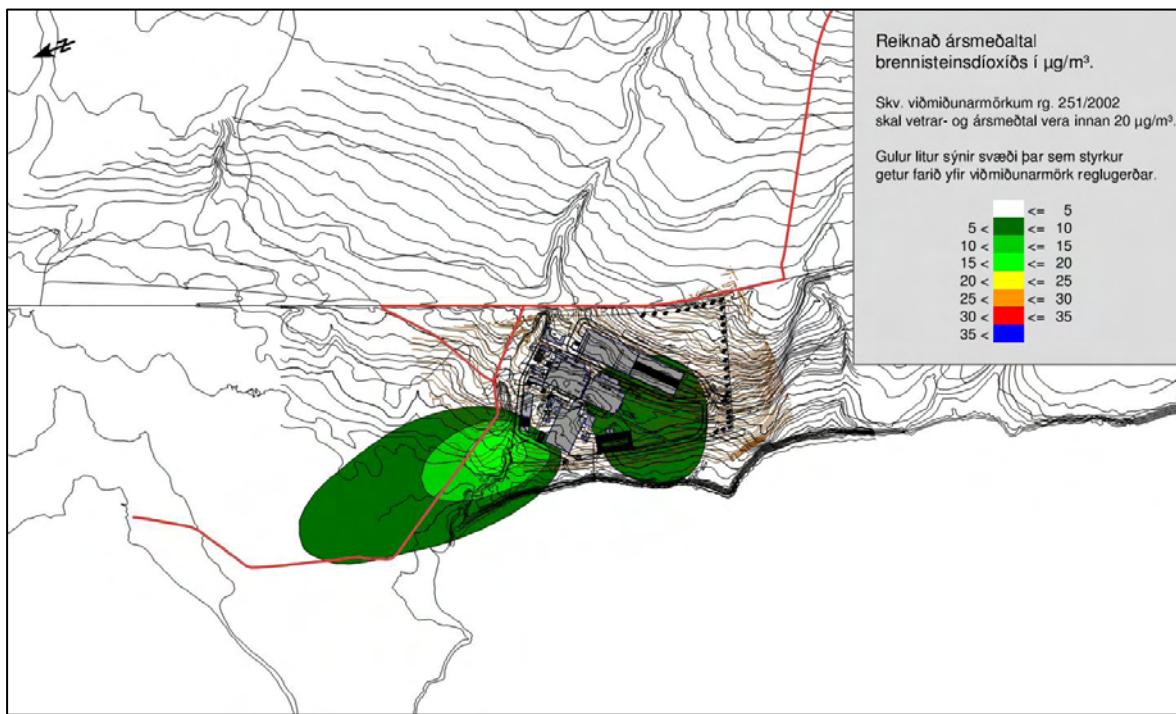
Efni Viðmiðunarmörk	Reiknað hámarksgildi fyrir 33.000 – 66.000 tonna framleiðslu	Viðmiðunarmörk	Tilvísun í kort í viðauka 8.
Svifryk (PM10)			
Ár	3,9 - 5,9 µg/m ³	20 µg/m ³	101/201
Sólarhringur	31,0 - 34,0 µg/m ³	50 µg/m ³	102/202
Brennisteinsdíoxíð (SO₂)			
Ár og vetur	10,3 - 17,9 µg/m ³	20 µg/m ³	111/211
Sólarhringur – heilsuverndarmörk	27,0 - 46,6 µg/m ³	125 µg/m ³	112/212
Sólarhringur – gróðurverndarmörk.	27,7 - 47,3 µg/m ³	50 µg/m ³	113/213
Ein klst.	63,8 - 112,3 µg/m ³	350 µg/m ³	114/214
Köfnunarefnisdíoxíð (NO₂)			
Ár og vetur	14,4 - 24,9 µg/m ³	30 µg/m ³	121/221
Sólarhringur	42,0 - 65,8 µg/m ³	75 µg/m ³	122/222
Ein klst.	46,7 - 66,0 µg/m ³	110 µg/m ³	123/223
Ein klst.	124,6 - 184,1 µg/m ³	220 µg/m ³	124/224
Önnur efni			
PAH - Ár	0,001 µg/m ³	1 µg/m ³	131/231
BaP - Ár	2,88 ng/m ³	0,001 µg/m ³	-
POP - Ár	144 fg/m ³	0,001 µg/m ³	-

EFLA verkfræðistofa hefur einnig lagt mat á loftgæði séu notaðar aðrar aðferðir við reyklosun en 30 m reykháfar eins og lýst er að ofan. Metnar voru tvær útfærslur. Annars vegar áhrif losunar um þrjá 8 m háa reykháfa staðsetta ofan á þaki síuhúss, þ.e. í ca. 35 m hæð yfir jörðu. Hinsvegar áhrif 15 m langrar línlulosunar í rjáfri síuhúss. Niðurstöður útreikninga benda til að styrkleiki efna í andrúmslofti sé einnig undir viðmiðunarmörkum reglugerða séu þessar aðferðir notaðar.

Niðurstöður útreikninga fyrir ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs miðað við losun með þremur 8 m reykháfum og gegnum rjáfur eru sýndar á myndum 21 og 22 að neðan. Niðurstöður á útreikningum fyrir önnur gildi eru einnig undir viðmiðunarmörkum reglugerða.



Mynd 21: Ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2. áfanga miðað við losun með þremur 8 m reykháfum.



Mynd 22: Ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs skv. 2. áfanga miðað við línulosun í rjáfri síuhúss.

Losun gróðurhúsalofttegunda

Framleiðsla kísilmálms í verksmiðju PCC á Bakka kemur til með að valda losun koldíoxíðs (CO_2) út í andrúmsloftið. CO_2 er skilgreint sem ein mikilvægasta gróðurhúsalofttegundin (GHL) í andrúmsloftinu og hefur mikil áhrif á hlýnum jarðar og stuðlar að veðurbreytingum af mannavöldum. Stefna stjórvalda varðandi GHL og loftslagsbreytingar var samþykkt af ríkisstjórn Íslands árið 2007 og er meðal annars birt í aðgerðaáætlun í loftlagsmálum sem samþykkt var árið 2010 (Umhverfisráðuneytið, 2010). Í stefnu stjórvalda er það langtíma markmið að draga úr nettólosun gróðurhúsalofttegunda fyrir árið 2050 miðað við 1990 og gefið er vilyrði um þáttöku í átaki með ríkjum Evrópusambandsins um 30% samdrátt GHL til ársins 2020.

Í aðgerðaáætlun stjórvalda eru birtar tölur um losun, frá einstökum iðnaðargeirum, sem talið er raunhæft að stefna að (byggt á tveim spátilvikum Umhverfisstofnunnar). Þar er það talið raunhæft að stefna að því að losun GHL frá stóriðju (ál og járnblendi) aukist miðað við 1990. Losun GHL frá stóriðju nam um 1.857 Gg á árinu 2008 (+41% miðað við 1990) og búist er við að hún geti numið milli 1.742 og 2.918 Gg á árinu 2020 (+ 129 – 283% miðað við 1990). Einnig kemur fram í aðgerðaáætluninni að búist er við að breyting í losun GHL milli áranna 2008 og 2020 geti verið allt frá minnkun upp á 115 Gg (-6%) upp í aukningu um 1060 Gg (+57%). Árleg losun GHL frá rekstri PCC á Bakka er áætluð um 181.500 tonn CO_2 (181,5 Gg) skv. 1. áfanga og 363.000 tonn CO_2 (363 Gg) skv. 2. áfanga og rúmast hún því innan þeirrar aukningar sem gert er ráð fyrir í aðgerðaáætluninni.

Ísland hefur verið aðili bæði að loftslagssamningi Sameinuðu þjóðanna (United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) og Kýótó bókuninni við hann. Markmið þessara samninga er að hægja á losun GHL í andrúmsloftið. Á fyrsta skuldbindingartímabili Kýótó bókunarinnar naut Ísland þó aukinna heimilda til losunar CO_2 vegna sérákvæðis nr. 14/CP.7 sem leyfir aukningu í losun GHL fyrir nýja eða stækkaða stóriðjustarfsemi sem nýtir endurnýjanlega orku til framleiðslunnar. Árið 2011 samþykkti Ísland þáttöku í öðru skuldbindingartímabili (2013 – 2020) við Kýótó bókunina. Á 18. aðildarþingi Loftslagssamnings Sameinuðu þjóðanna í Doha í Katar í desember 2012

samþykkti Ísland að taka á sig sameiginlega skuldbindingu með ríkjum Evrópusambandsins og Króatíu um að draga úr losun GHL um 20% til 2020, miðað við 1990. Þetta þýðir að ekki er gerð krafa á hvert einstakt ríki í hópnum um að draga úr losun um 20%, heldur um ríkjahópinn í heild, en ríkin innan hans munu ákveða sín á milli hverjar skuldbindingar hvers og eins verða.

Ísland mun að hluta til uppfylla skuldbindingar sínar með þáttöku í evrópsku viðskiptakerfi um losunarheimildir (ETS), sem er eitt megin stjórntæki Evrópusambandsins í til að draga úr losun GHL. Frá og með 1. janúar 2013 fíll staðbundinn iðnaður undir viðskiptakerfið (skv. tilskipun 2003/87/EB) og þar með framleiðsla á kísilmálmi. Gilda aðrar reglur um losun GHL frá staðbundnum iðnaði heldur en losun utan viðskiptakerfisins og verður losunarheimildum úthlutað af samevrópskum heimildum. Evrópska viðskipakerfið fellur undir lög nr. 70/2012. PCC mun sækja um heimildir fyrir losun GHL til Umhverfisstofnunnar fyrir rekstur kísilmálverksmiðjunnar sem nýr þáttökuaðili í kerfinu.

Samlegðaráhrif með öðrum iðnaði á Bakka

Á iðnaðarsvæðinu á Bakka eru til skoðunar bygging tveggja annara verksmiðja til framleiðslu á málmi., þ.e. kísilmálverksmiðja á vegum Thorsil og kísilkarbíðverksmiðja á vegum Saint Gobain. Um er að ræða fyrirtæki með svipuð hráefni og vinnsluferli og má búast við að sömu efni séu megin uppistaða losunar í andrúmsloftið, þ.e. brennisteinsdíoxíð (SO_2), köfnunarefnisoxíð (NO_x) og svifryk (PM10). Rekstur fleiri svipaðra fyrirtækja á iðnaðarsvæðinu á Bakka skapar hættu á því að við ákveðnar aðstæður safnist GHL fyrir þannig að styrkleiki efna verði yfir umhverfismörkum. Slíkar aðstæður geta eftir atvikum leitt til þess að nauðsynlegt verði að skilgreina þynningarsvæði.

Við vinnslu frummatsskýrslunnar reyndist ekki mögulegt að leggja fram gögn fyrir staðsetningu eða losun frá kísilmálverksmiðju Thorsil, og því ekki unnt að meta möguleg samlegðaráhrif vegna þeirrar verksmiðju. Núverandi tillögur gera ráð fyrir mögulegri staðsetningu verksmiðjunnar u.p.b. 200 m norður af lóð PCC. Megin vindáttir á Bakkahöfða eru norðan- og sunnanáttir (þar sem sunnanáttir eru tíðari). Þetta leiðir af sér að möguleiki er á því að efni berist milli þessara tveggja lóða, en einungis er hægt að gera grein fyrir mögulegum samlegðaráhrifum þegar og ef Thorsil leggur fram frummatsskýrslu.

PCC fékk afhent gögn sem sýna staðsetningu lóðar og áætlaða losun frá rekstri kísilkarbíðverksmiðju Saint Gobain norðaustur af lóð PCC. Vegna óvissu um staðsetningu verksmiðjunnar innan lóðar var ekki unnt að leggja áreiðanlegt mat á möguleg samlegðaráhrif. Saint Gobain áætlar að árleg losun af brennisteinsdíoxíði (SO_2), í andrúmsloftið geti numið milli 1.400 – 1.900 tonnum, sem er um 1,7 - 2,2 falt meiri losun en áætluð er frá rekstri PCC skv. 1. og 2. áfanga. Árleg losun svifryks (PM10) frá Saint Gobain er áætluð um 150 – 200 tonn á ári, eða 6,2 – 8,3 sinnum meiri losun en áætluð losun svifryks frá PCC skv. 1. og 2. áfanga. Losun köfnunarefnisoxíðs (NO_x) frá Saint Gobain er áætluð minni en 60 tonn, eða um 5% af losun NO_x frá rekstri PCC skv. 1. og 2. áfanga. Losun kolmónoxíðs (CO) frá rekstri PCC er hverfandi lítil og því ekki talin vera hætta á samlegðaráhrifum vegna þeirrar lofttegundar.

Megin vindáttir sem leitt geta til samlegðaráhrifa milli verksmiðja PCC og Saint Gobain eru N-NE lægar og S-SV lægar áttir (þar sem norðlægar áttir eru tíðari). Miðað við magn losunar þá er mest hætta á samlegðaráhrifum vegna losunar brennisteinsdíoxíðs en einnig vegna losunar svifryks vegna frekar sterkrar uppsprettu svifryks frá rekstri Saint Gobain.

Ljóst er að einhver hætta á samlegðaráhrifum er fyrir hendi vegna losunar efna í andrúmsloftið frá þeim þemur fyrirtækjum sem, eins og sakir standa, hyggja á rekstur á iðnaðarsvæðinu á Bakka. Sökum óvissu í staðsetningu verksmiðja Saint Gobain og Thorsil og óvissu um losun frá Thorsil er ekki unnt að framkvæma nákvæma greiningu á áhrifunum. Leggja verður frekara mat á þessi áhrif þegar viðkomandi fyrirtæki eru lengra á veg komin með sinn undirbúning.

6.1.4 Mótvægisáðgerðir – vöktun

EKKI er talin þörf á mótvægisáðgerðum. PCC mun standa að vöktun loftgæða, þar sem þriðji aðili mun framkvæma mælingar á loftgæðum við lóðamörk verksmiðjunnar og á svæðum innan lóðar þar sem almenningur getur átt leið um (t.d. bílastæði fyrir gesti). Megin áhersla verður lögð á mælingar á nyrðri hluta lóðarinnar þar sem búast má við hvað mestum áhrifum. Gerðar verða grunnrannsóknir á styrkleika brennisteins í grasi og laufi á fyrirfram ákveðnum svæðum og mat lagt á mögulega aukningu í styrk brennisteins á tveggja ára fresti. PCC mun einnig framkvæma grunnmælingar á styrk súlfats og sýrustigs (pH) í Bakkaá og leggja mat á hugsanleg áhrif vegna losunar brennisteinsdíoxíðs fyrstu starfsárin og síðan árlega ef áhrif eru merkjanleg.

6.1.5 Niðurstaða

Niðurstaða útreikninga á losun í andrúmsloftið sýna aukin styrk efna í andrúmslofti, en jafnframt að styrkur þeirra er innan settra marka. Magn brennisteinsdíoxíðs, köfnunarefnisdíoxíðs og svifryks er innan krafa reglugerða. Losun bensó(a)pýrens (BaP), fjöldringja arómatiskra vetriskolefna (PAH) og þrávirkra lífrænna efna (POP) er mjög lítil og innan viðmiðunarmarka. Losun koldíoxíðs frá framleiðslunni mun auka heildarlosun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi, en losunin er innan raunhæfrar aukningar fram til ársins 2020 samkvæmt aðgerðaáætlun stjórvalda um losun gróðurhúsalofttegunda. Til skoðunar er uppbygging tveggja annara verksmiðja á Bakka, til framleiðslu á málmi. Vegna nálægðar verksmiðjanna þriggja eru samlegðaráhrif losunar í andrúmsloftið möguleg, en slík áhrif yrðu staðbundin. EKKI er mögulegt að leggja frekara mat á möguleg samlegðaráhrif fyrr en fyrir liggja betri upplýsingar um losun frá þessum verksmiðjum, en slíkar upplýsingar verða líkast til lagðar fram við mat á umhverfisáhrifum viðkomandi verksmiðja. Með tilliti til eðlis og umfangs áhrifa á loftgæði og loftslag eru áhrif framkvæmdarinnar metin vera **óveruleg**.

6.2 Hljóðvist

6.2.1 Mat á áhrifum – viðmið

Reglugerð um hávaða nr. 724/2008 gerir kröfu um hljóðstig frá umferð ökutækja og atvinnustarfsemi hvers konar. Þess skal gætt að hljóðstig frá umferð ökutækja fari ekki yfir 55 dB(A) fyrir utan opnanlega glugga íbúða á íbúðarsvæðum sem og á dvalarsvæði á lóð. Við opnanlega glugga íbúðarhúsnæðis á verslunar-, þjónustu- og miðsvæðum má hljóðstig vera allt að 65 dB(A).

Meiri kröfur eru gerðar til hljóðstigs frá atvinnustarfsemi á íbúðarsvæðum en þá er kröfunum skipt í þrennt eftir tíma sólarhrings, sjá töflu 13.

Tafla 13: Viðmiðunarmörk reglugerðar um hávaða nr. 724/2008 um hljóðstig frá atvinnustarfsemi fyrir utan glugga íbúðarhúss á íbúðarsvæði.

Tímabil	Viðmið (L _{Aeq})
Dagur (07-19)	50 dB (A)
Kvöld (19-23)	45 dB(A)
Nótt (23-07)	40 dB(A)

Reglugerð um hávaða kveður einnig á um að hljóðstig frá atvinnustarfsemi á iðnaðarsvæðum skuli vera innan tilskilinna marka við húsvegg. Horft er til lóðarmarka á athafnasvæðum þar sem að nágranni kann að reisa hús á lóðarmörkum. Þetta er einnig gert til að koma í veg fyrir veruleg samlegðaráhrif frá mörgum atvinnugreinum. Hljóðstig á lóðarmörkum skal samkvæmt reglugerð um hávaða vera ≤ 70 dB(A) á dag, kvöld og næturtíma.

6.2.2 Gögn og rannsóknir

Hávaðaútbreiðsla vegna kísilmálmverksmiðjunnar á Bakka er tvenns konar. Frá starfsemi kísilmálmverksmiðjunnar sjálfrar og síðan frá hafnarstarfsemi tengdri verksmiðjunni í formi löndunar,lestunar og flutnings til og frá verksmiðjunni.

Útbúið var líkan af hávaðaútbreiðslu frá starfsemi kísilmálverksmiðjunnar á Bakka. Við hljóðreikningana var notað hávaðareikniforritið SoundPLAN 7.1 og hljóðstigið reiknað samkvæmt samnorrænu reiknilíkani frá 1996. Líkanið er sett upp út frá hæðarlínum og jafnframt er tekið tillit til bygginga og helstu hljóðgjafa við kísilmálverksmiðjuna. Helstu hljóðgjafar kísilmálverksmiðjunnar eru:

- Blásarar/viftur (e. fan)
- Trjákurlari
- Starfsemi í hráefnageymslu (e. Deep Bunker)
- Brjótur
- Síló (e. Silostation)
- Sigtun (e. Sieve)
- Spennir og kælikeferfi á þaki kæliturns.

Vægi annarra hljóðgjafa eru taldir hverfandi. Hljóðkort af starfsemi kísilmálverksmiðjunnar og nágrenni hennar er að finna í viðauka. Kortin sýna litakvarða sem sýnir dreifinguna í 2 m hæð yfir jörð. Reiknað er með endurkasti bygginganna. Áhrif eru ýmist skoðuð við nærliggjandi byggð, en einnig við lóðamörk starfseminnar og borið saman við ákvæði reglugerðar um hávaða nr. 724/2008. Kortin sýna A-vigtatjafngildishljóðstig yfir 12 klst, dag 07-19 og nótt 19-07. Í líkangerðinni er reiknað með að kæliturnar og reykhreinsivirkir á framleiðslulínu séu í fullum rekstri 24 klst á sólarhring, alla daga. Önnur starfsemi, s.s. mölun og pökkun afurða og hreinsun á útblæstri frá þeirri starfsemi verði hins vegar í gangi 8 klst virka daga.

Starfsemi á höfninni vegna verksmiðjunnar verður við Bökugarð. Starfsemin verður óregluleg en þó er ráðgert að hvorki verði unnið að nótta til né á sunnudögum. Gert að ráð fyrir komu 6 skipa á mánuði, þrjú þeirra eru áætluð bæði í inn- og útflutning. Hin þrjú skipin koma einungis með aðföng. Þannig er um að ræða 72 skip vegna kísilmálverksmiðjunnar á ári. Þrjátíu og sex skip munu einungis koma með aðföng og því verður engin lestun. Hinn helmingur skipanna mun bæði landa varningi og lesta.

Helstu hljóðgjafar á höfninni tengdir verksmiðjunni eru:

- Löndun/lestun skipa
- Kranar
- Vinnuvélar
- Flutningar milli hafnar og álvors
- Skipamótarar

6.2.3 Grunnástand

Í dag er engin starfsemi innan iðnaðarsvæðisins á Bakka. Í aðalskipulagi Norðurbings er þetta svæði skilgreint sem iðnaðar- og athafnasvæði. Lítill sem engin starfsemi er við Bökugarð niðri á höfn þar sem að ráðgert er að athafnarsvæði fyrir verksmiðjuna verði. Því er engin núverandi umferð milli hafnar og athafnarsvæðis.

6.2.4 Einkenni og vægi áhrifa

Um er að ræða tvö áhrifasvæði, annars vegar nágrenni verksmiðjunnar sjálfrar og hins vegar nágrenni starfssvæðis verksmiðjunnar við Húsavíkurhöfn.

6.2.4.1 Iðnaðarsvæði og nánasta umhverfi

Hljóðgjafar á athafnarsvæði verksmiðjunnar eru helstir eins og áður sagði: blásarar og viftur, trjákurlari, mölunarvél og kæliturnar.

Trjákurlari gefur frá sér u.b.b. 100 dB(A) í 1 m fjarlægð og er staðsettur innanhúss til að hefta hávaðaútbreiðslu.

Brjótur gefur frá sér mikinn hávaða eða um 105 dB(A). Einnig er ráðgert er að hann sé innanhúss til að hefta útbreiðslu hávaða.

Blásarar á afsogi frá byggingum gefa frá sér hljóðstig á bilinu 95-100 dB(A). Þeir verða hljóðeinangraðir þannig að þeir gefi ekki frá sér meira en 85 dB(A). Ekki liggur fyrir á hvaða

hlið húsanna þessir blásarar verða staðsettir né hversu hátt uppi. Í hávaðakortlagningunni er reiknað með að þessir blásarar nái yfir allan húsvegginn á öllum hliðum. Nákvæmari staðsetning þessara hljóðgjafa mun leiða til minnkunar á hávaða.

Búnaður á þaki kæliturns gefur frá sér u.b.b. 80 dB(A).

Krafa reglugerðar um hávaða á lóðarmörkum athafnarsvæðis er krafa til jafngildishljóðstigs 70 dB(A) yfir dag-, kvöld- og næturtímann.

Mynd 23 sýnir hávaðadreifinguna á athafnasvæði verksmiðjunnar. Kortið sýnir A - vigtað jafngildishljóðstig yfir 12 klst og áætlað er að starfsemin sé í fullum gangi í 8 klst af þessum 12 klst sem skilgreina dagtímann, 07-19. Blásarar á afsogsbúnaði frá byggingum og brjótur eru einungis í gangi 8 klst á dag. Aðrir hljóðgjafar eru í fullum rekstri 24 klst á sólarhring.



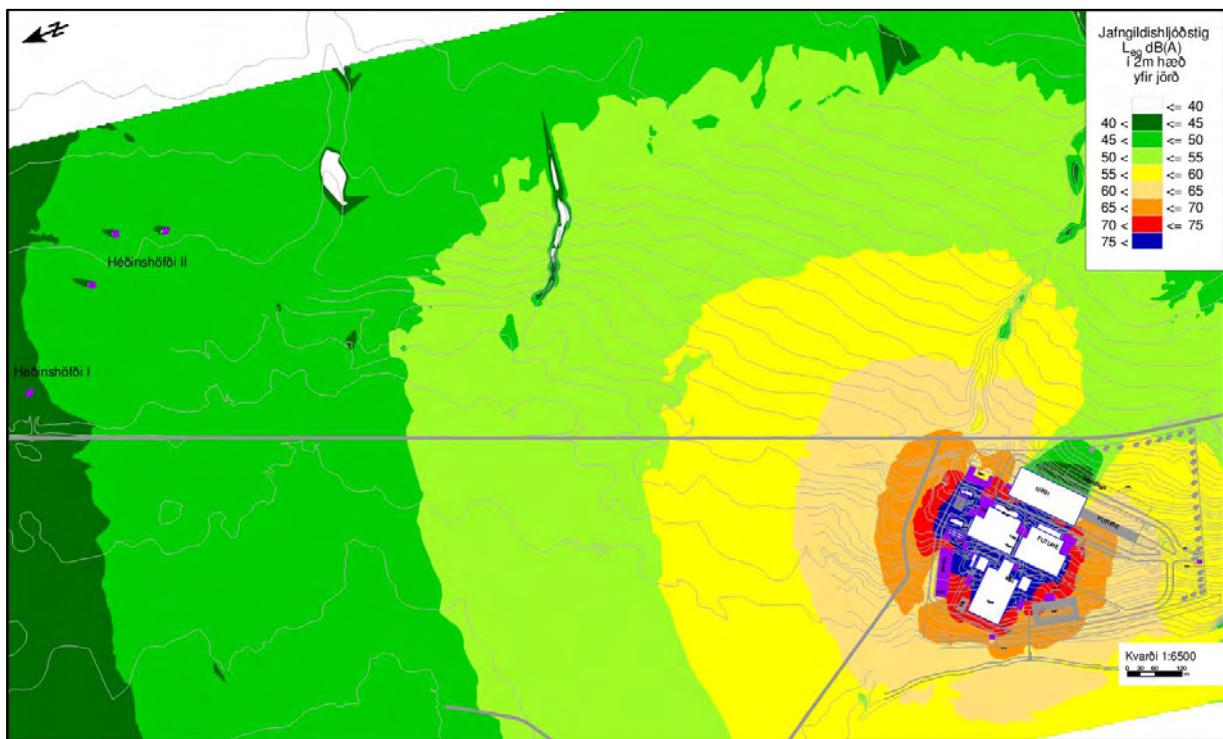
Mynd 23: Hljóðkort af athafnasvæðinu yfir dagtímann, 07-19. Helstu hljóðgjafar yfir dagtímann eru búnaður (viftur) á þaki kæliturns, blásarar á afsogsbúnaði frá byggingum, trjákurlari og brjótur.

Myndir 23 og 24 sýna að krafa um 70 dB(A) á lóðarmörkum er ekki uppfyllt fyrir hvorki dag- né kvöld- og næturtímbil þar sem blásarar á afsogsbúnaði frá byggingum og búnaður (viftur) á kæliturni eru nálægt lóðarmörkum. Eins og fyrr segir er um versta mögulega tilfelli að ræða þar sem að ráðgert er að hljóðgjafar séu staðsettir á öllum hliðum byggingarinnar og þeki hverja hlið. Því má áætla að hljóðstigið verði eitthvað lægra á lóðamörkum í raun en þó ólíklegt er að það muni uppfylla kröfur reglugerðar, án þess að gripið sé til mótvægisáðgerða.

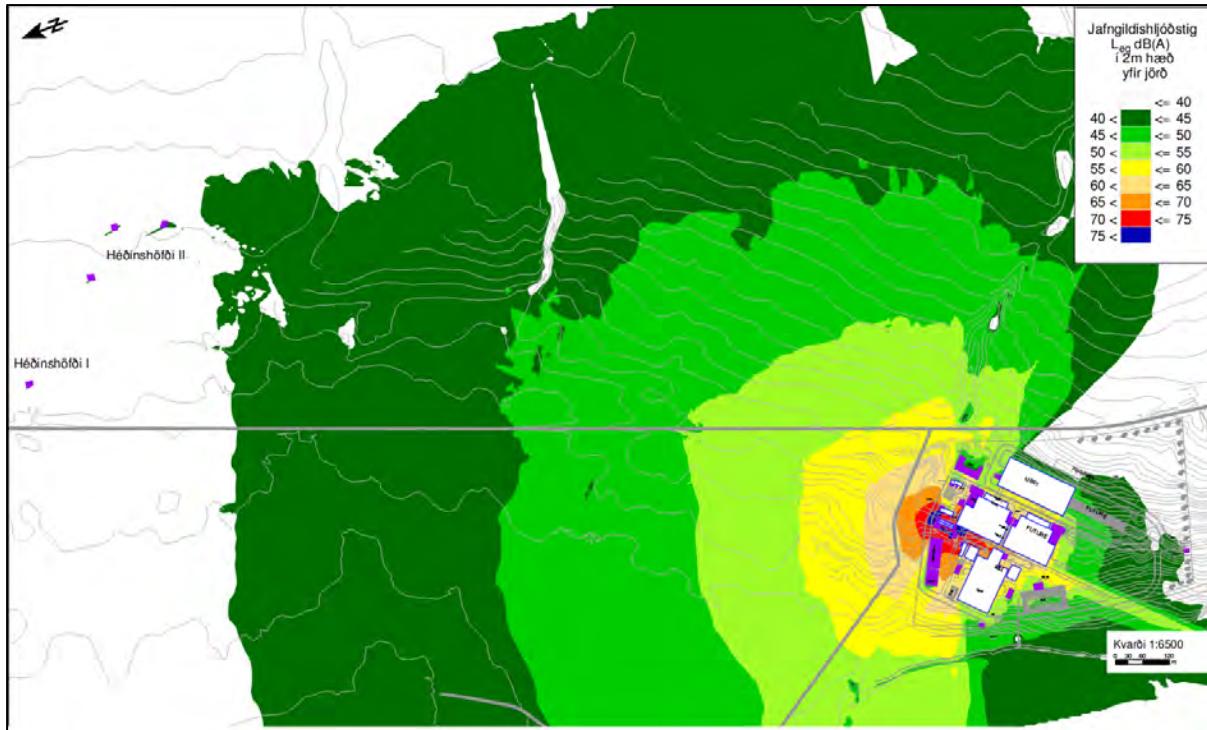
Næsta byggð eru Héðinshöfði I og II. Myndir 25 og 26 sýna hvernig hljóðstig frá verksmiðjunni dreifist í átt að Héðinshöfða I og II yfir dagtímbilið og kvöld/nætur tímabilið.



Mynd 24: Kortið sýnir hávaðadreifinguna á athafnasvæðinu á kvöld- og næturtíma, 19-07. Helstu hljóðgjafar eru búnaður (viftur) á þaki kæliturns.



Mynd 25: Hljóðkortið sýnir hvernig hljóðstig frá athafnarsvæðinu dreifist í átt að Héðinshöfða I og II á dagtímanum. Krafa fyrir dagtímann ≤ 50 dB(A) er uppfyllt.



Mynd 26: Hljóðkortið sýnir hvernig hávaðdreifingin er og dreifist í átt að Héðinshöfða I og II að kvöld og næturlagi. Krafa reglugerðar fyrir kvöld- og næturtímabilið er uppfyllt.

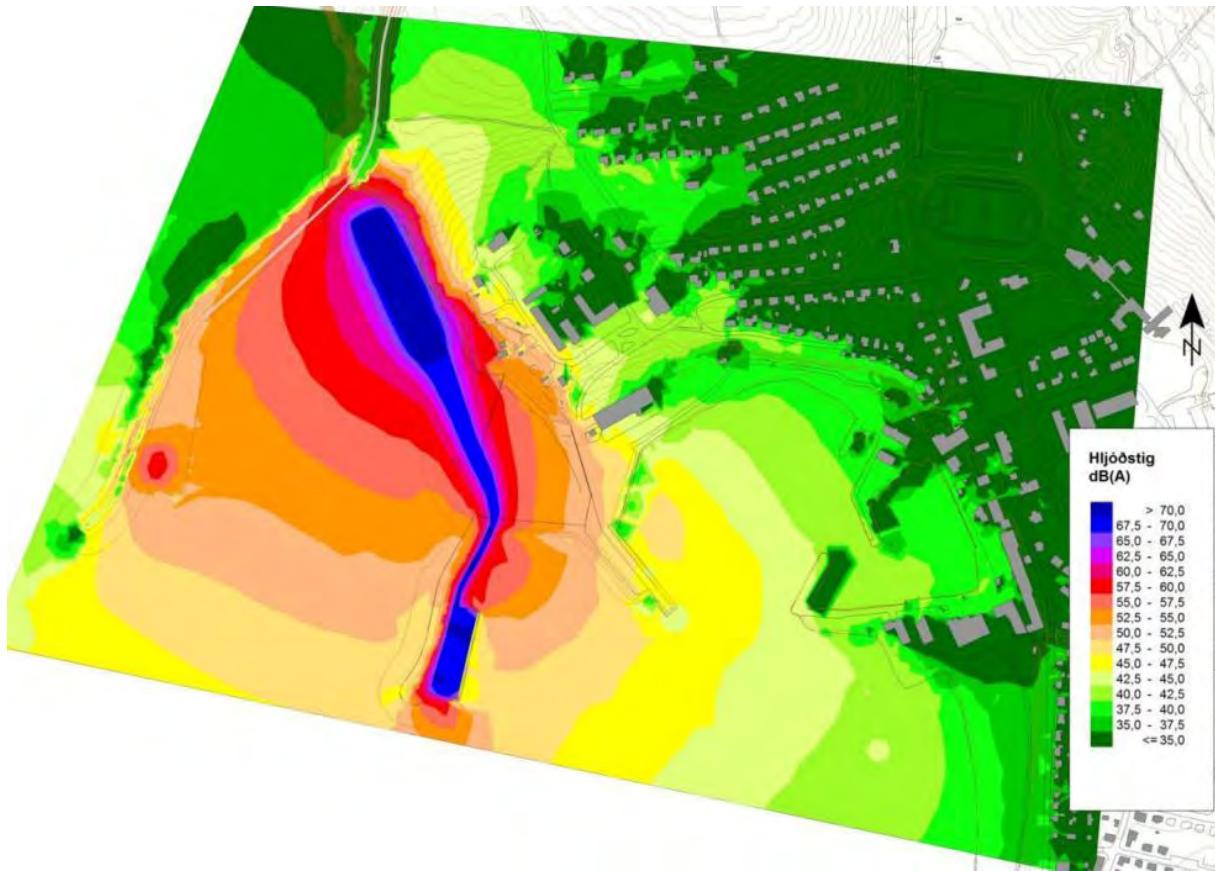
Krafa reglugerðar til íbúðarsvæðis sem verður fyrir hávaða frá iðnaðarstarfsemi er skipt upp í þrjú tímabil, dagur, kvöld og nótt. Sjá má af fyrrgreindum kortum að hljóðstig við Héðinshöfða I og II fyrir öll þrjú tímabilin eru uppfyllt fyrir gefnar forsendur. Mynd 26 sýnir að hljóðstig við húsin næst verksmiðjunni eru á ≤ 40 dB(A) svæðinu en sjá má græn svæði við þau. Útreiknuð punktgildi á þeim hliðum eru öll ≤ 40 dB(A) á bilinu 37 - 40 dB(A).

6.2.4.2 Höfn og nánasta umhverfi

EKKI er ráðgert að nein starfsemi fari fram á athafnasvæði kísilmálverksmiðjunnar við höfnina að nóttu til. Að degi til gefa kranar og vinnuvélar frá sér mikinn hávaða.

Gámalyftari gefur frá sér um 114,5 dB(A) hávaða en í 10 metra fjarlæggð mun hljóðstigið vera komið niður í 85 dB(A). Gámakrani gefur frá sér um 105 dB(A). Fyrirhugað er að sá krani verði með rafmót til að draga úr hávaða. Hávaði frá skipamóturum mun einnig vera í einhverjum mæli. Þó má reikna með að mest verði tekið eftir hávaða sem myndast við löndun oglestun gáma. Þá eru tómir gámar háværari en fullir. Um er að ræða staka atburði en ekki stöðugt hljóð og því meiri líkur á að fólk verði þeirra vart. Erfitt er að áætla hljóðstig vegna löndunar oglestun gáma. Reyndir kranamenn geta þó haldið því í lágmarki. Þar sem um jafngildishljóðstig yfir dag- og kvöld tímabil er að ræða og vegna fjarlæggðar byggðar við Bökugarð er ekki talið að nærliggjandi byggð verði fyrir áhrifum hávaða umfram þau viðmið sem að koma fram í reglugerð.

Í matsskýrslu vegna álvers Alcoa á Bakka, frá því í september 2010, er hávaði frá fyrirhugaðri starfsemi á hafnarsvæði álversins kortlögð, sjá mynd 27.



Mynd 27: Hljóðkort af þá fyrirhugaðri hafnarstarfsemi álversins Alcoa á Bakka fengið úr matsskýrslu frá því í september 2010. Kortið er unnið af HRV engineering, 2009.

Þar var ráðgert að unnið yrði dag og nótt alla daga vikunnar þann tíma sem að skip væru við land. Hljóðgjafar á fyrirhuguðu hafnarsvæði álversins eru sambærilegir þeim hljóðgjöfum sem notast verður við á athafnasvæði kísilmálverksmiðjunnar við höfnina. Munurinn liggur í tíðni skipa og næturstarfsemi. Þegar að litioð er á mynd 27 má sjá að hljóðstig í nærliggjandi byggð er vel undir viðmiðum reglugerðar um hávaða. Fjarlægð Bökugarðs frá næstu byggð er meiri heldur en var vegna fyrirhugaðar hafnarstarfsemi álversins og því ljóst að hávaði frá hafnarstarfsemi vegna kísilmálverksmiðjunnar mun vera innan tilskilinna marka reglugerðar.

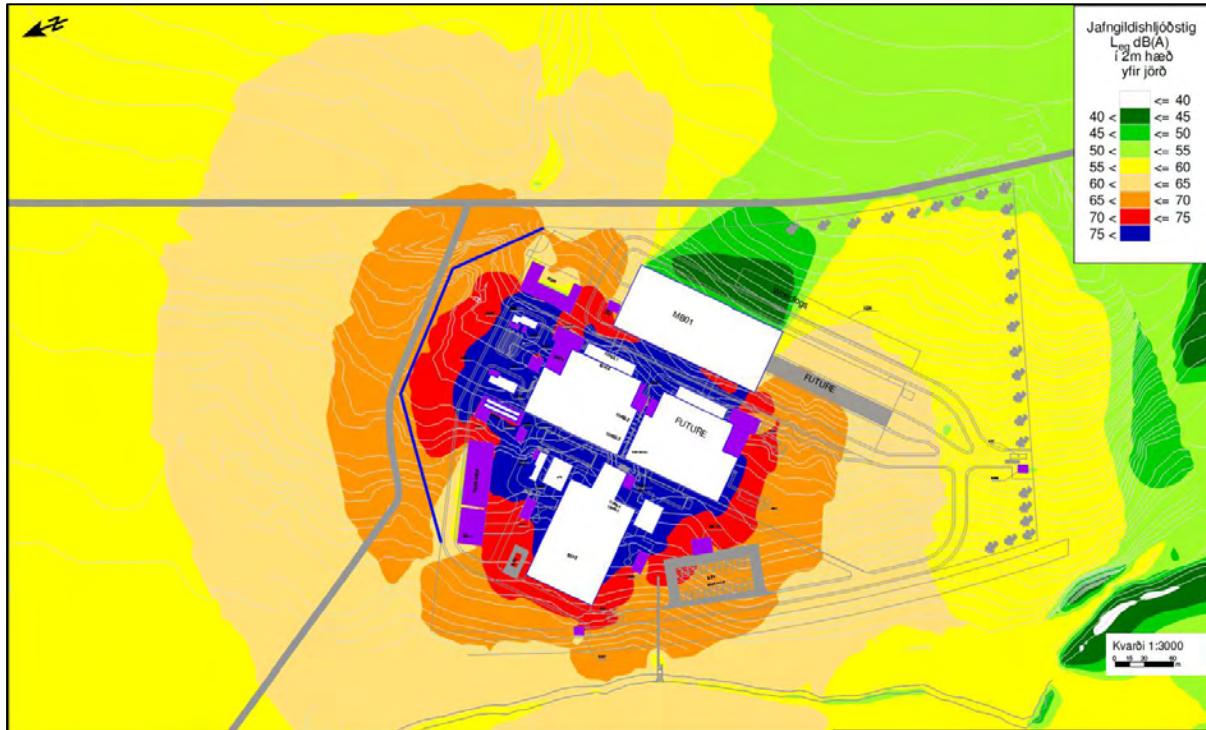
6.2.4.3 Flutningur milli hafnar og iðnaðarsvæðis

EKKI ER RÁÐGERT AÐ MIKIÐ VERÐI UM GEYMSLUR Á HAFNARSVÆÐINU HELDUR MUN FLUTNINGUR TIL OG FRÁ ATHAFNASVÆÐI Í FLESTUM TILFELLUM EIGA SÉR STAÐ JAFNÓÐUM. ÞETTA VELDUR AUKINNI UMFERÐ FRÁ HöFN AÐ IÐNAÐARSVÆÐI ÞÁ DAGA SEM AÐ SKIP ERA VIÐ BRYGGJU. FYRIRHUGAÐ ER AÐ NÝR IÐNAÐARVEGUR VERÐI GERÐUR Á MILLI HAFNAR OG ATHAFNASVÆÐISINS Á BAKKA. LIGGUR SÁ VEGUR UM JARÐGÖNG Í GEGNUM HÚSAVÍKURHÖFÐA. ÖLL UMFERÐ VEGNA FLUTNINGA TIL OG FRÁ HöFN OG VERKSMIÐU MUN ÞVÍ BEINAST UM ÞENNAN NÝJA VEG OG Í JARÐGÖNGIN OG EKKI VALDA ÓNÆÐI Á NÚVERANDI GATNAKERFI MEÐ HÆGAAKSTRI NÉ AUKNU HLJÓÐSTIGI Í NÄRLIGGJANDI BYGGÐ. SÉRSTÖK FLUTNINGSTÆKI MUNU SJÁ UM FLUTNING MILLI ATHAFNASVÆÐIS OG HAFNAR. ÖKUTÆKI SEM NOTUÐ ERA TIL SLÍKA FLUTNINGA FERÐAST Á UM 30 KM/KLST. OG ÞVÍ ÆSKILEGAST AÐ REYNA AÐ BEINA ÞEIRRI UMFERÐ SEM MEST FRÁ ALMENNRI UMFERÐ. Í ÞEIM TILFELLUM ÞAR SEM AÐ JARÐGÖNGIN LOKAST VEGNA UTANAÐKOMANDI AÐSTÆÐNA MUN FLUTNINGUR TIL OG FRÁ ATHAFNASVÆÐI ÞURFA AÐ BEINAST TÍMABUNDIÐ UM ÞJÓÐVEGINN MEÐ AUKNU ÁLAGI Á VEGAKERFIÐ OG HÆRRA HLJÓÐSTIGI VIÐ NÄRLIGGJANDI BYGGÐ. Í ÞEIM TILFELUM MUNU HEFOBUNDIN ÖKUTÆKI VERA NÝTT. EINUNGIS ER GERT RÁÐ FYRIR SLÍKUM FLUTNINGUM Í NEYÐARTILFELLUM.

6.2.5 Mótvægisáðgerðir – vöktun

Við hönnun og skipulagningu á hafnarsvæði verður hugað að hljóðvistarmálum og reynt að haga fyrirkomulagi þannig að áhrif vegna hávaða verði í lágmarki.

Til að uppfylla kröfu reglugerðar til hljóðstigs á lóðamörkum athafnasvæðisins, þyrfti að flytja norðurmörk lóðarinnar að veginum. Mynd 28 sýnir tillögu að nýjum lóðarmörkum (dökk blá lína) sem að myndi uppfylla kröfur reglugerðar til hljóðstigs á lóðamörkum iðnaðarsvæðis.



Mynd 28: Dökk blá lína er tillaga að nýjum lóðamörkum sem að myndi uppfylla kröfu reglugerðar til hljóðstigs á lóðarmörkum.

Möguleiki er að nota hljóðveggi eða manir en þar sem að hljóðgjafinn er hátt uppi mun virkni hljóðveggjarins ekki vera nægjanleg nema hann verði þeim mun hærri.

Æskilegt væri hins vegar að flytja mölun og afsogsbúnað fyrir þá starfsemi lengra til suðurs (meira miðsvæðis) þar sem að skrifstofubýggingin er alveg við hliðina á þessari starfsemi í núverandi tillögum. Óbreytt tilhögun getur leitt til ónæðis starfsmanna í skrifstofbyggingu og/eða hærri byggingakostnaðar vegna aðgerða til að draga úr hávaða í byggingunni. Einnig er líklegt að starfsfólk vilji eiga möguleika á því að opna glugga.

Fyrirhugað er að hljóðmæla þegar að 1. áfangi er frágengin og aftur þegar 2. áfanga er lokið. Einnig verða hljóðmælingar framkvæmdar sem hluti af vöktunaráætlun.

6.2.6 Niðurstaða

Áhrif hávaða frá rekstri kísilmálverksmiðjunnar á Bakka verða **óveruleg** nema í næsta nágrenni við verksmiðjuna. Gildir það um verksmiðjuna sjálfa og athafnasvæði hennar niðri á höfn. Hljóðstig íbúðarsvæða í nágrenni þessara svæða verður því innan marka reglugerðar nr. 724/2008 um hávaða, bæði hvað varðar hávaða frá umferð og starfsemi. Krafa reglugerðar til hljóðstigs á núverandi lóðamörkum verður þó ekki uppfyllt vegna nálægðar helstu hljóðgjafa við lóðarmörk, þ.e. afsogsbúnaði frá mölun og búnaði á kæliturnum nema með mótvægisadgerðum á lóðamörkum.

6.3 Gróður

6.3.1 Mat á áhrifum – viðmið

Við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á gróður eru eftirfarandi viðmið og stefnuskjöl lögð til grundvallar:

- Válisti Náttúrufræðistofnunar Íslands yfir plöntur
- Listi yfir 31 friðlýstar plöntur sbr. auglýsingu nr. 184/1978
- Sjaldgæfar plöntur og sérstæði á landsvísu
- Skilgreining og flokkun vistgerða

Bernarsamningurinn um verndun villtra plantna og dýra og lífssvæða í Evrópu tók gildi 1982 og var innleiddur á Íslandi árið 1993. Markmið samningsins er að stuðla að verndun evrópskra villtra tegunda plantna og dýra og lífssvæða þeirra, einkum þeirra tegunda og lífssvæða sem fjölbjöölega samvinnu þarf til að vernda. Viðaukar samningsins eru fjórir talsins og í fyrstu þrem eru talðar upp plöntur og dýr sem ber að vernda, ásamt viðeigandi ákvæði um verndun þeirra.

6.3.2 Gögn og rannsóknir

Mat á áhrifum framkvæmdarinnar á gróðurfar byggist á niðurstöðum athugunar og mats Ólafs Einarssonar, líffræðings. Skýrslu sérfraðings um gróður og fuglalíf er að finna í viðauka 2. Skoðun á vettvangi var gerð þann 4. september 2011, en vettvangsathuganir að hausti henta ágætlega til gróðurathugana, en snemmsprottnar háplöntur eru yfirleitt lítið áberandi á þeim tíma.

Gengið var um athugunarsvæðið, gróðurfari var lýst, plöntutegundir skráðar og myndir tekna af gróðri og landi á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Þekja og tegundasamsetning háplantna var könnuð á fimm stöðum til þess að fá fram ítarlegri mynd af gróðrinum en plöntu listi gefur. Við þekjumælingu voru plöntur greindar til tegunda og þekja plantna metin sjónrænt. Notaður var rammi 50 x 50 cm að stærð og þekjan metin í prósentum. Heildarþekja getur verið meiri en 100%, ef þekja einnar tegundar var t.d. 50% og annarrar 95%. Fáeinir mosar, fléttur og sveppir voru greindir til tegundar, en ekki var sérstök áhersla lögð á söfnun eða greiningu þessara lífvera.

Að auki voru kannaðar heimildir um náttúrufar í landi Bakka. Umfangsmiklar athugandir hafa farið fram á þessu svæði og nágrenni þess í tengslum áður fyrirhugaðar álversframkvæmdir.

6.3.3 Grunnástand

Alls fundust 108 tegundir háplantna á athugunarsvæðinu. Flestar voru þær þurrleidisplöntur, enda lítið um votlendi á athugunarsvæðinu. Skráðar voru þrjár tegundir mosa, sex tegundir fléttna og tvær tegundir sveppa, en ekki var gengið hart fram í greiningu lágplantna og sveppa. Nokkuð fannst af slæðingum og garðplöntum, eins og dagstjörnu, útlaga, hreggsstaðavíði og viðju, en garðaúrgangi og mold hefur verið hent á nokkrum stöðum á svæðinu. Gróðurfélög á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði eru nokkur. Lyngmói er áberandi. Lyngið var sum staðar gróskumikið og gróður fjölbreyttur í móanum, það sýndu þekjumælingar. Í lyngmóanum voru skráðar flestar tegundir. Á hluta landsins var lyngmóinn rofinn og hafði látið undan síga vegna ofbeitar sem var á þessu svæði. Rofblettirnir voru mjög áberandi og sjást þeir vel á loftmyndum. Víðast hvar voru grös meira ríkjandi, en lyng ríkjandi vestan vegar sem liggur í gegnum svæðið svo og einnig nyrst, næri Bakkaá. Votlendisblettur var við Bakkaá, að hluta gamalt tún, sem var blautt þrátt fyrir framræslu. Ennfremur eru drög með lækjum og lækjafarvegum og í þeim var gróður fjölbreyttur. Halli með snjódældaráhrifum var sunnan til á svæðinu og þar var gróður vöxtulegur, t.d. bláberjalyng, aðalbláberjalyng og finnungur ásamt fleiri plöntum. Syðst hefur verið plantað töluverðu af birki.



Mynd 29: Lyngmói í landi Bakka, 4. september 2011, beitilyng og krækilyng eru áberandi (Ólafur Einarsson, 2012).



Mynd 30: Votlendisblettur við Bakkaá, að hluta gamalt tún, blautt þrátt fyrir framræslu, 4. september 2011 (Ólafur Einarsson, 2012).

Á melum var gróður fábreyttur og fáar tegundir skráðar, hvort sem lúpína þakti melinn eða ekki. Alaskalúpína var að leggja undir sig mela og var ríkjandi gróður á blettum á suðurhluta svæðisins, sérstaklega á milli þjóðvegar og vegarins sem þræðir athugunarsvæðið. Dæmi um svæði þar sem lúpína vex má sjá á myndum 32 og 33



Mynd 31: Gróskumikill gróður í deigju í landi Bakka 4. september 2011 (Ólafur Einarsson, 2012).



Mynd 32: Birkiplöntur sem gróðursettar hafa verið nærri Skjólbrekku, 4. september 2011. Melur með alaskalúpínu í baksýn (Ólafur Einarsson, 2012).



Mynd 33: Alaskalúpína í nágrenni Bakka, 4. september 2011 (Ólafur Einarsson, 2012).

Upplýsingar um ýmsar lífverur hafa verið skrásettar eftir reitakerfi, en upprunalega var það hugsað til að skrásetja útbreiðslu plantna. Reitakerfi sem byggt er á 10x10 km reitum hefur verið nýtt til að skrá útbreiðslu lífvera á Íslandi í áratugi. Nú er hafinn vinna við að skrásetja plöntur á nákvæmari hátt, í 5x5 km reiti, sú vinna er kominn styttra á veg og þau gögn eru ekki aðgengileg eins og upplýsingar úr 10x10 km reitakerfinu sem er aðgengilegt á Plöntuvefsjá Náttúrufræðistofnunar Íslands. Samkvæmt 10x10 km reitakerfinu þá var athugunarsvæðið í reitum 5737 og 5738 og telst flóra þessara reita nokkuð vel þekkt samkvæmt upplýsingum á Plöntuvefsjá Náttúrufræðistofnunar Íslands. Svæðið er að mestu í reit 5738 og þar voru skráðar 242 háplöntutegundir og byrkningar, 125 mosategundir, 80 fléttutegundir ásamt 25 sveppategundum. Í reit 5737 voru skráðar 199 háplöntutegundir og byrkningar, 165 mosategundir, 110 fléttutegundir ásamt 9 sveppategundum. Á athugunarsvæðinu fannst einungis hluti af þeim plöntum sem voru skráðar í þessum reitum. Í athugun Náttúrustofu Austurlands á fyrirhuguðu iðnaðarsvæði norðan Bakkaár fundust 117 tegundir háplantna sem var svipað og sunnan Bakkaár (108 tegundir). Þar munaði um nokkrar tegundir votlendisplantna sem ekki fundust sunnan Bakkaár enda var lítið votlendi á því svæði.

Plöntutegundir á válista eða friðaðar plöntur fundust ekki á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði og heldur ekki í athugunum Náttúrustofu Austurlands á svæði norðan Bakkaár. Hið sama má segja í athugun Náttúrufræðistofnunnar Íslands á náttúrfari í Héðinsvík og nágrenni en engin háplanta á válista fannst, né sjaldgæfar plöntur á landsvísu. Þar voru skráðar 238 tegundir háplantna og af þeim töldust 219 tegundir villtar og hinar 19 voru slæðingar. Mosategundir sem fundust í þeirri athugun voru 177 og engin þeirra á válista, ein er sjaldgæf á landsvísu, bakkaaldur (*Rhizomnium punctatum*) og tvær sem álitnar eru sjaldgæfar, smáhnubbi (*Didymodon brachiphyllus*) og skessuklukka (*Encalypta streptocarpa*). Þá fundust 123 tegundir af fléttum og var engin þeirra á válista en flúðaskorpa (*Aspicilia aquatica*) var ein sjaldgæf á landsvísu. Ennfremur fundust þrjár tegundir sveppa sem eru nauðbundnir fléttum sem eru sjaldgæfir á landsvísu. Flétturnar flatþemba (*Hypogymnia*

physodes) og pípuþemba (*Hypogymnia tubulos*) hafa fundist í nágrenninu samkvæmt válista og eru þær fléttutegundir í nokkurri hættu (LR). Báðar þessar fléttutegundir vaxa á birki og móajarðvegi en finnast helst á Austurlandi. Flétturnar fundust við Húsavík á girðingarstaurum fyrir miðja síðustu öld og ekki er vitað hvort þær finnist þar enn. Sjálfsgagt er minna um girðingar nú en þá þar sem dregið hefur úr skepuhaldi í þéttbýli og ólíklegt að flétturnar vaxi þar enn.

Náttúrufræðistofnun hefur á undanförnum árum unnið að skrásetningu vistgerða á Íslandi. Hingað til hefur þessi vinna eingöngu verið á hálendinu en vinna að skrásetningu vistgerða á láglendi hófst sumarið 2012 en niðurstöður þeirrar vinnu hafa enn ekki verið birtar og vistgerðir á láglendi því ekki enn verið flokkaðar. Lyngmói var áberandi gróðurfélag á athugunarsvæðinu, en hann hefur lengi einkennt land á þessum slóðum. Lyngmói er algengur víða um land, sérstaklega í Þingeyjarsýslum, eins og sést greinilega þegar farið er um þessar sýslur. Samkvæmt EUNIS vistgerðarflokkun, þá myndi lyngmóinn flokkast undir „*Subartic and alpine dwarf willow scrub*“ (F2.1) „lyngmóavist. Lýsing á ekki við um lyngmóá á athugunarsvæðinu þar sem hann var mun gróskumeiri og meiri plöntubekja en í hálendislyngmóá. Verndargildi lyngmóá í hálendinu er áliðið vera hátt, þá má líklega draga þá ályktun að sama gildi um lyngmóá á láglendi.

Sunnan Bakkaár er lítið um votlendi, minna en 3 ha, öfugt við svæðið sem er norðan Bakkaár, þar sem álver átti að rísa, en þar hefur verið slegið á að votlendi nái yfir um 36 ha Gróður í sjávarklettum og fuglabjörgum hefur annars lítið verið rannsakaður á Íslandi vegna þess hve erfitt er að komast að þessum stöðum. Áhrif fyrirhugaðar framkvæmdar verða að öllum líkindum lítil á gróður í sjávarklettum, nema hugsanleg áhrif ef valkostur með sjókælingu verður valinn, sjá nánar í kafla 7.1.

6.3.4 Einkenni og vægi áhrifa

Áhrif á gróður felast aðallega í því að gróður sem fer undir mannvirki, s.s. húsbyggingar, vegi og bílastæði hverfur. Lóðin sem kísilmálverksmiðju PCC SE er ætlað undir starfsemi sína er um 20 ha en heildarflótur verksmiðjunnar er 160.000 m² og bílastæði 800 m². Lyngmóá er mjög erfitt að endurheimta eða rækta frá grunni, því kemur ekki til greina að skapa lyngmóá í mótvægisáðgerðum. Æskilegt væri að raska honum sem minnst og enn fremur votlendisbletti sem eru næst Bakkaá. Möguleiki væri á að draga úr umhverfisáhrifum með því að staðsettja verksmiðjuna þar sem gróður er fábreyttastur á mel sem myndast hefur vegna uppblásturs á miðju svæðinu. Fyrirhuguð kísilmálverksmiðja og þær framkvæmdir sem eru fyrirhugaðar í tengslum við hana teljast því hafa talsvert neikvæð umhverfisáhrif á gróður og votlendi á landi, þar sem gróður hverfur og um er að ræða óafturkræfar breytingar á því landi sem fer undir mannvirki.

6.3.5 Mótvægisáðgerðir - vöktun

Að mati sérfræðings eru nokkrar leiðir færar til mótvægis við framkvæmdir við kísilmálverksmiðjuna og fjallað um þær almennt. Til dæmis er það rætt að hvaða marki eigi að græða upp samsvarandi svæði annars staðar á við það sem tapast í framkvæmdum við kísilmálverksmiðjuna, með tilliti til þess hversu mikil af upprunalegum gróðri hefur nú þegar verið raskað. Hinsvegar er tekið fram, að slíkar aðgerðir séu ekki algengar fyrir aðrar gróðurgerðir en votlendi. Með tilliti til þess að gróður á svæðinu er algengur og hefur ekki sérstakt verndargildi er ekki talið nauðsynlegt að ráðast í slíkar aðgerðir.

Mælt er með því sem mótvægisáðgerð að PCC stuðli að endurheimt votlendis til samræmis við það votlendi sem raskast við framkvæmdirnar. Afar lítið votlendi raskast innan lóðar og ekkert votlendi stærra en 3 ha fyrirfinnst innan lóðarinnar. Á hönnunarstigi verður reynt eins og unnt er að komast hjá því að raska þurfi votlendi og engar breytingar eru fyrirhugaðar á farvegi Bakkaár vegna framkvæmdanna.

Einnig er mælt með því að nýta plöntur sem vaxa á svæðinu, sérstaklega lynggróður til uppgræðslu á svæðum innan lóðar. Þetta mætti t.d. gera með því að fjarlægja lyngtorfurnar, og jafnvel annan gróður, af því svæði sem verður raskað og setja t.d. ofan á rofin svæði, t.d. mela á svæðum innan lóðarinnar.

6.3.6 Niðurstaða

Fyrirhuguð kísilmálmverksmiðja er talin geta haft staðbundin neikvæð áhrif á gróður á svæðinu vegna umfangs áhrifanna, þar sem gróður verður fjarlægður og breytingar á landi sem fer undir mannvirki eru óafturkræfar.

Gróður innan svæðis er algengur og hefur ekki sérstakt verndargildi. Með hliðsjón af ofangreindum viðmiðum og einkennum áhrifa er ályktað að áhrif framkvæmdarinnar á gróður og votlendi séu **talsvert neikvæð**.

6.4 Fuglar

6.4.1 Mat á áhrifum – viðmið

Við mat á áhrifum framkvæmdarinnar á fuglalíf eru eftirfarandi viðmið og stefnuskjöl lögð til grundvallar:

- Tegundir á válista og sjaldgæfar tegundir
- Ábyrgðartegundir
- Tegundir mikilvægar á landsvísu
- Tegundir sem falla undir alþjóðlega samninga

Á válista eru 32 tegundir fugla. Þetta eru m.a. litlir stofnar, nýir landnemar og fuglar sem eru hér á mörkum útbreiðslu sinnar. Þótt tiltölulega fáar fuglategundir verpi hér á landi er fjöldi einstaklinga oft mikill og af þeim sökum telst oft hátt hlutfall Evrópu – eða heimsstofns tegundarinnar verpa hérlandis. Í alþjóðasamstarfi eru slíkar tegundir nefndar ábyrgðartegundir. Ef miðað er við 30% lágmark af Evrópustofni eru að minnsta kosti 16 tegundir varpfugla sem Íslendingar bera mikla ábyrgð á. Nokkrar fuglategundir hafa viðvöl á Íslandi á leið sinni til og frá norðlægum varpslóðum, en verpa ekki á landinu. Kallast þeir fargestir eða umferðarfuglar. Ísland er mikilvægur áningarstaður fyrir þessu norðlægu fugla og ábyrgð Íslands því mikil á þessum stofnum.

Allar evrópskar fuglategundir hafa verið flokkaðar á vegum Alþjóða fuglaverndarsamtakanna BirdLife International með tilliti til verndarstöðu sinnar innan álfunnar. Tegundum er skipt í fjóra sk. SPEC flokka (Species of European Conservation Concern) eða evrópskar fuglategundir sem þarfast verndar.

- SPEC 1: Tegundir sem eru í hættu (Species of global conservation concern).
- SPEC 2: Tegundir sem hafa megin útbreiðslusvæði í Evrópu en standa höllum fæti (Concentrated in Europe, unfavorable conservation status).
- SPEC 3: Tegundir sem ekki hafa meginútbreiðslusvæði í Evrópu en standa höllum fæti (Not concentrated in Europe, unfavorable conservation status).
- SPEC 4: Tegundir sem hafa meginútbreiðslusvæði í Evrópu en stofnar ekki í hættu (Concentrated in Europe, favorable conservation status).

Aðrar tegundir sem ekki tilheyra þessum flokkum eru þær sem hvorki eru í hættu né hafa meginútbreiðslusvæði í Evrópu.

Bernarsamningurinn um verndun villtra plantna og dýra og lífssvæða í Evrópu tók gildi 1982 og var innleiddur á Íslandi árið 1993. Markmið samningsins er að stuðla að verndun evrópskra villtra tegunda villtra plantna og dýra og lífssvæða þeirra, einkum þeirra tegunda og lífssvæða sem fjölbjóðlega þarf til að vernda. Viðaukar samningsins eru fjórir talsins og í fyrstu þrem eru taldar upp plöntur og dýr sem ber að vernda, ásamt viðeigandi ákvæði um verndun þeirra.

6.4.2 Gögn og rannsóknir

Mat á áhrifum framkvæmdarinnar á fuglalíf byggist á niðurstöðum athugunar og mats Ólafs Einarssonar líffræðings (Ólafur Einarsson, 2012). Skýrslu sérfraðings um gróður og fuglalíf er að finna í viðauka 2. Skoðun á vettvangi var gerð þann 4. september 2011. Flestir varpfuglar eru þá farnir frá varpstöðum, en þær sem upplýsingar frá næsta nágrenni sem

m.a. voru unnar vegna áður fyrirhugaðar álverksmiðju liggja fyrir, var ekki talin ástæða til að framkvæma umfangsmeiri fuglarannsóknir.

Allir fuglar sem sáust eða heyrðist í á vettvangi voru skráðir, en þoka hafði áhrif öðru hvoru. Þegar illa sást til fugla og voru þeir greindir á hljóðum.

6.4.3 Grunnástand

Á athugunardeggi (4. september 2011) sáust 19 fuglategundir á og við athugunarsvæðið. Einungis hluti af þeim fuglum sáust nýta sér búsvæði þess. Þeir fuglar sem það gera eru helst mófuglar eins og heiðlöa og rjúpa sem sáust með fleyga unga, sem mögulega höfðu klakist úr hreiðri í landi Bakka. Skógarþróstur sást í ætisleit og það heyrðist í þúfutitlingi. Smyrill flaug yfir í leit að bráð, líklega einhverjum mófuglinum. Þrettán af þeim fuglategundum sem sáust gætu orpið á athugunarsvæðinu. Ekki var ráðist í frekari rannsóknir á fuglum eins og frá var greint að ofan.

Fuglaathugarir haustið 2011 gáfu að litlu leyti til kynna hvaða fuglar verpa sunnan Bakkaár. Náttúrufræðistofa Austurlands athugaði fuglalíf á svæði þar sem áætlað var að starfrækja álver. Í þeim athugunum fundust 24 tegundir, þar af var gert ráð fyrir að 20 þeirra væru varpfuglar á Bakka (norðan Bakkaár). Flestir þeir varpfuglar sem skráðir voru á norðursvæðinu verpa að öllum líkindum á suðursvæðinu (sunnan Bakkaár), þar eru 17 tegundir taldar líklegir varpfuglar. Ólíklegir varpfuglar á nyrðra svæðinu eru m.a. hettumáfur, jaðraka og óöinshani. Ástæða þess er að votlendi er minna að umfangi en norðan Bakkaár. Mófuglar voru taldir á vegum Náttúrufræðistofu Norðausturlands sumarið 2007. Í ljós kom mikill varppéttleiki þeirra við Bakka eða 319 pör/km² í lyngmóa og 301 pör/km² í votlendi. Þarna er þéttleiki mófugla í varpi með því mesta sem mælst hefur á landinu. Þar sem grasmói, lyngmói og graslendi ná yfir meirihluta athugunarsvæðisins sunnan Bakkaár má gera ráð fyrir því að varppéttleiki mófugla sé hár miðað við athugarir norðan árinnar. Þéttleiki mófugla er líklega svipaður sunnan ár og norðan.

Umfjöllun um líklega varpfugla á athugunarsvæðinu byggist á upplýsingum úr skýrslu Náttúrufræðistofu Norðausturlands ásamt mati á fjölda varpfugla miðað við þær aðstæður sem eru á athugunarsvæðinu sunnan Bakkaár. Yfirlit yfir þessar fuglategundir má finna hér að neðan.

Fyll er ábyrgðartegund og líklegt er að fáein pör verpi í klettunum við ströndina. Ekki var getið hve mörg pör verpa á athugunarsvæðinu norðan Bakkaár en hann sagður verpa þar.

Grágæs er á válista sem fugl í yfirvandi hættu (VU) og ábyrgðartegund. Trúlega verpa fáein grágæsarþor sunnan Bakkaár, en ekki kemur fram hve mörg pör verpa norðan Bakkaár.

Heiðlöa er ábyrgðartegund og í SPEC flokki 4. Heiðlöa er einn algengasti fuglinn á sniðum norðan Bakkaár og var þéttleikinn í mólendi þar metinn 89 pör/km², sem er mikill þéttleiki. Til samanburðar var þéttleiki heiðlóu metinn 19 pör/km² í hraunum við Þrengslaveg (nr. 39) á Suðvesturlandi. Þar sem mólendi er ríkjandi sunnan Bakkaár má búast við svipuðum þéttleika og í mólendi norðan ár.

Hrossagaukur sem finnst hér á landi er af undirtegundinni *Gallinago gallinago faroeensis*. Hann var einn af algengari fuglum á norðursvæðinu og fannst bæði í votlendi og mólendi, í síðarnefnda búsvæðinu var þéttleikinn metin 35 pör/km² og má búast við svipuðum þéttleika sunnan ár.

Kría er ábyrgðartegund. Á norðursvæðinu var metið að 70 pör væru þar í varpi. Þar sem athugunarsvæðið sunnan ár er mun minna en norðursvæðið má reikna með færri kríum þar, í mesta lagi fáeinum tugum.

Lóuþræll er ábyrgðartegund. Á Íslandi er undirtegundin *Calidris alpina schinzii*. Hann verpir bæði í mólendi og votlendi norðan Bakkaár. Í mólendinu var þéttleikinn 28 pör/km² og líklegt er að þéttleiki lóuþræls í mólendi sunnan ár sé svipaður því.

Rjúpa er einlend undirtegund. Hér verpir *Lagopus mutus islandorum*. Á norðursvæðinu var ekki lagt á mat þéttleika rjúpna enda henta ekki talningar í júní til þess. Líklega verpa nokkrar hænur á suðursvæðinu. Tjörnes er eitt af betri varplöndum rjúpu á Íslandi, þar er varþéttleiki er einna mestur, en á talningarsvæði við bæinn Hól (sem liggur ca. 11 km norðan við athugunarsvæðið) var meðalþéttleiki 14,4 karrar/km².

Sandlöa, er ábyrgðartegund. Hér finnst undirtegundin *Charadrius hiaticula hiaticula*. Hún var álitin verpa norðan ár en ekki kom fram hve mörg pör verpa þar. Þar sem melar eru nokkuð áberandi á suðursvæðinu má búast við fáeinum sandlöupörum þar. Hún gæti verið á undanhaldi sunnan Bakkaár eftir því sem að alaskalúpína breiðist út.

Skógarþrostur er ábyrgðartegund, í SPEC flokki 4. Sérstök undirtegund *Turdus iliacus coburni* verpir á Íslandi og Færeyjum. Hann var sagður verpa norðan ár en ekki er getið um tölu varpfugla. Hann verpir örugglega sunnan ár og helst syðst á svæðinu þar sem plantað hefur verið birki. Í heild má búast við fáeinum tugum para.

Spói er ábyrgðartegund og í SPEC flokki 4. Hann er þurrlandsfugl og var þéttleiki mikill í mólendinu norðan Bakkaár (55,2 pör/km²). Búast má við svipuðum þéttleika sunnan ár.

Stelkur er ábyrgðartegund, í SPEC flokki 2. Hér verpir einlend undirtegund *Tringa totanus robusta*. Stelkur var algengasti varpfuglinn á norðursvæðinu og var varp metið þétt í bæði votlendi (147,2 pör/km²) og mólendi (70,0 pör/km²). Þéttleiki stelks sunnan megin er líklega nær því sem er í mólendinu.

Stokkond var skráður varpfugl norðan Bakkaár en ekki er getið um tölu varppara. Búast má við örfá pör verpi sunnan Bakkaár.

Svartbakur er á válista (VU) sem fugl í yfirvofandi hættu og á SPEC lista 4. Hann var skráður varpfugl norðan Bakkaár en ekki er getið um tölu varppara. E.t.v. verpa eitt eða tvö pör sunnanmegin.

Silfurmáfur, þar er sömu sögu að segja og hjá svartbaknum, ekki var getið um varppör norðan megin en möguleiki er á einu pari eða svo sunnan Bakkaár.

Tjaldur var skráður sem varpfugl á nyrðra svæðinu. Ekki var getið um fjölda varppara. Líklegt er að fáein pör verpi sunnan megin.

Þúfutitlingur er í SPEC flokki 4. Hann var með þéttleika 55,2 pör/km² í mólendinu á norðursvæðinu en þeir voru ekki skráðir í votlendi. Þéttleiki þeirra var mun meiri en hann mældist í hraunum við Prengslaveg á Suðvesturlandi, en þar var hann 27,4 pör/km². Sunnan Bakkaár má búast við svipuðum þéttleika og í mólendinu norðan árinnar.

Æðarfuglinn á Íslandi er af undirtegundinni *Somateria mollissima borealis*. Norðan Bakkaár var áætlað að 20 pör yrpu. Sunnan ár má búast við fáeinum pörum í varpi.

Fálkaóðal er í nágrenni við framkvæmdasvæðið. Ekki er gert ráð fyrir beinum áhrifum á fálka, en áhrifin geta verið óbein þar sem búsvæði rjúpu og annarra mófugla skerðast við framkvæmdina og varpfuglum fækkar. Þar með verður minna um bráð á veiðilendum þessa fálkapars. Rannsóknir á íslenskum fálkum sýna að varppör leita að bráð allt að 57 km frá hreiðurstað. Bakki er á veiðilendum fálkaparsins. Fálkinn er á válista (VU) sem tegund í yfirvofandi hættu og íslenski stofninn er líttill, áætlaður fjöldi varppara er 300–400.

Töluvert fuglalíf er að vetrarlagi á sjónum fyrir landi Bakka. Norðurendi talningarsvæðisins „Húsavík: Norðurgarður-Reyðará“ á Tjörnesi nær inn á athugunarsvæðið. Í vetrarfuglatalningu áhugamanna og Náttúrufræðistofnunar Íslands þann 7.1.2012 voru skráðar 17 tegundir á talningarsvæðinu, 2416 fuglar. Þar af sáust 27 straumendur. Við Tjörnes eru mikilvægar vetrarstöðvar straumanda og hafa þær alþjóðlegt gildi. Straumönd er á válista (LR) sem tegund í nokkurri hættu og hún er flokkuð sem ábyrgðartegund.

Ekki varð vart við nein spendýr meðan á athugun stóð. Ekkert tófugreni var á athugunarsvæðinu eða í næsta nágrenni þess og engin ummerki um tófur fundust. Það má gera ráð fyrir því að minkur fari um í fjörunni og með ám og lækjum sem eru á athugunarsvæðinu. Væntanlega búa hagamýs þar sem búsvæði eru fyrir hendi.

6.4.4 Einkenni og vægi áhrifa

Þeir fuglar sem verða fyrir áhrifum vegna framkvæmdanna eru algengir, hvort sem litið er til stofna á landsvísu eða innan landshlutans. Þar sem áhrifasvæði er tiltölulega lítið er ekki gert ráð fyrir því að framkvæmdin hafi áhrif á stofnstærð þeirra tegunda sem verpa eða nýta sér fyrirhugað framkvæmdasvæði á einhvern máta. Fyrirhuguð framkvæmd er því álitin hafa óveruleg áhrif á fugla.

Samkvæmt athugunum heimsækir mikill fjöldi fugla fjörurnar við Bakka, mest tæplega 7.000 einstaklingar vorið 2008, aðallega rauðbrystingar. Þessir fugla nýttu einna minnst svæðið sem nær frá Laugardal að Bakkakróki. Af þeim svæðum sem talin voru undan Bakkalandi var Bakkakrókurinn með mikilvægari stöðum fyrir umferðarfugla.

Í töflu 14 er listi yfir þær tegundir sem eru á válista eða eru ábyrgðartegundir og líklegt er að finnist á athugunarsvæðinu. Ennfremur er þar skráð SPEC flokkun og skráning í viðauka Bernarsamningsins.

Tafla 14: Líklegir varpfuglar á athugunarsvæðinu og flokkun þeirra í válista- og ábyrgðartegundir.

Tegund	Latneskt heiti	Válisti	Ábyrgðartegund	SPEC flokkun	Bern - viðauki
Fyll	<i>Fulmarus glacialis</i>		x		III
Grágæs	<i>Anser anser</i>	VU	x		III
Heiðlöa	<i>Pluvialis apricaria</i>		x	4	III
Hrossagaukur	<i>Gallinago gallinago</i>				III
Kría	<i>Sterna paradisaea</i>		x		III
Lóuþræll	<i>Calidris alpina</i>		x		III
Rjúpa	<i>Lagopus muta</i>				III
Sandlöa	<i>Charadrius hiaticula</i>		x		III
Skógarþröstur	<i>Turdus iliacus</i>		x	4	III
Spói	<i>Numenius phaeopus</i>		x	4	III
Stelkur	<i>Tringa totanus</i>		x	2	III
Stokkond	<i>Anas platyrhynchos</i>				III
Svartbakur	<i>Larus marinus</i>	VU		4	
Silfurmáfur	<i>Larus argentatus</i>				
Tjaldur	<i>Haematopus ostralegus</i>				III
Þúfutittlingur	<i>Anthus pratensis</i>			4	II
Æðarfugl	<i>Somateria mollissima</i>		x		III

6.4.5 Mótvægisaðgerðir – vöktun

EKKI eru lagðar til neinar mótvægisaðgerðir vegna áhrifa á fugla.

6.4.6 Niðurstaða

Með hliðsjón af ofangreindum viðmiðum og einkennum áhrifa er ályktað að áhrif á fuglalíf séu **óveruleg**. Truflun vegna framkvæmda við mögulega sjókælingu getur haft talsvert neikvæð áhrif, fari framkvæmdir fram að vori, þegar fjöldi fugla á ströndinni á Bakkahöfða er mestur, sjá kafla 7.1.

6.5 Landslag og ásýnd

6.5.1 Mat á áhrifum – viðmið

Í leiðbeiningum Skipulagsstofnunar um viðmið við mat á áhrifum einstakra umhverfispáttar er umfjöllun um landslag skipt í two flokka, annars vegar viðmið fyrir náttúrulegt landslag og hins vegar menningarlandslag.

Mati á áhrifum er skipt í tvennt. Annars vegar er um að ræða bein áhrif á landslag af völdum efnistökunnar. Hins vegar er fjallað um sjónræn áhrif efnistökunnar á aðliggjandi svæði.

Við mat á beinum áhrifum á landslag er hér horft til tveggja meginþátta:

- Sérstöðu/fágætis landslags
- Megineinkenni landslags s.s. ósnortið/náttúrulegt yfirbragð landslags, form, litauðgi, fjölbreytni og heildstæði landslags

Hægt er að legga mismunandi mælikvarða á fágæti landslags, t.d. hafa ákveðnar gerðir landslags mikið gildi á landsvísu sökum þess hversu sjaldgæft það er í náttúru lands eða menningu, eða það er á einhvern hátt táknrænt. Einnig geta ákveðnar gerðir landslags verið algengar á landsvísu en haft gildi á svæðis- eða staðarvísu. Vísbendingar um fágæti eða sérstöðu landslags á landsvísu má finna í:

- Náttúruminjaskrá, þar eru m.a. tiltekin þau svæði sem friðuð hafa verið, eða ástæða þykir til „*að varðveita sakir sérstaks landslags eða lífríkis.*“ (35. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd). Í náttúruminjaskrá eru jafnframt tiltekin þau svæði sem vert þykir að friðlýsa, þó slíkt hafi enn ekki verið gert.
- 37. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd, þar sem talin er upp verndarstaða tiltekina jarðmyndana og vistkerfa.
- Viðmiðum í stefnumótun stjórvalda um sjálfbæra þróun, þar sem taldar eru upp jarðmyndanir og vistkerfi sem stjórnvöld telja hafa verndargildi. (Umhverfisráðuneytið, 2002)
- Hverfisvernd í aðalskipulagi viðkomandi sveitarfélags þar sem tilgreind eru m.a. svæði sem þykja verndarverð m.a. sökum náttúrfars, sögulegs gildis eða útvistarmöguleika.

Við mat á áhrifum á *magineinkenni landslags* er litið til þess hvaða sérstöðu svæðið hefur í dag, hver eru ráðandi landslagseinkenni og á hvaða hátt framkvæmdin muni breyta þessum eiginleikum. Við mat á gildi landslags skal taka tillit til þess hvort um er að ræða manngert eða náttúrulegt landslag, í hvaða ástandi það er og hvert yfirbragð svæðisins er. Fyrra rask eða landnotkun réttlætir á engan hátt frekara rask eða framkvæmdir. Hins vegar hefur fyrra rask áhrif á gildi svæðisins og þ.a.l. á hugsanleg áhrif nýrra eða áframhaldandi framkvæmda.

Við mat á áhrifum á sjónræna þætti er áhersla lögð á að greina útlit landslags eftir framkvæmdir frá stöðum þar sem helstu áhrifa er að vænta. Þeir staðir eru frá vegi, þar sem mestar mannaferðir eru, og frá bæjunum á Héðinshöfða, sem eru þau híbýli manna sem verksmiðjan mun sjást frá. Einnig eru teknar myndir úr lofti, utan af Bakkahöfða og frá Gónhól ofan verksmiðjunnar til að fá fleiri sjónarhorn að verksmiðjunni.

Í ákvæðum 35. gr. laga nr. 44/1999 um náttúruvernd segir: „*Við hönnun vega, virkjana, verksmiðja og annarra mannvirkja skal þess gætt að þau falli sem best að svípmóti lands.*“ Mat á sjónrænum áhrifum tekur mið af þessu. Við mat á umfangi áhrifanna, þ.e. á hvaða hátt mannvirkiofellur svípmóti lands, er horft til þess hvernig mannvirkiofellur er staðsett í landi, hvort það ber við himinn, á hvaða hátt það skerðir útsýni, frá hvaða stöðum og hversu margir verða fyrir áhrifum.

6.5.2 Gögn og rannsóknir

Til að leggja mat á áhrif á landslag var grunngagna aflað um helstu þætti landslags á svæðinu, landform, jarðmyndanir, vatnafar, gróðurfar og landnotkun. Þá var safnað heimildum um svæði með sérstakt gildi vegna landslags, staðbundinna gilda og notkunar svæðis m.t.t. hugsanlegra áhrifa á íbúa-, útvistar og atvinnusvæði. Þar er byggt á útgefnum

gögnum, s.s. náttúruminjaskrá, stefnumörkun stjórnvalda um sjálfbæra þróun til ársins 2020 (Umhverfisráðuneytið, 2002). Jafnframt var tekið tillit til viðmiða við mat á umhverfisáhrifum sem gefin eru út af Skipulagsstofnun (Skipulagsstofnun, 2005 og Skipulagsstofnun, 2005 A).

Til að leggja mat á sjónræn áhrif framkvæmdanna voru farnar vettvangsferðir á svæðið í júní og október 2012 og myndir teknaðar af vettvangi. Myndað var frá völdum stöðum, hvaðan kísilmálverksmiðjan kemur til með að sjást að einhverju leyti. Ljósmyndir voru einkum teknaðar frá svæðum þar sem fólk býr eða á leið um, s.s. híbýlum, vegum og útvistarsvæðum. Í skyrslunni eru sýndar myndir frá 7 stöðum, númeruðum frá 2 til 8, á mynd 34. Við mat á sjónrænum áhrifum er stuðst við þrívít tölvulíkan af kísilmálverksmiðjunni sem sett er inn á ljósmyndir, sjá myndir 39-59. Myndirnar eru birtar með þeim fyrirvara að gæði landlíkans getur haft áhrif á nákvæmni líkanmynda og að mannvirkin eru enn á hönnunarstigi og geta tekið breytingum. Myndirnar gefa þó hugmynd um útlit verksmiðjunnar og helstu stærðir.



Mynd 34: Staðsetning myndatökustaða og sjónarhorn þeirra vegna mats á áhrifum kísilmálverksmiðju PCC á landslag og sjónræna þætti.

6.5.3 Grunnástand Áhrifasvæði sjónrænna áhrifa



Mynd 35: Yfirflugsmýnd sem sýnir líkan af verksmiðjunni m.v. 1. áfanga (Ljósmynd Mats Wibe Lund).



Mynd 36: Yfirflugsmýnd sem sýnir líkan af verksmiðjunni m.v. 2. áfanga (Ljósmynd Mats Wibe Lund).

Bein áhrif á landslag einskorðast við lóð PCC á Bakka, en athafnasvæðið er í heild sinni um 22 ha. Mynd 35 sýnir staðsetningu verksmiðjunnar miðað við 1. áfanga, mynd 36 miðað við 2. áfanga. Verksmiðjan verður sýnileg frá svæðum suðaustan verksmiðjunnar, s.s. ef gengið er á Húsavíkurfjall. Einnig frá svæðum norðan verksmiðjunnar, t.d. frá bæjum í landi Héðinshöfða og frá þjóðvegi. Verksmiðjan kemur til með að sjást frá sjó og frá ströndinni bæði norðan og sunnan lóðarinnar allt þar til Húsavíkurhöfði byrgir sýn að verksmiðjunni úr suðri. Verksmiðjan verður ekki sýnileg frá Húsavík.

Einkenni landslags

Landslag á svæðinu frá Húsavíkurhöfða og norður á Tjörnes er um margt líkt strandsvæðum. Helstu einkenni landslags á svæðinu í heild eru gras- og votlendissvæði, sjávarhöfðar og klettótt ströndin. Lóðin liggar í jaðri hlíðarinnar á milli Húsavíkurfjalls og strandar, rétt sunnan Bakkaár. Norðvesturhluti svæðisins, næst strönd og farvegi Bakkaár er fremur sléttur en meginhluti lóðarinnar er í hallandi landi sem krefst nokkurrar landmótunar áður en verksmiðjan verður reist. Svæðið er gróið og er að stórum hluta afgirt beitarland. Þrátt fyrir náttúrulega ásýnd ber svæðið keim af þeirri nýtingu. Engar jarðmyndanir eru á yfirborði sem setja svip á landið.

Framkvæmdasvæðið er utan svæða á náttúruminjaskrá og hefur ekki verið gefið sérstakt gildi m.t.t. viðmiða í lögum um náttúruvernd nr. 44/1999. Bakkafjara og Bakkahöfði sem eru í nálægð við lóðina en norðan Bakkaár eru hins vegar á náttúruminjaskrá.



Mynd 37: Myndin er tekin til norðurs yfir suðurhluta svæðisins sem verksmiðjan verður staðsett á (Ljósmynd PCC SE.).



Mynd 38: Myndin er tekin til norðvesturs yfir nyrðri hluta svæðisins sem verksmiðjan verður staðsett á (Ljósmynd PCC SE).

6.5.4 Einkenni og vægi áhrifa

Áhrifin eru borin saman við viðmið, annars vegar m.t.t. til beinna áhrifa á landslag og hins vegar m.t.t. sjónrænna þátta og hugsanlegra breytinga á upplifun frá svæðum umhverfis fyrirhugaðar framkvæmdir, með þeim annmörkum sem mat á slíkum huglægum þáttum hefur.

Áhrif á landslag

Sérstaða / fágæti landslags: Svæðinu hefur ekki verið gefið sérstakt verndargildi og landslag þess er ekki talið fágætt á lands- eða svæðisvísu, né skilgreint sem víðemi. Áhrifin eru því sem slík ekki á landslag sem talið er hafa hátt verndargildi.

Ósnortið / náttúrulegt yfirbragð: Svæðið er ekki ósnortið. Engar meiriháttar byggingar eða mannvirki eru þó á svæðinu og því er yfirbragð þess að einhverju leyti náttúrulegt, en lúpína, beitarland og rofblettir eru að talsverðu marki einkennandi fyrir svæðið.

Svæðinu verður hins vegar breytt, það mótað og á því reistar byggingar. Áhrifin eru því töluverð að umfangi innan þessa afmarkaða hluta iðnaðarsvæðisins og teljast þau varanleg og óafturkræf.

Sjónræn áhrif

Áhrif kísilmálverksmiðjunnar á ásýnd svæðisins eru fyrst og fremst vegna bygginga sem reistar verða á lóðinni auk áhrifa vegna landmótunar.

Þau mannvirki sem mest verða áberandi eru ofnhús og steypuskáli sem hæst er um 37,5 m, hreinsivirki og hráefnisgeymsla sem gera má ráð fyrir að verði um 27 m há og vörugeymsla og mölunarstöð sem áætluð er um 24 m há. Önnur mannvirki eru talsvert lægri (sjá töflu 3 í kafla 2.2). Mest mun bera á mannvirkjunum úr norðri.

Á meðfylgjandi myndum má sjá líkan af verksmiðjunni. Sýndar eru myndir miðað við 1. áfanga og 2. áfanga. Matsvinnan tekur til beggja áfangar þó að síðari áfangi hafi ekki verið tímasettur. Stærð mannvirkjanna gerir það að verkum að þau verða áberandi í nærumhverfi sínu og frá aðliggjandi svæðum, en hér er þó að stórum hluta um að ræða hefðbundið iðnaðar-, geymslu- og skrifstofuhúsnæði.



Mynd 39: Horft frá Húsavíkurhöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 2 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 40: Horft frá Húsavíkurhöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 2 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE)



Mynd 41: Horft frá Húsavíkurhöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 2 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 42: Horft frá Gónhól, núverandi ástand. Sjónarhorn 3 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 43: Rétt neðan Gónhóls, 1. áfangi. Sjónarhorn 3 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 44: Rétt neðan Gónhóls, 2. áfangi. Sjónarhorn 3 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 45: Horft frá Gónhól, núverandi ástand. Sjónarhorn 4 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 46: Horft frá Gónhól, 1. áfangi. Sjónarhorn 4 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 47: Horft frá Gónhól, 2. áfangi. Sjónarhorn 4 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 48: Horft frá Héðinshöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 8 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 49: Horft frá Héðinshöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 8 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 50: Horft frá Héðinshöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 8 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 51: Horft frá Héðinshöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 7 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 52: Horft frá Héðinshöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 7 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 53: Horft frá Héðinshöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 7 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 54: Horft frá Bakkahöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 5 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 55: Horft frá Bakkahöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 56: Horft frá Bakkahöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 57: Horft frá Bakkahöfða, núverandi ástand. Sjónarhorn 6 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).



Mynd 58: Horft frá Bakkahöfða, 1. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34 (Ljósmynd EFLA verkfræðistofa).



Mynd 59: Horft frá Bakkahöfða, 2. áfangi. Sjónarhorn 5 á mynd 34 (Ljósmynd PCC SE).

Gera má ráð fyrir að sýnileiki mannvirkja verði nokkur frá sjó þar sem hærri byggingar verða greinlegar úr nokkurri fjarlægð. Mannvirki munu þó bera við land í flestum tilvikum og ná ekki

yfir stóran hluta sjóndeildarhringsins ofan strandarinnar. Áhrif frá sjó eru því talin **óveruleg til talsvert neikvæð** eftir því hve nálægt landi er siglt.

Eins og áður hefur komið fram verða mannvirkir einna sýnilegust frá þjóðvegi, Héðinshöfða og frá svæðum ofan verksmiðjunnar, s.s. Gónholi, Skjólbrekku og öðrum svæðum í vesturhlíðum Húsavíkurþjóðar. Jafnframt er gott útsýni að verksmiðjunni frá Bakkahöfða. Eins og myndir 48-53 sýna er skerðing útsýnis líklega mest frá Héðinshöfða þegar horft er að Húsavíkurþjóða, en verksmiðjan mun ekki byrgja sýn nema að litlu leyti út á Skjálfanda frá Héðinshöfða 1 og 2. Áhrif frá þessum svæðum eru talin vera **talsvert neikvæð**. Þegar komið er fjær verksmiðjunni minnka áhrifin þó nokkuð hratt og verða **óveruleg** þegar komið er í meira en 5 km fjarlægð.

Áhrif á byggð í Húsavík eru engin, en verksmiðjan er sýnileg frá göngustíg sem skilgreindur er meðfram ströndinni í aðalskipulagi Norðurbings. Sé horft frá Laugardal í átt til svæðisins verður verksmiðjan sýnileg og áhrifin verða **veruleg neikvæð** þar sem gengið er meðfram fyrirhuguðum iðnaðarvegi fram hjá verksmiðjunni í átt að Bakkahöfða.

6.5.5 Mótvægisáðgerðir – vöktun

Við hönnun mannvirkisins og landmótun á iðnaðarsvæðinu verður leitast við að draga úr sjónrænum áhrifum eins og kostur er.

6.5.6 Niðurstaða

Áhrif kísilmálmverksmiðjunnar á landslag eru staðbundin, en umfang þeirra er umtalsvert innan lóðarinnar. Ekki er raskað svæðum sem teljast hafa sérstakt gildi vegna landslags. Áhrifin eru talin **talsvert neikvæð**, sbr. skilgreiningar á vægiseinkunnum, varanleg en að mestu afturkræf. Kísilmálmverksmiðjan mun óvíða bera við himinn þar sem að lóð PCC er staðsett í halla og mannvirkir ber því í land frá flestum sjónarhornum. Þó má gera ráð fyrir því að frá þjóðvegi og að hluta til frá bæjunum Héðinshöfða 1 og 2 muni mannvirkir bera við himinn eða skerða útsýni. Skerðing á útsýni er almennt séð lítil en hennar gætir þó frá þessum afmörkuðu svæðum norðan við verksmiðjuna.

Sjónræn áhrif eru **talsvert neikvæð**, varanleg en afturkræf frá svæðum norðan verksmiðjunnar og ofan hennar, s.s. frá þjóðvegi, Gónholi og öðrum svæðum nálægt verksmiðjunni. Frá svæðum fjær verksmiðjunni, s.s. ofan af Húsavíkurþjóðar eru áhrifin minni.

6.6 Fornminjar

6.6.1 Mat á áhrifum – viðmið

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

- Lög um menningarminjar nr. 80/2012
- Fornleifaskrá

Könnun var gerð á fornleifum á svæðinu og fornleifar sem fundust skráðar og staðsettar. Öllum fornleifum sem fundust var úthlutað númeri og/eða undirnúmeri. Við skráningu fornleifa var stuðst við nokkrar heimildir s.s. sýslu- og sóknarlýsingar, örnefnaskrár, friðlýsingarskrá o.s.frv.

Tekið skal fram að hugsanlegar veglínur eða önnur svæði sem ekki eru hluti af framkvæmdinni og eru verkefni annarra framkvæmdaaðila voru ekki könnuð. Þó með einni undantekningu, en svæði þar sem fornleifar merktar númer 8 á mynd 60 fundust var einnig rannsakað.

Skv. lögum um menningarminjar eru allar fornleifar eldri en 100 ára friðaðar. Þeim má enginn „[...] spilla, granda eða breyta, hylja, laga né aflaga eða flytja úr stað nema með leyfi Minjastofnunar Íslands.“ Verði ekki hægt að tryggja öryggi fornleifa eða komast hjá raski á þeim vegna framkvæmda þarf leyfi Minjastofnunar Íslands að liggja fyrir. Jafnframt þarf framkvæmdaraðili að hlíta öllum þeim skilmálum sem stofnunin kann að setja. Komi

fornleifar í ljós við jarðrask skal fresta vinnu á staðnum uns ákvörðun Minjastofnunar Íslands liggur fyrir um hvort og með hvaða skilyrðum framkvæmdir megi halda áfram.

6.6.2 Gögn og rannsóknir

Kannanir tveggja fornleifafræðinga liggja fyrir frá árinu 2012 og skráningar á fornleifum fóru fram á hluta svæðisins sama ár. Þessar upplýsingar góða mynd af fornleifum á áætluðu framkvæmdasvæði á Bakka. Um er að ræða kannanir Bjarna F. Einarssonar, fornleifafræðings hjá Fornleifafræðistofanni (Fornleifafræðistofan, 2012) og Oddgeirs Isaksen, fornleifafræðings hjá Fornleifastofnun Íslands (Fornleifastofnun Íslands, 2012).

Könnun Fornleifafræðistofunnar tók sérstaklega á sunnanverðu svæðinu en könnunin á vegum Fornleifastofnunar Íslands til nyrðri hluta löðarinnar, nær Bakkaá. Báðar kannanir tóku mið af ákvæðum þjóðminjalaga nr. 107/2001 en þau felli úr gildi með gildistöku laga um menningarmínjar nr. 80/2012 þann 1. janúar 2013.

Mynd 60 sýnir kort af svæðinu og staðsetningar fornleifa. Stuðst var við skilgreiningu á fornleifum í þjóðminjalögum, þ.e. minjar eldri en 100 ára teljast til fornleifa sem er sama skilgreining og í nýjum lögum um menningarmínjar. Margar þeirra minja sem skráðar voru í vettvangskönnun gætu verið eldri en 100 ára, þ.e. eldri en frá 1912, en ekki er hægt að komast að því með vissu nema með rannsóknum. Meðan rannsókn hefur ekki farið fram er lítið á allar skráðar minjar sem fornleifar. Friðlýstum fornleifum fylgir 100 m friðhelgt svæði út frá ystu sýnilegu mörkum þeirra, en um friðaðar fornleifar skal fjarlægðin vera 15 metrar nema annað sé ákveðið.

Í könnun Bjarna F. Einarssonar var aldur fornleifa og ástand metið og þeim gefnar einkunnir fyrir minja- og varðveislugildi. Við skráningu var fylgt skráningakerfi Fornleifafræðistofunnar fyrir sveitarfélagið og minjum var gefin einkunn á skalanum 1 – 10, fyrir minja og varðveislugildi skv. eigin kerfi Fornleifafræðistofunnar. Matið ekkert, lítið, talsvert og hátt er einnig notað fyrir varðveislugildi. Við mat á hættu sem fornminjunum stafar hætta af var gengið út frá nállkosti, þ.e. aðrir áhrifaþættir en sjálf framkvæmdin voru í brennidepli (t.d. hætta sem steðjar af skepnum og landeyðingu). Sjálf framkvæmdin hefur mikil áhrif á allar minjarnar, nema hugsanlega á nr. 8, en á hana stafar tímabundin hætta af framkvæmdunum og er því mat lagt á hana. Sú hætta ætti að hverfa eftir að framkvæmdum lýkur ef tillit hefur verið tekið til minjanna og/eða viðeigandi ráðstafanir gerðar á framkvæmdatíma.

Í könnun Oddgeirs Isaksen fornleifafræðings var mat lagt á hættu sem fornminjum stafar af framkvæmdunum, stig áhættu var skipt í two flokka, „stórhættu“ ef minjar eru staðsettir innan framkvæmdasvæðis en „hættu“ ef minjar eru staðsettir í nánd við framkvæmdasvæði.

Skyrslur Fornleifafræðistofunnar og Fornleifastofnunar Íslands er að finna í viðauka 3.

6.6.3 Grunnástand

Innan athugunarsvæðisins fundust alls 22 fornminjar, eða meintar fornleifar. Staðsetning allra minja eru sýndar á mynd 60. Engar friðlýstar fornleifar eru innan athugunarsvæðisins eða í næsta nágrenni þess. Sunnan við svæðið er þó skráð svokölluð Þjófadys, en hún fannst ekki við fornleifakönnunina 2012.

Á syðri hluta svæðisins (kannað af Fornleifafræðistofanni) voru 8 minjar skráðar (skráðar með tölustöfum á mynd 60). Þrennar þeirra voru eldri en frá árinu 1900, en aðrar minjar eru væntanlega yngri, þó ekki sé hægt að kveða úr um það nema með nánari rannsóknum. Mat fornleifafræðings er að minja- og varðveislugildi bessara minja teljist vera lítið. Hæsta minjagildið hefur staður með meintri refagildru. Gildi annarra minja er almennt talið lágt. Ástand minjanna er mismunandi. Skv. mati fornleifafræðings eru einar í ágætu ástandi, sex eru taldar í sæmilegu ástandi og einar í lélegu ástandi. Megin hættan sem nú stafar að minjum að svæðinu er ágangur skepna, og þá sér í lagi hesta. Einnig voru einar fornminjar taldar í hættu vegna rofs. Tvær minjanna voru ekki taldar vera í neinni hættu.

Sérfræðingur Fornleifastofnunar Íslands lýsir ástandi fornminja m.t.t. hversu grónar þær séu, hvort þær standi enn eða séu soknar að öllu leyti eða hluta (sjá töflu 15). Bendir hann á að koma skuli í veg fyrir skemmdir á fornminjum á framkvæmdatíma ef mögulegt er, til dæmis

með merkingum. Ljóst er að í sumum tilfellum verður röskun minja ekki umflúin og skal þá afla leyfis Minjastofnunar Íslands og hlýta þeim mótvægisáðgerðum sem stofnunin setur.

Fornleifar hafa einnig verið skráðar utan áhrifasvæðis framkvæmdanna. Flestar þeirra sem eru staðsettar norðan við svæðið hafa verið skráðar í tengslum við aðrar framkvæmdir.

Tafla 15 sýnir niðurstöður fornleifakönnunar sem framkvæmd var á lóð PCC sunnan Bakkaár.

6.6.4 Einkenni og vægi áhrifa

Af framkvæmdum við byggingu kísilmálverksmiðjunnar stafar mikil hætta og ljóst að framkvæmdin mun nær örugglega raska öllum fornleifum/minjum á svæðinu.

Mat sérfræðings Fornleifafræðistofunnar (minjar númeraðar með tölustöfum) er sú að ekki sé ástæða til að friðlýsa neinar fornleifar innan athugunarsvæðisins. Framkvæmdin er talin hafa mikil og neikvæð áhrif á allar minjarnar sem skráðar eru, að undanskildum minjum nr. 8, sem eru þó í tímabundinni hættu á framkvæmdatíma. Gengið er út frá því að hægt verði að taka tillit til þeirra minja á framkvæmdatíma og viðeigandi mótvægisáðgerðir gerðar ef með þarf og að hættan verði engin að framkvæmdatíma loknum.

Sérfræðingur Fornleifastofnunar Íslands telur að fornminjar sem hann skráði innan lóðar PCC (minjar með SP númer) séu, í „stórhættu“ vegna framkvæmdanna. Bendir hann á að koma skuli í veg fyrir skemmdir á fornminjum á framkvæmdatíma ef mögulegt er, til dæmis með merkingum. Ljóst er að í sumum tilfellum verður röskun minja ekki umflúin og skal þá afla leyfis Minjastofnunar Íslands og hlýta þeim mótvægisáðgerðum sem stofnunin setur.

Tafla 15: Helstu niðurstöður skráningar á fornminjum vegna byggingar kísilmálverksmiðju PCC á Bakka við Húsavík.

Númer	Tegund	Hætta	Ástand	Aldur	Minja-gildi	Varðveislu-gildi	Mótvægisáðgerðir	
							Tillögur Fornleifafr.st.	Fyrirmæli minjaværðar
2:1	Fornleið*	Landeyðing	Lélegt	1550-1900	Litið (3)	Litið (3)	GPS mælingar og ljósmyndun	
3:1	Þúst	Skepnur	Sæmilegt	1900-	Litið (1)	Litið (1)	Könnunarskurður	
4:1	Rúst	Skepnur	Sæmilegt	1900-	Ekkert (0)	Ekkert (0)	Könnunarskurður	
5:1	Gerði	Skepnur	Sæmilegt	1900-	Litið (2)	Litið (2)	Könnunarskurður	
6:1	Þúst (dýradys)	Skepnur	Ágætt	1900-	Litið (2)	Litið (2)	Könnunarskurður	
7:1	Gerði	Skepnur	Sæmilegt	1550-1900	Litið (4)	Litið	Könnunarskurður	
8:1	Þúst (refagi)	Engin	Sæmilegt	1550-1900	Talsvert (7)	Talsvert (7)	Heildarrannsókn	
9:1	Þúst	Engin	Sæmilegt	1900-	Litið (1)	Litið (1)	Könnunarskurður	
Sp-311:014	Fornleið* (sama en 2:1)	Stórhætta		-	-	-	Uppmæling	
Sp-312:025	Fjárhústóft	Hætta	Mjög gróin	-	-	-	Merkja/girða af	
Sp-312:064	Dys	Stórhætta	Gróin og sokkin	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:065	Dys	Stórhætta	Gróin	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:069	Dys	Stórhætta	Gróin, sokkin	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:070	Dys	Stórhætta	Gróin, sokkin	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:071	Dys	Stórhætta	Gróin	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:076	Dys	Stórhætta	-	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:066	Tóft	Stórhætta	Frekar sokkin	-	-	-	Könnunarskurður/Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:067	Þúst	Stórhætta	Sokkin	-	-	-	Könnunarskurður/Fullnaðaruppgröftur	
Sp-312:075	Varða	Stórhætta	Hrunin og gróin	-	-	-	Fullnaðaruppgröftur	

* Fornleiðin var ekki könnuð utan athugunarsvæðis.

Fernar minjar hafa verið skráðar á svæði við strönd utan athugunarsvæðis í tengslum við aðrar framkvæmdir og eru þær ekki álitnar vera í hættu vegna fyrirhugaðra framkvæmda við

byggingu kísilmálmverksmiðju PCC, en þeim gæti stafað hætta af öðrum framkvæmdum. Ef sú leið verður farin að nota kælingu með sjó eru þessar minjar ekki í hættu. Staðsetningar minjanna eru sýndar á mynd 60. Yfirlit yfir númer og tegund fornminja við strönd utan athugunarsvæðis PCC er sýnd í töflu 16.

Tafla 16: Fornminjar utan lóðar PCC.

Nr.	Tegund	Tilvísun í heimild
Sþ - 312:025	Fjárhústóft	Fornleifastofnun Íslands, 2007
Sþ - 312:072	Þúst, óþekkt	Fornleifastofnun Íslands, 2008
Sþ - 313:030	Gerði	Fornleifastofnun Íslands, 2007
Sþ - 312:031	Fornleið	Fornleifastofnun Íslands, 2007

6.6.5 Mótvægisaðgerðir – vöktun

Áhrifum framkvæmdarinnar á fornminjar verður haldið í lágmarki með eftirfarandi mótvægisaðgerðum:

- Hnitsetning fornleifa inn í landskerfið (Ísnet-93) með fullnægjandi nákvæmni.
- Greftri könnunarskurða þvert á veggi fornleifanna/minjanna í þeim tilgangi að freista þess að aldursgreina þær (eftir atvikum með gjóskugreiningu eða C-14) og kanna hvort eldri leifar kunni að leyast þar undir (litlar líkur eru taldar á eldri leifum undir, en óvissa er um aldur minjanna).
- Mælt er með að öryggisholur verði grafnar hér og þar á túnum innan könnunarsvæðisins til þess að fullreyna hvort fornleifar séu þar sem sléttar hefur verið fyrir túnum.
- Fullnaðarrannsókn er lögð til á fornleif nr. 8 (meintri refagildru).
- Leitast verður við að staðsetja vinnuskúra og önnur mannvirki ekki of nálægt fornleifum og haga umferð og skipulagi vinnuvega með þeim hætti að ekki stafi hætta af.

Að beiðni Skipulags- og byggingarfulltrúa Norðurþings gerði Fornleifastofnun Íslands fornleifauppröft á svæðinu, þ.á.m. innan lóðar PCC haustið 2012 (Fornleifastofnun Íslands, 2012 A). Þetta var framkvæmt í samræmi við fyrirmæli Minjaværðar Norðausturlands um mótvægisaðgerðir sem talið var nauðsynlegt að færð fram áður en framkvæmdir gætu hafist á úttektarsvæðinu. Minjavörður taldi nauðsynlegt að láta grafa könnunarskurði í fornleifarnar til þess að kanna aldur þeirra og eðli, auk þess sem gera skildi uppmælingar á nokkrum þeirra. Einnig voru nokkrar fornleifar sem gera þurfti fullnaðaruppröft á. Fornleifastofnun Íslands annaðist nánari rannsókn á haustmánuðum 2012 og hefur gefið út skýrslu með niðurstöðum rannsóknanna (Fornleifastofnun Íslands, 2012 A).

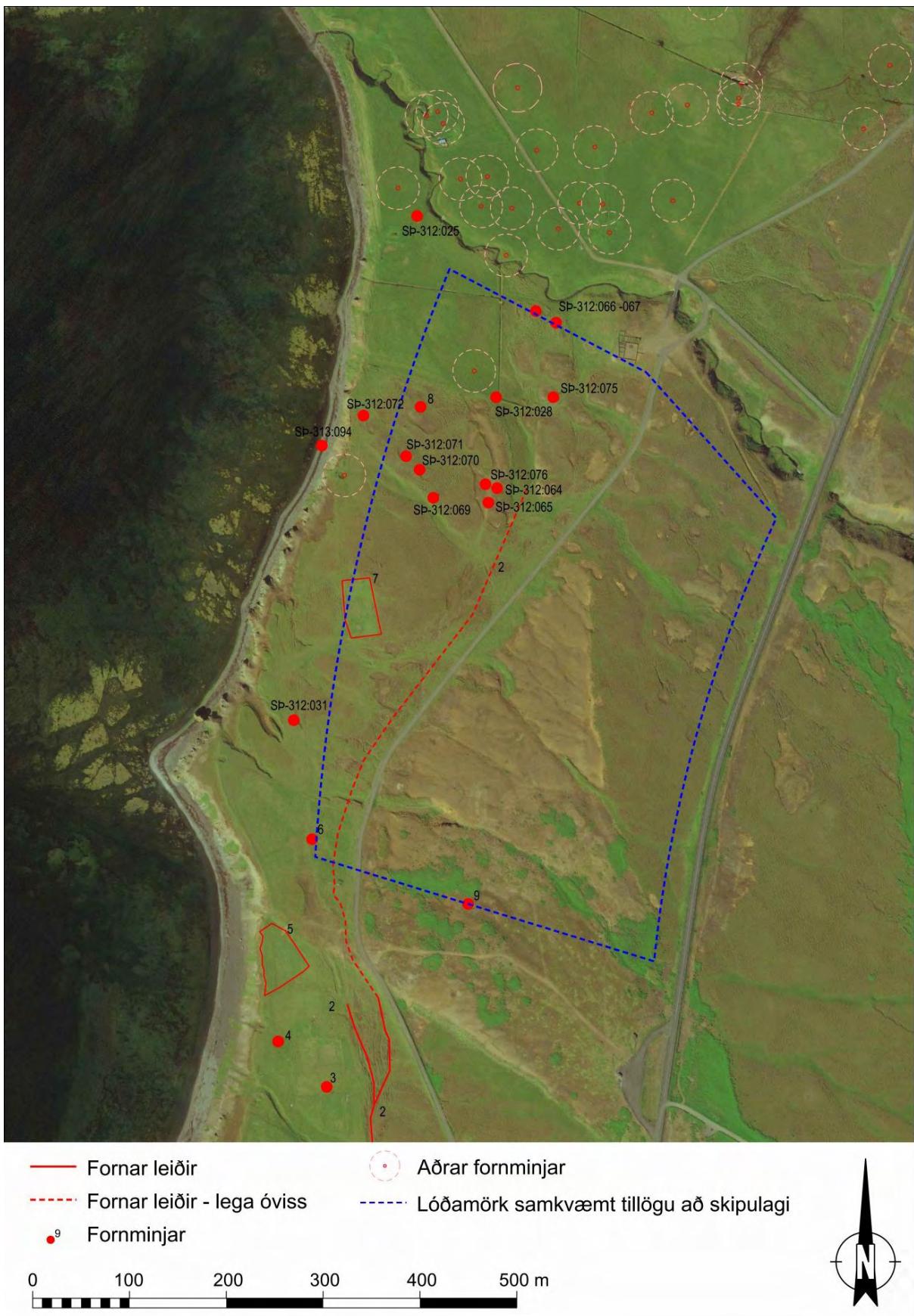
Mótvægisaðgerðir við minjar sem bera Sþ númer í töflu 15 eru fyrirmæli frá Minjaværði Norðausturlands. Niðurstöður fornleifauppgraftar um aldur og hlutverk hafa verið sendar Minjaværði Norðausturlands til umsagnar en niðurstaða minjaværðar hvort mótvægisaðgerðir teljist fullnægjandi aðgerð liggja ekki fyrir að svo stöddu.

Ef nauðsynlegt reynist að raska einhverjum þeirra minja sem hafa lágt minjagildi þarf einungis að grafa könnunarskurði til mótvægisaðgerða. Slíkar aðgerðir þarfnaðast samþykksis Minjastofnunar Íslands og skal einnig uppfylla alla þá skilmála sem stofnunin kann að setja.

6.6.6 Niðurstaða

Í heildina fundust 22 fornminjar eða meintar fornminjar innan athugunarsvæðsins í könnunum á svæðinu.

Þrátt fyrir að Fornleifastofnun Íslands og Fornleifafræðistofan setji fram mat með mismunandi hætti, er niðurstaðan sú hin sama að því leyti að hvorugur aðili mælir gegn framkvæmdum á svæðinu.



Mynd 60: Kort sem sýnir staðsetningu fornleifa á hinu kannaða svæði og fornleifa sem skráðar voru í tengslum við aðrar fyrirhugaðar framkvæmdir.

Ef ekki er hægt að hindra röskun mun Minjastofnun Íslands ákveða viðeigandi ráðstafanir og mögulegar mótvægisáðgerðir.

Sé tekið tillit til varðveislugildis minjanna og vægi áhrifa eru þau álitin **óveruleg** sé gert ráð fyrir að gripið verði til þeirra mótvægisáðgerða sem fjallað hefur verið um hér.

6.7 Samfélagsleg áhrif

6.7.1 Mat á áhrifum – viðmið

Til þess að meta áhrif uppbyggings og starfsemi kíslímálverksmiðju PCC á samfélagið var lögð áhersla á íbúaþróun, vinnumarkað og á sveitarfélögum í nágrenni fyrirhugaðrar verksmiðju.

6.7.2 Gögn og rannsóknir

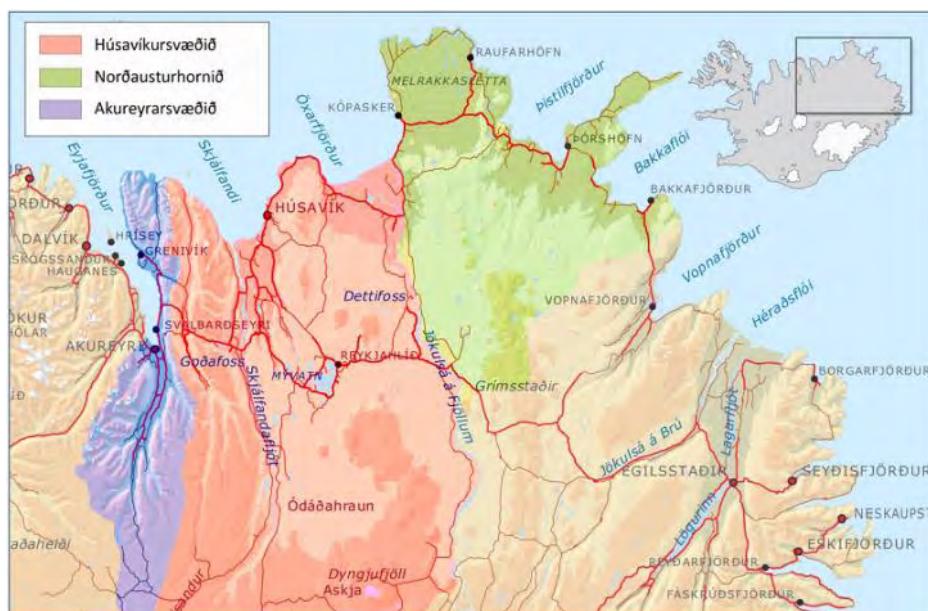
Mat á samfélagslegum áhrifum byggir á greiningu innviða sem Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga hf. hefur gefið út: „Greining innviða á Norðausturlandi. Unnið vegna undirbúnings að uppbyggingu orkufreks iðnaðar í héraðinu skv. viljayfirlýsingu stjórnvalda og sveitarfélaganna á svæðinu dags. 25. maí 2011“ (Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga hf., 2012).

Einnig er litið til niðurstaða frummatsskýrslu fyrir 346.000 tonna áver Alcoa á Bakka frá árinu 2010 (Alcoa, 2010).

6.7.3 Grunnástand

Í greiningu innviða fyrir Norðausturland var landssvæðinu skipt í þrjú athugunarsvæði: nærsvæði framkvæmdanna; Húsavíkursvæðið, og tvö fjarsvæði; Akureyrarsvæðið og Norðausturhornið. Svæðisskiptingin er sýnd á mynd 61. Höfundar skýrslunnar meta það svo að bæði Kópasker og Raufarhöfn liggi utan þess sem skilgreint er sem „nærsvæði Húsavíkur“, og er það gert til að „unnt sé að leggja raunsætt mat á aðstæður og skilgreindar aðgerðir til eflingar innviða og innri vaxtar atvinnulífs á svæðinu“ (Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Svæðisskiptingin í frummatsskýrslunni fyrir áver á Bakka (Alcoa, 2010) var talsvert ólík. Þar var svæðið vestan Eyjafjarðar allt til Siglufjarðar skilgreint sem athugunarsvæði. Auk þess sem Melrakkaslétta, og þar með þéttbýliskjarnarnir Kópasker og Raufarhöfn voru þar skilgreindir sem nærsvæði.

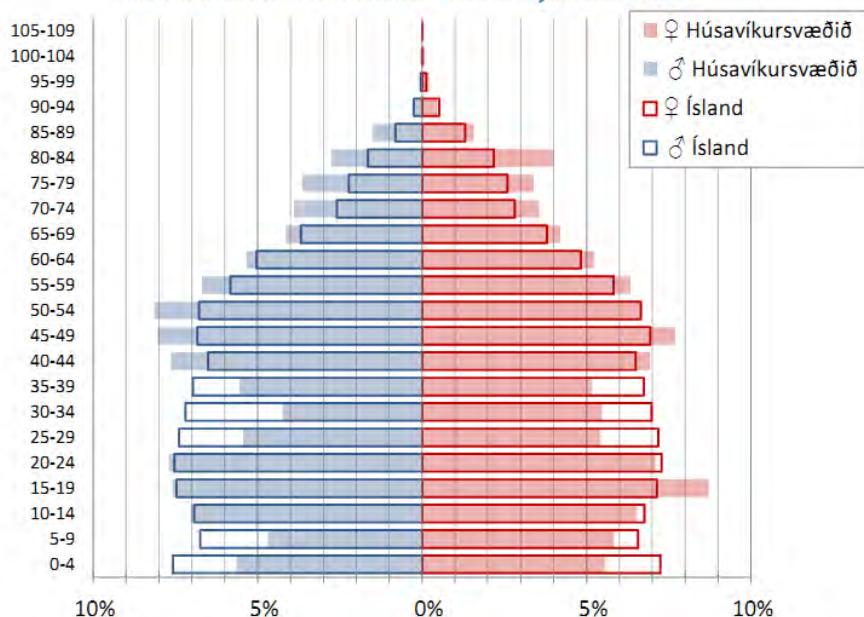


Mynd 61: Skilgreining athugunarsvæðis innviðagreiningar á Norðausturlandi (Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Í innviðagreingunni fyrir Norðausturland má sjá að íbúaþróun á athugunarsvæðinu í heild hefur verið jákvæð á síðastliðnum áratug (+6,4% eða aukning um 1.397), þrátt fyrir að ná ekki að halda í við fólksfjölgun á landsvísu (+12,4%). Þróunin hefur þó verið afar misjöfn innan svæðisins. Þannig hefur íbúum á Húsavíkursvæðinu fækkað um 9,6% (-422) og á fjarsvæðum á Norðausturhorninu hefur íbúum fækkað um 21,9% (-260). Á sama tíma fjölgaði íbúum á Akureyrarsvæðinu um 12,9% (2.079).

Í janúar 2011 var íbúafjöldi á Húsavíkursvæðinu 3.977 einstaklingar, þar af bjuggu 2.237 á Húsavík. Á 10 árum þar á undan hafði íbúum fækkað um 422, þar af 186 á Húsavík. Fækkunin var aðallega á meðal yngra fólks með börn eins og sjá má á aldurspýramídanum á mynd 62.

**Aldurspýramídi nærsvæðis Húsvíkur
í samanburði við landið í heild - Janúar 2011**



Mynd 62: Aldurspýramídi nærsvæðisins í samanburði við landið í heild. Hér kemur fram að talsvert vantar upp á fjölda barna yngri en 10 ára og fjölda fullorðinna á aldrinum 25 til 40 (Atvinnupróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Börnum (0-10 ára) fækkaði um 32,6% og fólk á aldrinum 25 til 40 ára um 30,3%. Fjöldi fólks eldri 45 ára óx á sama tíma. Vöntun í árganga ungra fullorðinna er dæmigert einkenni fyrir landsvæði þar sem fólksfækkun á sér stað (Atvinnupróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Húsavíkursvæðið er í innviðagreiningunni skilgreint sem vinnusóknarsvæði þéttbýlisstaðar, þ.e. um er að ræða svæði þar sem fólk fer á milli heimilis og vinnustaðar a.m.k. einu sinni á dag. Samkvæmt skilgreiningunni nær vinnusóknarsvæði Húsavíkur yfir Ljósavatnsskarð í vestri, Mývatnssveit í suðri og allt að Kelduhverfi í austri. Þetta svæði er nærrí því að falla að skilgreiningu nærsvæðis á mynd 61 (Atvinnupróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Heildarmannfjöldi á athugunarsvæðinu var 24.152 þann 1. janúar 2011, og er því um stóran vinnumarkað, á íslenskan mælikvarða að ræða og þann stærsta utan höfuðborgarsvæðisins.

Heildarfjöldi fólks á vinnualdri (16 - 74 ára) var 16.922. Stærð vinnumarkaðarins var metinn út frá fjölda fólks á vinnualdri og atvinnupáttöku samkvæmt greiningu Hagstofu Íslands, og er áætlað að á vinnumarkaði séu 13.700 manns á athugunarsvæðinu öllu.

Mannfjöldi á nærsvæðinu, sem svarar til vinnusóknarsvæðis Húsavíkur, þann 1. janúar 2011 var 3.977 manns. Fjöldi fólks á vinnualdri (16 - 74 ára) var 2.852, og því má áætla að fjöldi á vinnumarkaði sé í kringum 2.300 manns.

Þann 1. janúar 2011 var heildarmannfjöldi á Akureyrarsvæðinu 19.249 og þar af 13.419 á vinnuáldri, því var áætlað að um 10.900 manns væru á vinnumarkaðnum. Á Norðausturhorninu var heildarmannfjöldi 926 manns, þar af voru 651 á vinnuáldri og áætlað að um 530 manns séu á vinnumarkaðnum (Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Samkvæmt upplýsingum frá Hagstofu Íslands skiptist vinnumarkaðurinn á Íslandi árið 2010 þannig að 35% aðila höfðu grunnmenntun, 37% höfðu starfs- eða framhaldsmenntun af einhverju tagi og 28% höfðu háskólamenntun.

Rannsókna- og þróunarmiðstöð Háskólans á Akureyri (RHA) kannaði samfélagsáhrif stóriðjuframkvæmdanna á Austurlandi 2002 – 2008. Hluti þess svæðis sem þar var til skoðunar var Norðurland eystra (Alcoa, 2010). Niðurstöður könnunarinnar ber að tulkum með varkárnir þar sem úrtakið var mjög smátt. Þær gefa samt sem áður vísbendingu um að menntunarstig á vinnumarkaði á nærsvæði Húsavíkur sé nokkuð lægra en á landsvísum. Samkvæmt könnuninni höfðu á Norðurlandi eystra 44% lokið grunnmenntun, 30% höfðu starfs- eða framhaldsmenntun af einhverju tagi og 26% höfðu háskólamenntun. Ekki er nein einhlít skýring á þessum munum, en aldursskipting á svæðinu gæti verið ein orsókin, þar sem menntunarstig hjá ungu fullorðnu fólkum er alla jafna hærra, en það er sá hópur sem hefur hvað mest fækkað í á svæðinu (Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Upplýsingum um atvinnuleysi er eingöngu safnað fyrir heila landshluta. Vinnumálastofnun reiknaði út hlutfallslegt atvinnuleysi í lok hvers mánaðar á tímabilinu frá desember 2010 - nóvember 2011. Á tímabilinu minnkaði atvinnuleysi töluvert á öllum athugunarsvæðum. Atvinnuleysi var lægst á Húsavíkursvæðinu, þar sem 12 mánað meðaltal var fundið 5,0%, á Akureyrarsvæðinu 6,0% og á Norðvesturhorninu 6,8%. Atvinnuleysi var meira meðal kvenna en karla á öllum þremur svæðunum. Mestur var munurinn milli kynja á Norðversturhorninu. (Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Að óbreyttu munu ekki verða miklar breytingar á stöðunni á vinnumarkaði á svæðinu. Þó eru vísbendingar um að fjöldi starfa sé frekar að aukast en dragast saman. Gert er ráð fyrir að störfum tengdum ferðapjónustu muni fjölgum auk þess sem fiskeldi og fiskvinnsla eru að styrkja stöðu sína. Almennar aðstæður í efnahagsmálum hafa þarna mikil áhrif.

Athugunarsvæðið nær yfir 10 sveitarfélög og er íbúafjöldi og byggðarstig þar mjög misjafnt. Þjónustustig og stjórnsýsla sveitarfélaganna eru einnig mjög ólík, en með samstarfi sveitarfélaga er leitast við að tryggja öllum íbúum svæðisins aðgengi að viðunandi þjónustu. Á nærsvæðinu eru reknir fimm leikskólar eða leikskóladeildir í tengslum við grunnskólanum. Samtals geta þeir tekið á móti rúmlega 200 börnum.

Á Húsavík er einn leikskóli. Fjölgi íbúum Húsavíkur hraðar næstu árin verður fljótlega að koma til nýbygging / stækkun skólahúss og fjölgun starfsfólks.

Fimm grunnskólar (1. - 10. bekkur) eru reknir á nærsvæðinu fyrir börn á aldrinum 6 - 15 ára. Vegna mikillar fækkunar nemenda á nærsvæðinu undanfarin ár, er unt að fjölgum grunnskólanemendum á svæðinu um allt að 60% án þess að stækka þurfi húsnæði skólanna. Í þeim tveimur skólum sem næstir eru iðnaðarsvæðinu á Bakka (Borgarhólsskóli og Hafralækjarskóli) er til að mynda hægt að fjölgum nemendum um 160 án þess að stækka þurfi húsnæði.

Reknir eru tvennir framhaldsskólar á nærsvæðinu, Framhaldskólinn á Húsavík og Framhaldsskólinn á Laugum. Um 150 nemendur stunda nám við Framhaldsskólann á Húsavík, þar af um 110 í dagskóla. Núverandi húsnæði skólans getur rúmað tvöfalt fleiri dagskóla nemendur. Aðrir framhaldsskólar á athugunarsvæðinu eru á Akureyri.

Háskólinn á Akureyri er eini háskóli svæðisins. Þar eru í dag um 1.500 nemendur.

Á Húsavík rekur Heilbrigðisstofnun Þingeyinga sjúkrahús auk heilsugæslustöðva á öðrum þéttbýlisstöðum. Almenn sjúkrahús- og tannlæknabjónusta er veitt á sjúkrahúsinu á Húsavík. Heilbrigðisstofnun Þingeyinga er ágætlega tækjum búin og getur annað auknu álagi, s.s. vegna slysamóttöku. Hins vegar þyrfти þá að fjölgum starfsfólki og auka starfshlutfall ýmissa sérfræðinga. Uppbygginga iðnaðar á svæðinu mun að öllum líkindum auka álag, sérstaklega

á framkvæmdatíma. Nauðsynlegt yrði því að efla þann þátt þjónustunnar er snýr að bráðatilfellum og slysum.

6.7.4 Einkenni og vægi áhrifa

Uppbygging kísilmálverksmiðju mun skapa um 200 ársverk á byggingatíma. Eðli málsins samkvæmt eru þau störf flest tímabundin, og að hluta mönnuð af fólk frá öðrum svæðum og munu því líklega ekki hafa mikil áhrif á fólksfjölda á svæðinu. Bygging kísilmálverksmiðjunnar er talin hafa tímabundin jákvæð áhrif á íbúaþróun.

Starfsfólk á byggingartíma mun að hluta til koma frá áhrifasvæðum framkvæmdarinnar en einnig frá öðrum hlutum landsins og erlendis frá, en hlutfallið mun vera háð ástandi vinnumarkaðarins hérlandis. Lítið atvinnuleysi mun leiða til þess aukins aðflutts vinnafls, hvort sem er innlends eða erlends. Bygging kísilmálverksmiðjunnar er talin hafa tímabundin jákvæð áhrif á vinnumarkaðinn.

Bygging kísilmálverksmiðjunnar mun hafa jákvæð áhrif á nærliggjandi sveitarfélög, m.a. vegna aukinna tekna vegna vinnafls á svæðinu, aukinnar atvinnu og hærri tekna íbúa og þar af leiðandi einnig aukningu í tekjum sveitarfélaganna. Viðskipti og þjónusta munu aukast. Búast má við auknu á lagi á þjónustu sveitarfélaganna, sérstaklega heilbrigðispjónustu. Líklega mun verða þörf á því að auka heilbrigðispjónustu svo viðunandi þjónusta verði veitt í bráðatilfellum. Áhrif á sveitarfélögin á byggingartíma munu verða tímabundin en verulega jákvæð.

Starfsemi kísilmálverksmiðjunnar mun fjölga störfum á svæðinu og veita grunn fyrir jákvæða íbúaþróun, en fjöldi íbúa á Húsavíkursvæðinu hefur fækkað síðastliðinn áratug. Í frummatsskýrslu fyrir álver Alcoa var áætlað að fyrir hvert starf í álverinu myndi íbúum fjölga um 4-6 (Alcoa, 2010). Að því gefnu að starfsemi kísilmálverksmiðjunnar skapi 127 ný störf, má búast við fjölgun upp á 500 - 750 íbúa, séu sömu forsendur notaðar. Búast má við að áhrifa muni einnig gæta á Norðaustursvæðinu, þrátt fyrir að áhrifin muni verða mest á Húsavík og á Húsavíkursvæðinu.

Kísilmálverksmiðjan mun skapa tækifæri, sérstaklega fyrir ungt fullorðið fólk, og mun þar með draga úr búferlaflutningum þeirra frá svæðinu auk þess að skapa möguleika fyrir fólk til að snúa aftur. Bygging kísilmálverksmiðju á svæðinu mun því hafa veruleg jákvæð áhrif á íbúaþróun svæðisins.

Starfsemi kísilmálverksmiðjunnar mun skapa í heildina um 127 ný störf, þá eru ekki með talin þau störf sem skapast óbeint vegna reksturs verksmiðjunnar. Af þessum 127 störfum eru 27 skrifstofu- og stjórnunarstörf, 8 störf í meðhöndlun hráefna, 63 í ofnrekstri, steypuskála og meðhöndlun framleiðsluvara, 15 störf fyrir iðnaðar- og tæknimenn, 8 störf á rannsóknarstofu og 6 önnur störf.

Mest munu áhrif starfseminnar vera á vinnumarkaðinn, en flest allt starfsfólk ið mun koma af athugunarsvæðinu. Kísilmálverksmiðjan mun því hafa veruleg jákvæð bein og óbein áhrif á vinnumarkaðinn.

Miðað við stöðu efnahagsmála, sérstaklega á nærsvæðinu, er ljóst að starfstækifæri í tengslum við uppbyggingu iðnaðar mun að einhverju leyti færa til starfsfólk frá öðrum atvinnugreinum (ruðningsáhrif). Að hve miklu leyti ruðningsáhrifin munu koma fram er háð samkeppnishæfni nýs iðnaðar með tilliti til aðstöðu starfsmanna, launa og hlunninda. Flest nýju starfanna munu vera skipuð fólk sem flyst búferlum til þess að koma til starfa í nýri verksmiðju, eða til að fylla þau störf sem verða til vegna ruðningsáhrifa (Atvinnupróunarfélag Þingeyinga, 2012).

Í frummatsskýrslu fyrir álver á Bakka (Alcoa, 2010) var bent á að sveitarfélögin á athugunarsvæðinu væru vel í stakk búin til að taka á móti fleiri íbúum. Með byggingu kísilmálverksmiðju sem er umtalsvert minni en fyrirhugað álver var, er sá aukni íbúafjöldi sem fylgir uppbyggingu verksmiðjunnar enn viðráðanlegri. Eingöngu væri þörf á aukinni heilbrigðispjónustu til að tryggja að viðunandi þjónusta verði veitt í bráðatilfellum. Tekjur sveitafélagsins munu einnig aukast verulega í gegnum aukna skatta frá bæði beinum og

óbeinum störfum, lóða- og fasteignaskatti og vegna aukinna hafnargjálða. Starfsemi kíslílmverksmiðju er því talin hafa töluverð jákvæð áhrif á samfélagið til lengri tíma.

6.7.5 Mótvægisáðgerðir – vöktun

EKKI ER MÆLT MEÐ NEINUM SÉRSTÖKUM RÁÐSTÖFUNUM NÉ VÖKTUN VEGNA SAMFÉLAGSLEGRA ÁHRIFA.

6.7.6 Niðurstaða

Bygging og starfsemi kíslílmverksmiðju á Bakka eru talin hafa **töluverð jákvæð** áhrif á bæði íbúabróun og vinnumarkað á byggingar- og rekstrartíma auk þess að hafa veruleg jákvæð áhrif á sveitarfélögum vegna aukinna tekna, meiri atvinnu og aukningu í viðskiptum og þjónustu.

6.8 Umhverfisáhrif á byggingartíma

6.8.1 Mat á áhrifum – viðmið

Við mat á áhrifum á byggingartíma er lögð áhersla á þau tímabundnu áhrif sem íbúar Húsavíkur og nágrennis munu verða fyrir á byggingartímanum. Þau áhrif má að mestu rekja til hávaða, áhættu- og öryggismála auk mögulegrar loftmengunar. Byggingartíminn felur í sér byggingu mannvirkja og uppsetningu búnaðar. Gert er ráð fyrir að nýr iðnaðarvegur milli hafnar og iðnaðarsvæðisins verði tilbúinn þegar framkvæmdir hefjast. Ef nýr vegur verður ekki tilbúinn við upphaf framkvæmda mun verða notast við núverandi veg sem liggur frá hafnarsvæði til framkvæmdastaðar.

Mat á áhrifum á byggingartíma er byggt á eftirfarandi lögum og reglugerðum:

- Reglugerð nr. 724/2008 um hávaða
- Lög nr. 46/1980 um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum
- Reglugerð um sprengiefni nr. 684/1999

6.8.2 Gögn og rannsóknir

Við mat á tímabundnum áhrifum á byggingartíma er byggt á þeirri reynslu sem fengist hefur við fyrri framkvæmdir hérlandis, einkum vegagerð og verksmiðjubyggingar.

6.8.3 Grunnástand

Fyrirhuguð staðsetning kíslílmverksmiðjunnar er um það bil 2,6 km norður af Húsavík og Húsavíkurhöfn. Núverandi höfn er fyrst og fremst nýtt af sjávarútvegsfyrtækjum, fyrtækjum í ferðaþjónustu, sjóflutningum, skipasmíðum og skipaviðgerðum. Í aðalskipulagi Norðurbings 2010 - 2030 er gert ráð fyrir stækkan hafnarinnar til að styðja við iðnfyrirtæki á fyrirhuguðu iðnaðarsvæði sem staðsett er norður af Húsavík. Aðgengi ökutækja að iðnaðarsvæðinu frá höfninni er um íbúðabyggð og um þjóðveg sem liggur gegnum Húsavík.

6.8.4 Einkenni og vægi áhrifa

Vegagerð og bætt hafnaraðstaða er aðstöðusköpun sem fer fram á vegum sveitarfélagsins vegna iðnaðarsvæðisins á Bakka. Þær athafnir tengjast að því leyti starfsemi PCC en er ekki á vegum fyrirtækisins. Sú aðstaða mun jafnframt nýtast annari starfsemi á svæðinu.

Umhverfisáhrif á byggingartíma verksmiðjunnar munu fyrst og fremst vera vegna hávaða og loftmengunar frá vegflutningum, vinnuvélum og sprengingum á klöpp.

Nyrstu byggingar á Húsavík eru í um 1,2 km fjarlægð frá syðsta hluta verksmiðjulóðarinnar. Norðan við lóðina er næst bærinn Héðinshöfði í um 2 km fjarlægð frá lóðarmörkunum. Gera verður ráð fyrir því að hávaði vegna sprenginga, sem að mestu fara fram á fyrstu stigum framkvæmdarinnar, berist til íbúa Húsavíkur og nágrennis og hafi tímabundin neikvæð áhrif. Vegna fjarlægðar næstu húsa frá byggingarstað er ólíklegt að titringur vegna sprenginga og jarðvinnu valdi ónæði. Ekki er gert ráð fyrir að íbúar verði fyrir áhrifum annars hávaða vegna byggingaframkvæmdanna.

Ólíklegt er að loftmengun vegna notkunar vinnuvéla við jarðvegsframkvæmdir á byggingarlóð muni hafa áhrif á íbúa Húsavíkur og nágrennis. Á hlýjum dögum, gætu jarðvegsframkvæmdir og vegflutningar hráefna hugsanlega valdið svifryksmengun í næsta nágrenni svæðisins. Með fyrirbyggjandi aðgerðum verður komið í veg fyrir svifryksmengum

frá byggingarsvæðinu, t.d. mun hlíf vera sett yfir flutningabíla sem flytja byggingarefni og bleytt upp í efni sé þess talin þörf vegna óhagstæðra vindskilyrða.

Gera má ráð fyrir töluverðri umferð vegna flutninga byggingarefna og tækja, mest megnis frá hafnarsvæðinu. Byggingartími verksmiðjunnar er áætlaður 18 mánuðir.

Til þess að lágmarka ónæði íbúa á Húsavík og nágrenni er ráðgert að lokið verði við stækkun hafnarinnar og byggingu nýs vegar, sem tengir höfnina við iðnaðarsvæðið, áður en bygging kísilmálverksmiðjunnar hefst. Verði hins vegar seinkun á hafnar- og/eða vegaframkvæmdum er þó mögulegt að framkvæmd verksmiðjunnar hefjist áður en þessi aðstaða er að fullu tilbúin. Ef sú staða kemur upp mun minnkað umferðaröryggi, hávaði og loftmengun vegna tiðra flutninga frá hafnarsvæði að iðnaðarsvæði valda tímabundið neikvæðum áhrifum á íbúa Húsavíkur. Þegar lokið verður við byggingu nýja vegarins munu allir flutningar færast yfir á þann veg, og draga þannig verulega úr neikvæðum áhrifum á íbúana.

Uppgrafið efni af byggingarlóðinni mun verða notað við landmótun og undirbúning lóðarinnar áður en rekstur hefst. Jarðefni ætlað til steypuframleiðslu, í húsgrunna og vegagerð mun að mestu vera tekið á byggingarlóðinni. Ef þörf verður á mun jarðefni einnig vera sótt í viðurkenndar námur í nágrenninu.

Vinnubúðir verða reistar á lóðinni á byggingartíma, en núverandi innviðir á Húsavíkursvæðinu munu verða nýttir fyrir aðstöðu og þjónustu við starfsmenn. Á lóðinni kaffistofur, salerni og skrifstofur fyrir staðarverkfræðinga og byggingareftirlits. Einnig er gert ráð fyrir að hluti starfsfólks, sem dvelur á svæðinu í stuttan tíma geti gist þar.

6.8.5 Mótvægisáðgerðir – vöktun

Eftirfarandi mótvægisáðgerðum mun verða hrint í framkvæmd til að lágmarka áhrif á íbúa Húsavíkur á byggingartíma:

- Fordast verður að umferð fari um íbúðabyggð á Húsavík með notkun nýs tengivegar sem áætlað er að verði byggður áður en byggingarframkvæmdirnar hefjast. Verði seinkun á byggingu vegarins, munu ráðstafanir verða gerðar til að draga úr aksturshraða þegar ekið verður um Húsavík, og þar með dregið úr áhættu íbúa og neikvæðum áhrifum. Nýr vegur mun verða tekin í notkun um leið og hann er tilbúinn.
- Komist verður hjá svifryksmengun með því að hylja farm flutningabíla sem flytja byggingarefni. Þegar þurr er í veðri verður vatni sprautað yfir rofabletti til að koma í veg fyrir rykmyndun, ef þess verður talin þörf.
- Kröfur reglugerðar nr. 724/2008 um hávaða gilda í eða nærrí íbúðahverfum. Samkvæmt 8. grein er þess krafist að komið sé í veg fyrir alla hávaðamengun frá framkvæmdum. Einnig að framkvæmdir sem fara fram í eða nærrí íbúðabyggð séu sannarlega kynntar nærliggjandi íbúum áður en framkvæmdir hefjast. Kynningin skal m.a. fela í sér upplýsingar um lengd framkvæmdatíma, hvaða þáttur framkvæmdarinnar er líklegastur til að valda hvað mestu ónæði og hvenær sá framkvæmdarþáttur muni fara fram. Samkvæmt töflu IV í viðauka reglugerðarinnar, skal takmarka hávaðasamar framkvæmdir við tiltekinn takmarkaðan tíma. Þessum reglum mun verða fylgt eins og við á á byggingartíma.
- Strangar reglur gilda um vinnu og meðhöndlun sprengiefna. Við undirbúning útboðsgagna fyrir framkvæmdina verður tryggt að bindandi ákvæði verði sett, í samræmi við lög og reglur sem verktaki skal framfylgja. Í 38. grein reglugerðar nr. 684/1999 um sprengiefni segir: „Þegar ætla má að sprengivinna geti valdið íbúum í nálægri byggð ónæði skal þeim gert viðvart“. Því mun öllum íbúum í nálægð við þau svæði þar sem sprengingar munu fara fram gert sérstaklega viðvart.
- Byggingarsvæðið verður merkt og það greinilega afmarkað. Framkvæmdaraðili mun tryggja að verktaki uppfylli lög og reglur er varða vinnutíma, hávaða og loftmengun.

6.8.6 Niðurstaða

Að teknu tilliti til ofangreindra viðmiða, einkenna og vægis áhrifa auk fyrirhugaðra mótvægisáðgerða, og að því gefnu að nýr vegur, sem tengir höfnina við iðnaðarsvæðið,

muni verða byggður áður en framkvæmdir hefjast, þá er það mat framkvæmdaraðila að verkefnið muni hafa **óveruleg neikvæð** áhrif á íbúa Húsavíkur og nágrennis á byggingartíma. Ónæði mun að mestu verða vegna hávaða og loftmengunar. Ef nýji vegurinn verður ekki tilbúinn áður en framkvæmdir hefjast munu áhrifin aukast og tímabundin **verulega neikvæð** áhrif verða vegna minnkaðs umferðaröryggis og aukins hávaða og loftmengunar.

6.9 Áhætta og öryggi

6.9.1 Mat á áhrifum – viðmið

Mat á áhrifum vegna áhættu sem fylgir áætlaðri starfsemi á Bakka er byggt á eftirfarandi lögum og reglugerðum:

- Byggingarreglugerð nr. 112/2012.
- Lög um brunavarnir nr. 75/2000 ásamt breytingum.
- Lög um mannvirki nr. 160/2010.
- Reglugerð nr. 108/1996 um sprengifimt andrúmsloft á vinnustöðum.
- Reglugerð nr. 160/2007 um varnir gegn hættu á stórslysum af völdum hættulegra efna (Seveso).
- Lög um varnir gegn mengun hafs og stranda nr. 33/2004.
- Reglugerð nr. 785/1999 um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur sem getur haft í för með sér mengun.
- Reglugerð nr. 349/2004 um sprengifimt andrúmsloft á vinnustöðum.
- Reglugerð nr. 77/1996 um búnað og varnir fyrir sprengifimt andrúmsloft.

6.9.2 Gögn og rannsóknir

Mat á áhættu og mögulegum umhverfisáhrifum vegna þeirra er byggt á eftirfarandi gögnum:

- Páll Halldórsson 2005: Jarðskjálftavirkni á Norðurlandi. Unnið fyrir Iðnaðarráðuneytið af Veðurstofu Íslands.
- Ragnar Sigbjörnsson and Jónas Þór Snæbjörnsson. Earthquake hazard - Preliminary assessment for an industrial lot at Bakki near Húsavík. Earthquake Engineering Research Centre, University of Iceland.
- Brunavarnaráætlun slökkviliðs Húsavíkur. Húsavík, Norðurþingi.

Enn fremur er áhættumat og mat á öryggi byggt á upplýsingum úr öðrum köflum þessarar skýrslu.

6.9.3 Einkenni og vægi áhrifa

Áætluð starfsemi kísilmálmverksmiðjunnar að Bakka felur í sér þörf á áhættumati fyrir bæði folk og umhverfi.

Sprengihætta er til staðar, bæði þar sem jarðgas (LPG gas) er geymt og einnig þar sem geymsla á kolum og viðarkurli getur ollið duftsprengihætta. Vegna geymslu á LPG gasi, súrefni og kolefnisfóðringarefnum gæti áætluð starfsemi að Bakka fallið undir reglugerð nr. 160/2007 um stórslysavarnir, það er þó háð magni efnanna sem geymd eru á svæðinu á hverjum tíma.

Spennar, mjög hátt brunaálag í geymslum og geymsla á LPG gasi og súrefni leiða af sér umtalsverða þörf á hárri viðbragðsgetu slökkviliðs.

Starfsemin er áætluð á svæði þar sem jarðskjálftar geta orðið sbr. skýrslur um jarðskjálftavirkni á Bakkasvæðinu við Húsavík (Páll Halldórsson, 2005, Ragnar Sigurbjörnsson og Jónas Snæbjörnsson, 2007). Starfseminni stafar lítil eða engin hætta af öðrum náttúruhamförum s.s. snjóflóðum eða eldgosum.

6.9.4 Mótvægisáðgerðir – vöktun

Til að miðla og draga úr áhættu sem fylgir starfsemi líkt og þeirri sem áætluð er að Bakka og til að sjá til þess að fullnægjandi tillit sé tekið til þeirra, verður áhættustjórnun beitt í samræmi við ISO 31000 staðalinn.

Markmiðsbundinni brunahönnun verður beitt ásamt áhættumati fyrir viðeigandi byggingar í samræmi við grein 9.2.4 byggingarreglugerðar nr. 112/2012. Þar sem reglugerðir og viðeigandi EN staðlar eru ekki fullnægjandi mun hönnun vísa til viðeigandi NFPA staðla eða útreikninga sem byggðir eru á viðurkenndum aðferðum.

Geymsla á eldfimu gasi verður í aðskildu rými í samræmi við grein 12.6 í byggingarreglugerð nr. 112/2012 og er háð samþykki viðeigandi yfirvalda samkvæmt grein 6.11.4 í sömu reglugerð. Þar sem sprengihætta er til staðar verður kröfum greinar 9.4.13 byggingarreglugerðar um sprengilúgur og burðarþol bygginga uppfyllt. Áhættumat verður unnið fyrir mannvirki til að draga úr hættu vegna hitageislunar, reyks, eitraðra lofttegunda og sprenginga í samræmi við grein 9.2.4 byggingarreglugerðar nr. 112/2012.

Staðsetning og hönnun geymsla fyrir LPG þrýstigeyma verður í samræmi við NFPA 58-59, þar sem ekki er til viðeigandi EN staðall sem tekur á málefni. LPG gas er aðeins leitt beint frá geymslu á einn afmarkaðan stað innan framleiðslunnar og því eru hættur vegna flutnings LPG innan starfseminnar staðbundnar. Notkun tækja og búnaðar sem brenna LPG munu vera í samræmi við reglugerð nr. 108/1996. Staðsetning, lofræsing, merkingar o.s.frv. fyrir súrefnisgeymslur mun vísa til viðeigandi NFPA staðals ef ÍST EN staðlar eru ekki fullnægjandi.

Hætta er á sprengingum bæði þar sem LPG er geymt og í kola- og geymslum fyrir viðarkurl þar sem hætta er á duftsprengingum, taka þarf tillit til þessa við hönnun og staðsetningu á geymslum. Almennt mun hönnun á geymslum, rafkerfum og kerfum til að miðla/draga úr sprengihættu vera skv. EN 16020:2011, EN 14491:2012 og EN 14034-1,2,3,4. Þar sem ÍST EN staðlar eru ekki fullnægjandi má vísa til NFPA 499, 68, 69 og 77. Fyrir rými þar sem sprengihætta er til staðar munu ákvæði reglugerðar nr. 349/2004 um sprengifim andrúmsloft á vinnustöðum vera uppfyllt. Fyrir slík rými mun starfsemin einnig uppfylla kröfur reglugerðar nr. 77/1996 um búnað og kerfi til notkunar þar sem hætta er á sprengingum, eins og krafist er af áhættumati í samræmi við reglugerð nr. 3449/2004.

Ákvæði byggingarreglugerðar nr. 112/2012 vegna brunaviðvörunarkerfa, vatnsúðakerfa, flóttaleiða, reyklosunar, aðbúnaðar slökkviliðs, brunahönnunar burðarvirkja og önnur ákvæði verða uppfyllt. Nákvæmar útfærslur brunahönnunar munu vísa til viðeigandi ÍST EN staðla. Hönnun sprinklerkerfa verður samkvæmt ÍST EN 13825 og öðrum leiðbeinandi gögnum en er háð samþykki yfirvalda.

Til að draga úr áhættu vegna jarðskjálfta verða mannvirki hönnuð sérstaklega með tilliti til þeirra í samræmi við ÍST EN staðla ásamt þjóðarviðaukum. LPG leiðslur og kerfi sem innihalda eitraðar lofttegundir verða hönnuð sérstaklega með jarðskjálftaálag í huga í samræmi við ÍST EN staðla ásamt þjóðarviðaukum.

Áhættumat verður unnið þar sem heilsa fólks, eignir eða umhverfi geta orðið fyrir áhrifum vegna útblásturs, úrgangs, gasleka eða annarra þáttu. Viðbragðsáætlanir verða unnar fyrir alla starfsemina með sérstaka áherslu á þætti sem valda áhættu fyrir fólk, umhverfi og starfsemi við og í kjölfarið á jarðskjálfta, t.d. vegna gaslega eða óæskilegrar losunar úrgangs eða eitraðra lofttegunda.

Ljóst er að númerandi slökkvilið á Húsavík býr ekki yfir fullnægjandi mannafla eða búnaði til að ráða við þær aðstæður sem kunna að skapast vegna starfsemi verksmiðjunnar. Stærð og umfang slökkviliðs sem og nauðsynlegt magn slökkvivatns verður ákvarðað með hliðsjón af hönnun brunavarna á svæðinu, sér í lagi hræfnisgeymslna þar sem brunaálag er mikið. Hætta á bruna í spennum, mikið brunaálag í geymslum sem og sprengihætta vegna rykmyndunar og notkunar LPG gass skapar umtalsverða slysahættu sem kallar á viðbrögð af hálfu slökkviliðs. Viðbragðsáætlun slökkviliðs verður unnin og mun hún ná yfir starfsemi verksmiðjunnar sem og aðra starfsemi sem tengjast verksmiðjanni s.s. flutninga og

hafnarstarfsemi. Til að tryggja nægjanlega getu slökkviliðs ættu eftifarandi atriði að vera yfirfarin sérstaklega:

- Endurnýjun og viðhald bifreiða (tækja-, dælu-, og tankbíla)
- Endurnýjun og viðhald búnaðar (dælur, fatnaður, reykköfunartæki og lofhylki og IR myndavélar)
- Fjarskiptakerfi
- Æfingar og endurmenntun mannafla
- Eldvarnareftirlit
- Búnaður vegna mengunaróhappa ásamt flutningsbúnaði fyrir hann
- Slökkvivatn nægjanlegt, bæði magn og þrýstingur
- Nægjanlegt magn slökkvifroðu og annarra sérstakra efna og búnaðar til slökkvistarfa

Til að fullnægja kröfum hluta b í viðauka I laga nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda og reglugerðar 468/1998 um viðbrögð við bráðamengun hafs, mun PCC þurfa að útbúa og innleiða viðbragðsáætlun vegna bráðamengunar hafs áður en sótt verður um starfsleyfi. Áhættugreining verður unnin og viðeigandi ráðstafanir gerðar til að stjórna áhættu og eyða/minnka hættu á að hráefni berist út á sjó við skipun og koma í veg fyrir umhverfisáhrif og mengunarslys vegna hafnarstarfsemi. PCC mun einnig framvísa staðfestingu á nauðsynlegum tryggingum í samræmi við grein 16 laga nr. 33/2004 og greinar 3 reglugerðar 1078/2005 vegna trygginga á skipum og á starfsemi á landi vegna bráðamengunar. Engin hráefni fyrir starfsemi PCC sem flutt eru um höfn geta ollið bráðamengun hafs. Olíur fyrir spenna og eldsneyti verða gerðar vegna þessa og viðeigandi ADR vottana verður aflað fyrir flutning og meðhöndlun.

Viðmið reglugerðar nr. 160/2007 um geymslumagn hættulegra efna boríð saman við áætlað geymslumagn viðeigandi efna fyrir starfsemina eru sýnd í töflu 17.

Tafla 17: Geymsluviðmið í samræmi við reglugerð nr. 160/2007 og áætlað geymslumagn á verksmiðjusvæðinu.

Efni	Geymsluviðmið	Geymslumagn á svæði
LPG	50 tonn	90 tonn (einn mánuður)
Kolefnisfóðringar	5-50 tonn (fer eftir gerð efna)	-
Oxygen	200 tonn	70 tonn (tveir mánuðir)

Árlegt magn áðurnefndra efna eru yfir viðmiðunarmagni reglugerðar nr. 160/2007, því er tilhögun geymslu og aðfanga slíkra efna ráðandi fyrir hvort reglugerðin gildir yfir starfsemina eða ekki.

Ef efni eru geymd í meira magni en viðmiðunarmagn reglugerðar 160/2007 segir til um, verða viðeigandi ráðstafanir gerðar vegna tilkynningarskyldu, upplýsingaskyldu, skipulags, neyðaráætlana og viðbragða við stórslysum, öryggisstjórnunarkerfis og öryggisskýrshna í samræmi við ákvæði reglugerðarinnar.

6.9.5 Niðurstaða

Með viðeigandi ráðstöfunum líkt og nefndar hafa verið að ofan, s.s. með áhættumati og áhættustjórnun, innleiðingu hönnunaraðferða í samræmi við viðeigandi staðla, eflingu slökkviliðsins á Húsavík og með því að fylgja lögum og reglugerðum til hlítar, má draga úr áhættu vegna fyrirhugaðrar starfsemi að Bakka og lágmarka umhverfisáhrif vegna þeirra. Með ofangreint í huga eru áhrifin talin **óveruleg**.

7 MAT Á UMHVERFISÁHRIFUM – AÐRIR VALKOSTIR

7.1 Sjókæling

7.1.1 Loftgæði

Áhrif sjókælingar á loftgæði eru talin vera þau sömu og í valkost 1. Sjá kafla 6.1.

7.1.2 Hljóðvist

Ef sjókæling er valin verður ekki þörf fyrir kæliturn og minni hávaði verður á verksmiðjusvæðinu. Hávaðaútreikningar vegna valkosts 1 voru gerðir og hljóðkort er að finna í viðauka 9.

7.1.3 Haf- og strandsvæði

7.1.3.1 Mat á áhrifum – viðmið

Við framleiðsluferlin myndast mikill varmi og þarf nokkuð magn af vatni til kælingar. Kælivatnið er kælt með sjó sem er tekinn rétt fyrir utan ströndina, sjá kafla 3.1. Við fyrsta áfangann er kælivatnsþörfin um $1.200 \text{ m}^3/\text{klst}$. Kælikerfið er lokað og kemst sjórinn því ekki í neina snertingu við mengandi efni í ferlinu enda væri slíkt skaðlegt fyrir framleiðsluna. Dælur og inntaksmannvirki verða grafin inn í bakkann og fjöruna undan lóð PCC, um 6 m niður fyrir sjávarmál. Grafnir verða tveir 15 m breiðir skurðir sem verða aftur fylltir með jarðefni, grófri ölduvörn yst en fingerðara efni innar. Í gegnum þessar fyllingar verður sjórinn síður og notaður við kælingu í verksmiðjunni. Eftir kælingu er sjónum skilað aftur til sjávar og er þá hitastig hans á bilinu 16-25°C.

Útdæling á kælisjó frá verksmiðjunni verður um lögn sem yrði í öðrum hvorum skurðinum og síðan áfram út um 20-40 m á um 5 m sjávardýpi. Röskun yrði á botninum á u.p.b. 10 m breiðu svæði vegna ölduvarnar sem gengur niður eftir því sem dýpi eykst. Útrennslið á löginnini er um dreifistúta sem tryggja jafnari hitadreifingu í sjónum

Þessi valkostur gæti hugsanlega haft áhrif á lífríkið á strandsvæðinu við Bakka vegna hitaáhrifa frá heitu kælivatni sem losað er í sjó.

Áhrif framkvæmdarinnar á haf- og strandsvæði eru metin í samræmi við eftifarandi lög og reglugerðir:

- Lög nr. 44/1999 um náttúruvernd.
- Lög nr. 33/2004 um varnir gegn mengun hafs og stranda.
- Reglugerð nr. 798/1999 um fráveitir og skólp.

7.1.3.2 Gögn og rannsóknir

Reiknuð voru út áhrif losunar á heitum sjó á hitastig sjávar í kringum útrennslið og á yfirborðshita. Við útreikninginn var notað einfalt þynningarmódel útbúið af Verkfræðistofu Norðurlands sem byggist á jöfnum Dr. Jacob Odgaard (DTU 1970)/K. Cederwall (1967). Helstu forsendur útreikninganna voru eftifarandi:

- Kælivatnskerfi: sjór með hitastig 5°C
- Hitastig í útrásarstút: 20°C
- Sjó skilað við sjávarbotn á 5 m dýpi (u.p.b. 20-40 m frá fjöruborði)
- Flæði: $1.200 \text{ m}^3/\text{klst}$. (333 L/s)
- Heildarafl kælingar: 21 MW
- Stútafjöldi útrásar: 3 (lárétt útrennslisstefna). Rennsli í gegnum hvern stút er því 400 m^3/klst . (111 L/s).
- Þvermál stúta: 0,27 m
- Fjarlægð milli stúta: 2,6 m
- Hitastig sjávar við útrásarstút (við botn á 5 m dýpi) er áætlað 5°C.

7.1.3.3 Grunnástand

Við útreikninginn er notast við meðaltalshitastig sjávar við Norðurland. Hitastig sjávar breytist eftir árstíðum en það hefur ekki áhrif á niðurstöðuna. Suðurhluti Bakkakróksins, frá Bakkaá suður að Forvaða (sjá mynd 63), sem er undan lóð PCC er klapparfjara. Áþekkar klappafjörur eru sunnan undir og fyrir Bakkahöfða og svo Héðinshöfða og Lynghöfða norðar. Þessar fjörur eru með hörðum botni og mjög flatar, þannig að það fjarar langt út af þeim. Í sunnanverðum Bakkakrók er misgróf möl ofan fjörumarka, sem nær upp að rótum grasgróins bakka. Þar er belti upprekins þara sem safnast hefur upp í brimum. Sums staðar hefur einnig safnast sandur inn á milli, einkum neðst, sjá mynd 63 (Porkell Lindberg Þórarinsson, 2012).



Mynd 63: Séð yfir fjöruna í sunnanverðum Bakkakrók. Ofan og í efri hluta fjörumarka er grjót, möl og sandur. Þar er belti með uppreknum þara. Neðar taka við hnnullungar og síðar klappir sem ná langt út. Inni á milli skerja eru grunnir álar með hörðum botni (Mynd Porkell Lindberg Þórarinsson, 2012).

Klappirnar/skerin sem standa upp úr á fjöru eru þakin þangi en á milli þeirra eru grunnir álar með sléttum hörðum klapparbotni þar sem kalkþörungar (Corallinacea) eru áberandi. Í þessum álum er sums staðar laus sandur ofan á klöppinni.

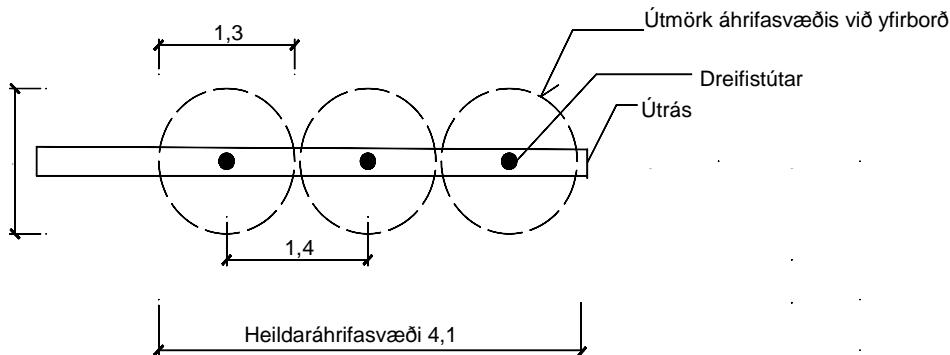
Bakkafjara, ásamt Bakkahöfða, er á Náttúruminjaskrá og fylgir þar eftirfarandi lýsing á svæðinu: „Bakkafjara og Bakkahöfði, Húsavík. (1) Höfðinn ásamt fjörum, skerjum og grunnsævi. (2) Sérkennilega rofnir sjávarklettar og nafir (berggangar) fram undan höfðanum. Lífríkar fjörur og sker.“

Í norðanverðum Bakkakrók, þar sem aðstæður eru á ýmsan hátt áþekkar, hefur beltaskiptingu þangtegunda verið rannsökuð. Skipting þeirra eftir hæð er nokkuð áberandi, með klapparþang *Fucus spiralis* efst og síðan bólþang *F. vesiculosus*, klóþang *Ascophyllum nodosum* og skúfaþang *F. distichus* eftir því sem neðar dregur í fjöruna. Allar þessar þangtegundir sáust í sunnanverðum Bakkakrók í forskoðun þann 29. október 2012. Líklegt má því telja að tegundasamsetning og beltaskipting þörunga í sunnanverðum Bakkakrók sé áþekk því sem þekkt er í norðanverðum króknum.

Heildarfjöldi smádýrategunda eða tegundahópa og þéttleiki í norðanverðum Bakkakrók er í hærri kantinum miðað við nálægar fjörur sem kannaðar hafa verið við Tjörnes. Einkum er þar hár þéttleiki kræklings *Mytilus edulis*, mærudoppu *Skeneopsis planorbis* og þangdoppu *Littorina obtusata*. Engar sjaldgæfar tegundir á landsvísu hafa fundist á svæðinu. Miðað við fjörugerð og þörungabekju má telja að smádýralíf við sunnanverðan Bakkakrók sé á heildina litið sambærilegt því sem gerist í norðanverðum króknum.

7.1.3.4 Einkenni og vægi áhrifa

Niðurstöður útreikninganna voru þær að hitastig við yfirborð eftir þynningu er í kringum 6,2°C sem er aðeins um 1,2°C hærra en hitastig sjávar (skv. rg. 798/1999 má hámarkshitabreyting af völdum frárennslis í ám og vötnum utan þynningarsvæðis vera 2°C). Lóðréttur meðalstraumhraði (stighraði) 2 m undir yfirborði er um 8,8 cm/sek og þvermál áhrifasvæðis útrennslis við yfirborð er í kringum 1,3 m/stút. Mynd 64 sýnir útrennslislögn og áætlað áhrifasvæði í kringum hana gefið upp í metrum.



Mynd 64: Reiknað áhrifasvæði við yfirborð sjávar.

Eins og sjá má á mynd 64 er reiknað áhrifasvæði við yfirborð sjávar um 4,1 m x 1,3 m. Við útmörk áhrifasvæðis er hitastig í kringum 6,2°C. Utan þess mun hitastig lækka mjög hratt og ná fyrra hitastigi sjávar. Þessir útreikningar sýna að áhrif losunar á heitum sjó hefur mjög takmörkuð áhrif á hitastig sjávar. Ekki er tekið tillit til lárétttra strauma í Skjálfandaflóa sem oft á tíðum eru talsverðir og munu draga enn frekar úr hitastigshækkun vegna blöndunar.

Við byggingu 2. áfanga verður þörf fyrir viðbótar kælivatn og verður kælikerfið sambærilegt kælikerfi 1. áfanga. Gert er ráð fyrir að nota sameiginlegt inntaksmannvirki en bætt verður við dæluhúsi auk þess að lögð verður ný frárennslislögn í sjó samhliða fyrri lögninni. Nýja lögnin verður sambærileg við þá fyrri og reiknað með sömu hitastigsáhrifum og frá fyrri lögninni. Frárennslislögnin verður lögð í hæfilegri fjarlægð frá fyrri lögninni svo ekki verður um samlegðaráhrif að ræða.

Minnisblað frá Náttúrustofu Norðausturlands um áhrif af heitum sjó á lífríki strandsvæðisins, byggir á stuttri forskoðun sem gerð var 19. október 2012 um háfjöru auk fyrirliggjandi gagna um nálægar þangfjörur. Talið var óraunhæft að framkvæma beinar athuganir á lífríki þangfjara í sunnanverðum Bakkakrók, sambærilegar fyrri athugunum á svæðinu, vegna árstíma.

Af framgreindum grunngögnum er ljóst að talsvert rask og breyting á umhverfinu mun fylgja byggingu inntaksmannvirkja og útrásarlagnar. Grafa þarf djúpa skurði sem fylltir verða með grófri ölduvörn sem mun breyta ásýnd og náttúru strandsvæðisins. Ekki er talið líklegt að sú breyting muni hafa umtalsverð neikvæð áhrif á lífríkið með beinum hætti, enda um afmarkað og frekar lítið svæði að ræða.

Óbein áhrif framkvæmdarinnar gætu orðið meiri til lengri tíma litið, verði fyrirhugaður tangi til þess að efni sest til við hann í meira mæli en nú er á svæðinu. Líklegt er að ölduvörn pipunar/tanginn muni standa upp úr nokkuð langa leið út, vegna þess hve aðgrunnt er. Ef aukinnar uppsöfnunar mun gæta við gerð tangans, gæti það haft meiri áhrif en pípan og tanginn sjálfur, á þann hátt að botn og þar með botndýralíf gætu breyst á stærra svæði. Óbein áhrif framkvæmdarinnar gætu orðið umtalsverð og líklega neikvæð ef sandur myndi

setjast til á stóru svæði við tangann. Þó ekki sé líklegt að sjaldgæfar tegundir væru í hættu, miðað við fyrirliggjandi upplýsingar um smádýralíf og þörungagróður í Bakkakrók, myndi uppsöfnun sands að öllum líkindum minnka fjölbreytni og magn fjörulífs, bæði þörunga og smádýra, á viðkomandi svæði.

Eins og fram hefur komið er Bakkahöfði og Bakkafjara á náttúruminjaskrá, m.a. vegna lífríkra fjara. Skilgreind mörk þess svæðis kunna að liggja eitthvað utar en það svæði sem hér um ræðir en engu að síður er um að ræða sömu vistfræðilegu heildina. Sú heild nær frá sunnanverðri Héðinsvík þar sem klapparfjörurnar byrja, suður fyrir Bakkahöfðann, suður Bakkakrók og fyrir Forvaðann, þar sem sandfjörur taka aftur við. Fyrirhuguð framkvæmd mun því raska þeirri vistfræðilegu heild sem fjörurnar við Bakkahöfða og í Bakkakrók mynda, burtséð frá því hvar nákvæmlega mörk skilgreinds náttúruminjasvæðis liggja (Þorkell Lindberg Þórarinsson, 2012).

7.1.3.5 Mótvægisadgerðir og vöktun

Hugsanlega er hægt að draga úr áhrifum frárennslisins með því að leggja frárennslislögnina á grunnsævi á milli klappa og skerja sem mun valda minna yfirborðsraski.

7.1.3.6 Niðurstaða

Miðað við framangreindar forsendur og eðli mögulegra umhverfisáhrifa er það niðurstaðan sú að áhrif framkvæmdarinnar á haf og strandsvæði við Bakkakrók geti orðið **tölouverð neikvæð** á afmörkuðu svæði.

7.1.4 Gróður

Mismunurinn á þessum valkosti og valkost 1 er að hér þarf að leggja vatnslagnir frá verksmiðju að dælustöð sem mun hafa áhrif á gróður. Út frá sömu forsendum og nefndar eru í kafla 6.3.1. eru viðbótaráhrif á gróður vegna vatnskælingar talin vera hverfandi. Þessi valmöguleiki er því ekki talinn hafa **óveruleg áhrif**.

7.1.5 Fuglar

7.1.5.1 Mat á áhrifum – viðmið

Mat á áhrifum á fuglalíf vegna sjókælingar fylgja sömu viðmiðum og notuð eru við valkost 1, sjá kafla 6.4.1.

7.1.5.2 Gögn og rannsóknir

Mat á áhrifum sjókælingar á fuglalíf er byggt á minnisblaði um bein áhrif framkvæmda við byggingu inntaksmannvirkja, dælustöðvar og frárennslislagnar á lífríki strandsvæðisins við Bakka. Minnisblaðið er samið af Þorkeli Lindberg Þórarinssyni hjá Náttúrustofu Norðausturlands.

7.1.5.3 Grunnástand

Fuglalíf í fjörum í nágrenni Bakka var kannað reglulega árið 2008. Sýndu talningar fram á að fjörur í nágrenni Bakka eru mjög mikilvægar fyrir farfugla, enda fara um svæðið a.m.k. um 10.000 farfuglar á vorin. Mikill fjöldi íslenskra varpfugla nýtir sér fjörurnar snemma að vori að loknu farflugi, áður en þeir dreifast á varpstöðvar. Auk þeirra fer um svæðið mikill fjöldi umferðarfugla á leið sinni til norðlægari varpstöðva. Mestur fjöldi fugla í fjörum í nágrenni Bakka er einmitt þegar far umferðarfugla nær hámarki um miðjan maí. Eru þá um 7000 fuglar að nýta fjörusvæðin.

Rannsóknarsvæðinu árið 2008 var skipt upp í 7 undirsvæði og var Bakkakrókur eitt þeirra. Var hann á meðal fuglaríkustu undirsvæða ásamt Bakkahöfða og Héðinshöfða. Flöt og þangi vaxin sker sem fjarar langt út af, auk þarahrauka ofan flæðarmáls gera Bakkakrókinn að mikilvægri fæðuuppsprettu fyrir fugla. Þangdoppur og kræklingur, sem finnast í miklum mæli í þangfjörum sambærilegum og í sunnanverðum Bakkakrók eru t.d. helsta fæða rauðbrystinga (*Calidris canutus*) sem er langalgengasti fuglinn í fjörum við Bakka að vorlagi. Þá eru þangflugulirfur, sem finnast í miklu magni í rotnandi þarahraukum, eftirsóknarverð fæða margra vaðfugla og spörfugla (Þórarinn Lindberg Þórarinsson, 2012).

7.1.5.4 *Einkenni og vægi áhrifa*

Eins og kom fram í kafla 2.5 og 3.1, þá mun eiga sér töluvert rask við strandlengjuna vegna hugsanlegrar byggingar á sjódælistöð. Samkvæmt áliti sérfræðinga hjá Náttúrustofu Norðausturlands þá má vænta töluberðra, en tímabundið, neikvæðra áhrifa á fuglalíf á framkvæmdatíma, yrði hann að vori, þegar fuglarnir nýta mest fjöruna í Bakkakrók

7.1.5.5 *Niðurstaða*

Búast má við **umtalsverðum neikvæðum áhrifum** vegna byggingar á inntaksmannvirkjum ef byggingartími yrði að vori þegar fjöldi fugla er í hámarki.

7.1.6 **Landslag og ásýnd**

Áhrif á landslag og sjónræna þætti geta orðið **töluberð neikvæð** ef kælivatnsleiðin er valin vegna breytinga sem munu verða á strandsvæðinu. Einnig mun sjónrænna áhrifa gæta af dælustöðvarbyggingu sem staðsett verður við strandlengjuna, sjá kafla 6.5.

7.1.7 **Fornminjar**

Áhrif á fornminjar eru talin þau sömu og við valkost 1, sjá kafla 6.6.

7.1.8 **Samfélagsleg áhrif**

Samfélagslegáhrif eru talin vera þau sömu og við valkost 1, sjá kafla 6.7.

7.1.9 **Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma**

Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma eru talin svipuð og við valkost 1. Viðbótaráhrif verða vegna byggingar dælustöðvar, inntaksmannvirkja og frárennslislagnar fyrir sjókælivatnið. Aðalmunurinn á þessum tveimur valkostum er möguleg tímabundin áhrif á fuglategundir sem sækja í æti á strandsvæðinu, sérstaklega ef framkvæmdir fara fram að vori. Samt sem áður er ekki búist við breytingum á heildaráhrifum miðað við að valinn verði valkostur 1, sjá kafla 6.8.

7.1.10 **Áhætta og öryggi**

Áhrif á áhættu og öryggi eru talin þau sömu og fyrir valmöguleika 1, sjá kafla 6.9.

7.2 Núllkostur

7.2.1 Loftgæði

Núllkostur felur það í sér að engin losun verði af völdum verksmiðju PCC út í andrúmsloftið á svæðinu. Sé hins vegar litið til þess að svæðið er skilgreint iðnaðarsvæði, er önnur starfsemi sem losað gæti sömu eða svipaðar lofttegundir líkleg á svæðinu. Að þessu gefnu eru áhrif núllkosts talin **óveruleg**.

Það má einnig færa fyrir því rök að ef verksmiðja PCC verði ekki reist á Bakka, heldur annars staðar, geti sú staðsetning krafist þess að nýttir séu aðrar leiðir til orkuframleiðslu sem ekki eru endurnýjanlegar. Slíkt getur þá valdið meiri losun heildarlosun gróðurhúsalofttegunda en ef verksmiðjan væri reist á Bakka. Í þessu tilviki yrðu heildaráhrif af núllkosti neikvæð, þó breytingin sem slík væri e.t.v. ekki talin umtalsverð.

7.2.2 Hljóðvist

Áhrif núllkosts fæli í sér að engin hávaði bærist frá verksmiðju PCC á Bakka og áhrifin því jákvæð. Svæðið er skilgreint sem iðnaðarsvæði á skipulagi og önnur starfsemi mun líklega byggjast upp á svæðinu. Reiknað hljóðstig er innan þeirra marka sem gefin eru í reglugerð um hávaða. Því eru áhrifin talin **óveruleg**.

7.2.3 Haf- og strandsvæði

Áhrif núllkosts felast í því að byggt sé samkvæmt valkosti 1, þ.e. kæliturn í stað sjókælingar, eða að ekki verði af framkvæmdinni. Núllkostur felur því í sér að ekki verður um rask að ræða á ströndinni vegna dælustöðvar og lagna. Engin hætta verður á óbeinum áhrifum vegna setsöfnunar að síðum og áhrif á dýralif sökum rasks verða ekki til staðar. Að þessu gefnu er niðurstaðan sú að áhrif á haf og strandsvæði verða **talsvert jákvæð**.

7.2.4 Gróður

Núllkostur felur í sér að engin áhrif verða á gróður sem annars færi undir mannvirki. Engin votlendissvæði eru talin í hættu vegna framkvæmdanna. Enginn þeirra plöntutegunda sem verða fyrir áhrifum eru taldar sjaldgæfar eða eru á válista. Svæðið er sem fyrr segir skilgreint sem iðnaðarsvæði á skipulagi. Því eru áhrif núllkosts á gróður talin **óveruleg**.

7.2.5 Fuglar

Áhrif núllkosts á fuglalíf eru talin **óveruleg** þar sem gildi svæðisins fyrir fuglalíf er talið lítið, sjá kafla 6.4. Ef núllkostur er borinn saman við þann kost að nýta sjó til kælingar eru áhrifin einnig talin óveruleg, þar sem áhrif á fuglalíf voru einungis bundin við framkvæmdatíma.

7.2.6 Landslag og ásýnd

Áhrif núllkosts felast í því að ekki verði af byggingu mannvirkja og að landi sé ekki raskað. Að því gefnu að ekkert gerist innan svæðisins eru áhrifin **talsvert jákvæð**. Hið sama gildir um pennan umhverfisþátt og aðra að landnotkun svæðisins er skilgreind undir iðnað og því líklegt að svæðið verði að lokum nýtt undir mannvirki.

7.2.7 Fornminjar

Engar minjar fundust á svæðinu sem taldar eru hafa hátt minjagildi. Að því gefnu að farið sé að öllum mótvægisáðgerðum eru áhrif á fornleifar taldar **óverulegar**.

7.2.8 Samfélagsleg áhrif

Núllkostur vegna áhrifa á samfélag fela það í sér að hvorki skapist tímabundin störf vegna framkvæmdanna né varanleg störf við rekstur verksmiðjunnar með þeim jákvædu áhrifum sem störfin hefðu á samfélagið og innviði þess. Áhrifin yrðu þá talsvert neikvæð. Þar sem um skilgreint iðnaðarsvæði er að ræða eru líkur á að önnur starfsemi yrði í stað PCC svæðinu, sem e.t.v. væri sambærileg. Í því tilfelli yrðu áhrifin **óveruleg**.

7.2.9 Áhætta og öryggi

Áhrif núllkosts felast í því að sprengihætta verði vegna geymslu á gasi eða efnum í hráefnageymslu. Að auki væri ekki hætta á olíumengun frá spennum eða olíugeymslum. Þessir þættir eru allir þess eðlis að hægt er að stýra áhrifum með mótvægisáðgerðum og því litlar líkur að af þeim verði verði. Áhrifin eru því talin **óveruleg**.

8 KYNNING OG SAMRÁÐ

8.1 Drög að tillögu að matsáætlun

Drög að tillögu að matsáætlun voru gerð aðgengileg fyrir almenning og hagsmunaaðila yfir þriggja vikna tímabil, frá 1. til 22. desember 2011 í samræmi við ákvæði 14. gr. reglugerðar nr. 1123/2005 um mat á umhverfisáhrifum.

Drög að tillögu að matsáætlun voru auglýst í Fréttablaðinu og Morgunblaðinu og í Skránni þann 1. desember. Tillagan var gerð aðgengileg á heimasíðu verkfræðistofunnar EFLU.

Þann 13. desember var haldinn opinn fundur á Fosshótelri, Húsavík. Á fundinum kynntu fulltrúar PCC fyrirtækið, fyrirhugaða framkvæmd og drög að tillögu að matsáætlun.

Á sama tíma opnaði PCC íslenska vefsíðu, www.pcc.is, þar sem almenningi og öðrum áhugasönum var gefið tækifæri til að afla sér upplýsinga um fyrirtækið og hina fyrirhuguðu framkvæmd á Bakka.

8.2 Tillaga að matsáætlun

Tillaga að matsáætlun tekin til meðferðar hjá Skipulagsstofnun og auglýst með athugasemdafresti frá 3. til 17. janúar 2012. Tillaga að matsáætlun var gerð aðgengileg á heimasíðu verkfræðistofunnar EFLU. Einnig var hlekkur af heimasíðu PCC SE, www.pcc.is, á viðkomandi stað á heimasíðu EFLU.

Skipulagsstofnun leitaði umsagna um tillögu framkvæmdaaðila í samræmi við 8. gr. laga um mat á umhverfisáhrifum. Umsagnir og athugasemdir bárust frá Fornleifavernd ríkisins (nú Minjastofnun Íslands), Hafrannsóknarstofnun, Heilbrigðiseftirliti Norðurlands vestra, Mannvirkjastofnun, Sveitarfélagit Norðurþingi, Umhverfisstofnun, Veðurstofu Íslands og Vinnueftirliti ríkisins.

Ákvörðun Skipulagsstofnunar um tillögu á matsáætlun lá fyrir 2. febrúar 2012. Við gerð frummatsskýrslu var tekið tillit til ábendinga og athugasemda sem bárust.

8.3 Frummatsskýrsla

Samráð var haft við Skipulagsstofnun, Umhverfisstofnun og Norðurþing meðan á vinnslu frummatsskýrslunnar stóð í samræmi við lög um mat á umhverfisáhrifum.

Frummatsskýrslan verður aðgengileg á opinberum stöðum, auk þess að vera aðgengileg á heimasíðu PCC SE, www.pcc.is og EFLU verkfræðistofu, www.efla.is. Nánari upplýsingar um aðgengi að skýrslunni verða auglýstar í fjölmöldum. Umsagnaraðilar munu hafa þrjár vikur til að fara yfir frummatsskýrslu og skila sínum umsögnum. Almenningi og öðrum hagsmunaaðilum verður gefinn 6 vikna frestur til að gera athugasemdir.

Niðurstöður matsvinnunnar verða kynntar almenningi í samráði við Skipulagsstofnun á kynningartíma frummatsskýrslunnar og verður sá fundur auglýstur.

9 NIÐURSTÖÐUR

9.1 Samantekt á umhverfisáhrifum

Í töflu 18 er að finna samantekt á áhrifum fyrirhugaðrar framkvæmdar á einstaka umhverfisþætti að teknu tillit til viðmiða og einkenna áhrifa til lengri tíma. Skilgreiningu vægiseinkunna áhrifa sem notuð eru til viðmiðunar má sjá í töflu 9, kafla 7.4.

Tafla 18: Heildaráhrif framkvæmdarinnar á umhverfið.

Vægiseinkunn	Umhverfispáttur	Verulega jákvæð áhrif	Talsvert jákvæð áhrif	Óveruleg áhrif	Talsvert neikvæð áhrif	Verulega neikvæð áhrif	Ovissa
Loftgæði			X				
Hljóðvist			X				
Haf- og strandsvæði (aðrir valkostir)				V			
Gróður				X			
Fuglar			X				
Landslag og ásýnd				X			
Fornminjar			X				
Samfélagsleg áhrif		X					
Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma			X	(X)			
Áhætta og öryggi			X				

Í töflu 18 kemur fram að framkvæmdir vegna byggingar kísilmálverksmiðju PCC SE muni hafa óveruleg áhrif á loftgæði, hljóðvist, haf- og strandsvæði, fugla, fornminjar og áhætta og öryggi, óveruleg eða tímabundið talsvert neikvæð umhverfisáhrif á framkvæmdatíma, talsvert jákvæð áhrif á samfélagið og talsvert neikvæð áhrif á gróður og landslag og ásýnd. Verði valkostur með sjókælingu fyrir valinu, þá mun framkvæmdin hafa töluvert neikvæð áhrif á haf- og strandsvæði og fugla, einkum ef byggt er að vori, en sömu áhrif á aðra umhverfisþætti. Helstu niðurstöður fyrir sérhvern umhverfisþátt eru eftirfarandi:

Loftgæði

Gerð var spá um loftgæði vegna losunar ýmissa efnasambanda út í andrúmsloftið. Niðurstöður sýna aukin styrk efna í andrúmslofti en að losunin verði innan viðmiðunarmarka reglugerða. Útreikningar sýna að styrkur svifryks, brennisteinsdíoxíðs (SO_2) og köfnunarefnisdíoxíðs (NO_2) eru undir viðmiðunarmörkum og uppfyllir kröfur reglugerðar. Losun þrávirkra lífrænna efna (POP), fjölhringja arómatískra vetriskolefna (PAH) og

Bensó(a)þýrens (BaP) er mjög lítil og innan viðmiðunarmarka. Töluverð losun er á koldíoxíði frá framleiðslunni en sú losun er innan ramma raunhæfrar aukningar fram til ársins 2020 samkvæmt aðgerðaáætlun stjórnavalda í loftslagsmálum. Framleiðsla PCC og rekstur svipaðra málframleiðslufyrirtækja á iðnaðarsvæðinu getur skapað ákveðna hættu á samlegðaráhrifum vegna losunar efnasambanda út í andrúmsloftið. Nánari upplýsinga er þörf um staðsetningu og losun annarra fyrirhugaðra fyrirtækja til að leggja mat á það, en slík áhrif eru talin staðbundin og bundin ákveðnum veðurskilyrðum. Með tilliti til eðlis og umfangs áhrifa á loftgæði og loftslag eru áhrif framkvæmdarinnar talin vera **óveruleg**.

Hljóðvist

Hávaðaútbreiðsla vegna kísilmálmverksmiðjunnar stafar frá starfsemi verksmiðjunnar sjálfar og frá hafharstarfsemi tengdri verksmiðjunni við löndun,lestun og flutning til og frá verksmiðjunni. Gert var líkan af hávaðaútbreiðslu hljóðstig reiknað. Ástand á íbúðarsvæðum í nágrenni athafnasvæðanna verða innan marka reglugerðar um hávaða, bæði hvað varðar hávaða frá umferð og starfsemi. Krafa reglugerðar til hljóðstigs verður þó ekki uppfyllt án mótvægisáðgerða á lóðamörkum vegna nálægðar við helstu hljóðgjafa við lóðarmörk, þ.e. blásara á afsogsbúnaði frá byggingum, spennum og ofns. Áhrif frá rekstri kísilmálmverksmiðjunnar á Bakka eru talin **óveruleg** nema í næsta nágrenni við hana og gildir það um verksmiðjuna sjálfa og athafnarsvæði hennar niðri á höfni.

Gróður

Í heildina fundust 108 tegundir háplantna á athugunarsvæðinu, flestar þurrlandisplöntur þar sem um votlendi er að ræða. Fáeinir mosar, fléttur og sveppir voru greindir til tegundar, en ekki var sérstök áhersla lögð á söfnun eða greiningu þessara lífvera. Lyngmói er áberandi á svæðinu, en einnig fundust grasblettir og rofblettir þar sem Alaskalúpína var að breiðast út. Votlendi er nyrst á athugunarsvæðinu, næst Bakkaá. Plöntategundir á válista eða friðaðar plöntur fundust hvorki í vettvangskönnun né í fyrrí rannsóknum. Umhverfisáhrif vegna framkvæmdarinnar felast aðallega í því að gróður hverfur undir mannvirki, þ.e. bygginga, vega og bílastæða. Ekki er gert ráð fyrir áhrifum á votlendi næst Bakkaá.

Fyrirhuguð framkvæmd er talin valda **talsverðum neikvæðum** áhrifum á gróðri þar stórum hluta gróðurþekju innan svæðisins verður raskað og breytingarnar eru varanlegar. Meðal mögulegra mótvægisáðgerða eru endurheimt gróðurs á rofablettum innan þeirra hluta lóðarinnar sem ekki verður raskað s.s. með notkun innlendra plantna sem eru algengar á svæðinu, t.d. með flutningi lyngtorfa á rofin svæði innan lóðar.

Fuglar

Samkvæmt athugunum og fyrrí rannsóknum eru 17 fuglategundir taldar verpa á athugunarsvæðinu, margar hverjar ábyrgðartegundir skv. alþjóðlegum sáttmálum og gert ráð fyrir að varpþéttleiki mófugla sé hár. Þar sem áhrifasvæði er tiltölulega lítið, er framkvæmdin ekki talin hafa áhrif á stofnstærð þeirra tegunda sem verpa á eða nýta sér framkvæmdasvæðið á einhvern máta. Þær fuglategundir sem verða fyrir áhrifum vegna framkvæmdarinnar eru algengar, bæði á landsvísu og innan landshlutans. Framkvæmdin er í heildina talin hafa **óveruleg** áhrif á fugla innan áhrifasvæðis þó áhrif innan lóðar verði talsverð. Ef valkostur með sjókælingu verður fyrir valinu verður þess gætt að framkvæmdir fari ekki fram að vori, til að raska ekki fuglalífi þegar fjöldi fugla á ströndinni á Bakkahöfða er mestur.

Landslag og ásýnd

Áhrif kísilmálmverksmiðjunnar á ásýnd svæðisins eru fyrst og fremst vegna bygginga sem reistar verða á lóðinni auk áhrifa vegna landmótunar og haugsetningar. Þau mannvirki sem mest verða áberandi eru ofnhús og steypuskáli sem hæst er um 37,5 m, hreinsivirkir og hráefnisgeymsla sem gera má ráð fyrir að verði um 27 m há og vörugeymsla og mölunarstöð sem gera má ráð fyrir að verði um 24 m há. Önnur mannvirki eru talsvert minni.

Áhrif kísilmálmverksmiðjunnar á landslag eru staðbundin, en umfang þeirra er talsvert innan lóðarinnar. Ekki er raskað svæðum sem teljast hafa sérstakt gildi vegna landslags. Áhrifin eru talin **talsvert neikvæð**, varanleg en afturkræf.

Kísilmálverksmiðjan mun almennt ekki bera við himinn þar sem að lóð PCC er í halla og mannvirki ber því í land frá flestum sjónarhornum. Þó má gera ráð fyrir því að frá þjóðvegi og að hluta til frá bæjunum Héðinshöfða 1 og 2 muni mannvirkin bera við himinn. Skerðing útsýnis er almennt séð lítil en hennar gætir þó frá svæðum norðan við verksmiðjuna.

Sjónræn áhrif eru **talsvert neikvæð**, varanleg en afturkræf frá svæðum norðan verksmiðjunnar og ofan hennar, s.s. frá þjóðvegi, Gónholi og öðrum svæðum nálægt verksmiðjunni, áhrifin eru varanleg en afturkræf. Verksmiðjan er ekki sýnileg frá Húsavíkurbæ.

Fornminjar

Alls fundust 21 minjar í tveimur fornleifarannsóknum á svæðinu, þar á meðal gömul slóð, þústir og dys. Áhrif framkvæmdanna eru talin ásættanleg, að því gefnu að tekið verði fullt tillit til minjanna á meðan á framkvæmdum stendur og á rekstrartíma verksmiðjunnar og að ráðist verði í þær mótvægisáðgerðir sem lagðar eru til. Meðal mótvægisáðgerða sem lagðar eru til eru hnítsetningar, gerð könnunarskurða og merking minja til að koma í veg fyrir rask. Ef ekki er hægt að komast hjá raski þarf að sækja leyfis Minjaværndar ríkisins og sæta þeim skilmálum og mótvægisáðgerðum sem stofnunin leggur til. Að teknu tilliti til mótvægisáðgerða eru áhrif framkvæmdanna á fornminjar taldar **óverulegar**.

Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma

Í mati á umhverfisáhrifum á framkvæmdatíma var lögð áhersla á þau tímabundnu áhrif sem íbúar Húsavíkur og nærliggjandi svæða verða fyrir, m.a. vegna flutninga byggingarefna, notkun þungra vinnuvéla og grundunarvinnu á iðnaðarsvæðinu. Syðri mörk lóðar PCC eru um 1,2 km frá nyrstu íbúum bæjarins. Ólíklegt er að hávaði frá byggingarframkvæmdum á iðnaðarlóðinni muni hafa áhrif á íbúa Húsavíkur sökum fjarlægðar. Í hlýju og þurru veðri gæti jarðvinna valdið rykmengun á nálægum svæðum. Draga má úr þessu með því að hylja vörubílfarma og með því að vökva rofabletti á þurrum dögum ef veðurskilyrði eru óhagstæð. Gert er ráð fyrir að nýr iðnaðarvegur frá höfninni að iðnaðarsvæðinu verði tilbúinn áður en framkvæmdir hefjast. Að því gefnu að vegurinn verði tilbúinn og að gripið verði til viðeigandi mótvægisáðgerða, eru neikvæð umhverfisáhrif framkvæmdarinnar talin **óveruleg** á framkvæmdatíma. Verði vegurinn ekki tilbúinn þarf að nota núverandi vegi í gegnum þéttbýlið. Áhrif vegna umferðar yrðu þá talsverð neikvæð á framkvæmdatíma vegna hávaða og minna umferðaröryggis. Þessum áhrifum má stilla í hóf með ýmsum leiðum, s.s. tímasetninga flutninga, skilgreiningu á meginakstursleiðum og merkingum þeirra.

Samfélagsleg áhrif

Mat á samfélagslegra áhrifa kísilmálverksmiðju PCC á framkvæmdar- og rekstrartíma byggir á greiningu innviða á Norðausturlandi sem unnin var af Atvinnuþróunarfélagi Þingeyinga hf. Einnig er litið til niðurstöðu frummatsskýrslu vegna ávers Alcoa á sama svæði, þar sem áhrif þessarar starfsemi er um margt sambærileg. Við matið er lögð áhersla á íbúaþróun, þróun vinnumarkaðar og áhrif á sveitarfélögin í nágrenni verksmiðjunnar.

Íbúum á Húsavíkursvæðinu hefur fækkað undanfarna áratugi, einkum í yngri aldurshópum. Þjónusta og stjórnsýsla innan sveitarfélaganna getur að mestu annað aukinni á eftirspurn án þess að þurfa að stækka eða fjölga starfsfólk, að undanskildum leikskólum og heilbrigðisþjónustu. Uppbygging kísilmálverksmiðju mun skapa um 200 ársverk á byggingartíma og er talin hafa tímabundin jákvæð áhrif á íbúaþróun, vinnumarkaðinn og á sveitarfélögin vegna þeirra starfa sem skapast í þjónustu. Rekstur verksmiðjunnar mun skapa ný varanleg störf, beint og óbeint og auka tekjur sveitarfélaganna. Rekstur verksmiðjunnar mun því hafa veruleg jákvæð áhrif á íbúaþróun, vinnumarkaðinn og sveitarfélögin. Starfsemi kísilmálverksmiðjunnar er í heild talin hafa **töluverð jákvæð** áhrif á íbúaþróun, vinnumarkað á svæðinu og sveitarfélögin.

Áhætta og öryggi

Mat á áhrifum vegna áhættu á heilsu og öryggi fólks og öryggi umhverfisins byggir á lögum og reglugerðum um byggingar og mannvirkni, um brunavarnir og aðrar varnir gegn hættu, auk rannsókna um náttúruhamfarir, einkum jarðskjálfta. Helsta áhættan felst í sprengihættu þar sem jarðgas (LPG) er geymt og í hættu á duftsprengingum í efnageymslum. Starfsemi verksmiðjunnar er áætluð á svæði þar sem jarðskjálftar geta orðið, en starfseminni stafar lítil eða engin hætta af öðrum náttúruhamförum. Áhættustjórnun verður beitt til að draga úr áhættu og viðbragðsáætlun innleidd á grunni hennar. Spennar, hátt brunaálag í geymslum og geymsla á LPG gasi og súrefni krefjast hárrar viðbragðsgetu slökkviliðs Húsavíkur. PCC mun undirbúa og innleiða viðbragðsáætlun vegna bráðamengunar hafs áður en sótt verður um starfsleyfi, en engin hráefni fyrir starfsemi PCC flutt um höfnina geta ollið bráðamengun hafs. Olíur fyrir spenna og eldsneyti verða geymd innan svæðisins og viðeigandi öryggisráðstafanir verða gerðar vegna þessa. Með viðeigandi ráðstöfunum má draga úr áhættum vegna fyrihugaðrar starfsemi PCC og lágmarka umhverfisáhrif vegna þeirra, og eru áhrifin því talin **óveruleg**.

Haf- og strandsvæði (aðrir valkostir - sjókæling)

Einn valkostur til kælingar við framleiðsluna er notkun sjávar. Þessi valmöguleiki getur valdið áhrifum vegna hitadreifingar frá kælivatninu og beinum áhrifum á lífríki fjörunnar á Bakka við byggingu kælimannvirkja. Kælikefið sjálf er lokað og því ekki hætta á mengun vegna losunarnar. Útreikningar voru gerðir til að meta áhrif af losun á heitum sjó á 5 m dýpi. Þessir útreikningar sýna áhrifasvæði þar sem hitastig hækkar um 1,2°C, en sú breyting er innan leyfilegra hitastigsbreytingar, 2°C, fyrir ár og vötn, utan þynningarsvæða. Þessir útreikningar voru gerðir fyrir báða áfanga framkvæmdarinnar, með samsvarandi niðurstöðum.

Bygging á sjónintaki og útrásarlagnar mun valda röskun á afmörkuðu svæði við Bakkakrók. Þó að sú framkvæmd sem slík muni valda óverulegum áhrifum þar sem um fremur lítið svæði er að ræða, þá gætu áhrif til lengri tíma orðið nokkur ef finefni sest til við ölduvörn pípunnar/tangann með tilheyrandi breytingum á botngerð. Slík uppsöfnun gæti enn fremur minnkað fjölbreytni og magn fjörulífs. Möguleg mótvægisáðgerð væri að staðsetja úttakspípu í grunnum álum milli skerja til að lágmarka áhrifasvæði ofan fjöru. Það er því niðurstaða þessa mats að áhrif kælingar með sjó geti valdið **talsverðum neikvæðum** áhrifum á takmörkuðu svæði við Bakkafjöru. Aðrir þættir kísilmálmverksmiðjunnar munu ekki hafa áhrif á haf- og strandsvæði.

9.2 Mótvægisáðgerðir

Almennt má segja að þau sjónarmið sem ríktu við undirbúnung verksins nýtist til að lágmarka áhrif á flesta umhverfisþætti. Í mati á umhverfisáhrifum hafa hinsvegar verið lagðar til neðangreindar mótvægisáðgerðir til að lágmarka áhrif vegna framkvæmdanna. Ekki voru lagðar til sérstakar mótvægisáðgerðir vegna áhrifa verksmiðjunnar á loftgæði eða samfélag.

Hljóðvist

Við hönnun og skipulagningu áhafnarsvæði verður hugað að hljóðvistarmálum og reynt að haga fyrirkomulagi þannig að áhrif vegna hávaða verði í lágmarki. Til að uppfylla kröfu reglugerðar til hljóðstigs á lóðamörkum þyrfти að flytja lóðamörkin að veginum. Möguleiki væri að nota hljóðveggi eða manir en þar sem að hljóðgjafinn er hátt uppi mun virkni hljóðveggjarsins ekki vera nægjanleg nema hann verði þeim mun hærri. Æskilegt væri hins vegar að flytja hreinsivirkni fyrir afsog frá byggingum sunnar á lóðina, fjær skrifstofubýggingunni.

Gróður

Með tilliti til þessa að gróður á svæðinu er algengur og hefur ekki sérstakt verndargildi er ekki talið nauðsynlegt að ráðast í uppgræðslu á öðrum svæðum vegna rasks á gróðri innan framkvæmdasvæðisins. Lagt er til að PCC stuðli að endurheimt votlendis til samræmis við það votlendi sem mun raskast við framkvæmdirnar. Á hönnunarstigi verður reynt eins og unnt er að komast hjá röskun votlendis og engar breytingar eru fyrirhugaðar á farvegi

Bakkaár. Ekkert votlendi stærra en 3 ha fyrirfinnst innan lóðarinnar. Mælt er með því að nýta plöntur sem vaxa á svæðinu til uppræðslu innan lóðar, t.d. með því að nýta lyngtorfur af svæðum sem verður raskað og setja á rofin svæði, t.d. mela innan lóðarinnar.

Landslag og ásýnd

Við hönnun mannvirkja og landmótun á lóð PCC verður leitast við að draga úr sjónrænum áhrifum eins og kostur er.

Fornminjar

Áhrifum framkvæmdanna á fornleifar verður haldið í lágmarki m.a. með hnitsetningu fornleifa, könnunarskurðum, greftri öryggishola og/eða fullnaðarrannsóknum. Einnig verður varast að hafa vinnuskúra eða önnur mannvirki of nálægt fornminjum. Farið verður eftir þeim mótvægisáðgerðum sem minjavörður Norðausturlands kann að setja.

Umhverfisáhrif á framkvæmdatíma

Til að lágmarka umhverfisáhrif á framkvæmdatíma verður allri umferð beint á tengiveg á iðnaðarsvæðið ef hann verður tilbúinn þegar framkvæmdir hefjast. Annars verða ráðstafanir gerðar til að draga úr áhrifum aksturs í þéttbýli, t.d. með því að draga úr aksturshraða. Komist verður hjá myndun svifryks með því að hylja farm flutningabíla sem flytja byggingarefni og í þurru veðri verður vatni sprautað yfir röskuð landsvæði til að hindra myndun svifryks sé þess talin þörf vegna óhagstæðra vindáttu. Vinnutíma við sprengingar og aðrar framkvæmdir verður hagað þannig að hann uppfylli kröfur hávaðareglugerðar. Framkvæmdirnar verða kynntar fyrir nærliggjandi íbúum áður en framkvæmdir hefjast. Við gerð útboðsgagna fyrir framkvæmdirnar verða strangar kröfur settar um vinnu og meðhöndlun sprengiefna svo tryggt sé að ónæði fyrir nærliggjandi íbúa sé í lágmarki. Byggingarsvæðið verður merkt og það greinilega afmarkað. Framkvæmdaraðili mun tryggja að verktaki uppfylli lög og reglur um vinnutíma, hávaða og loftmengun.

Áhætta og öryggi

Áhættustjórnun í samræmi við ISO 31000 staðalinn verður beitt til að miðla og draga úr þeirri áhættu sem fylgja mun starfseminni. Markmiðsbundinni brunahönnun verður beitt, ásamt áhættumati fyrir viðeigandi byggingar. Geymsla á eldfimu gasi verður í aðskildu rými sem samþykkt verður af yfirvöldum. Þar sem sprengihætta er til staðar verða kröfur um sprengilúgur og burðarþol bygginga uppfyllt. Áhættumat verður unnið fyrir byggingar til að draga úr áhættu vegna hitageislunar, reyks, eitraðra lofttegunda og sprenginga. Staðsetning og hönnun geymsla fyrir jarðgas (LPG) verður samkvæmt staðli og notkun tækja og búnaðar sem brenna jarðgasi í samræmi við reglugerð. Staðsetning, lofræsting og merkingar fyrir súrefnisgeymslur munu verða í samræmi við staðal. Tekið verður tillit til sprengihætta í hönnun og staðsetningu á kola- og viðargeymslum. Almennt mun hönnun á geymslum, rafkerfum og öðrum kerfum miðla að því að draga úr hættu á sprengingum. Brunaviðvörunarkerfi, vatnsúðakerfi, flóttaleiðir, reyklosun, aðbúnaður slökkviliðs, brunahönnun burðarvirkja og önnur ákvæði verða samkvæmt ákvæðum reglugerðar. Hönnun sprinklerkerfa verður samkvæmt staðli en þau eru háð samþykki yfirvalda. Mannvirki verða hönnuð sérstaklega til að draga úr áhættu vegna jarðskjálfta. Áhættumat verður unnið þar sem heilsa fólks, eignir eða umhverfi geta orðið fyrir áhrifum vegna útblásturs, úrgangs, gaslega eða annarra þátta. Viðbragðsáætlanir vera unnar fyrir alla starfsemina með sértaka áherslu á þætti sem valda áhættu fyrir fólk umhverfi og starfssemi við og í kjölfarið á jarðskjálfta.

Haf- og strandsvæði og fuglar (vegna annarra valkosta)

Verði sjókæling nýtt til kælingar á kælivatni verður dregið úr áhrifum með því að leggja lagnir sem ná í sjó á grunnsævi milli klappa og skerja til að lágmarka yfirborðsrask. Forðast verður að framkvæmdir séu á vorin þegar fjöldi fugla er í hámarki.

9.3 Tillaga að vöktunaráætlun og umhverfisúttekt

Við undirbúnning framkvæmdaleyfis og gerð útboðsgagna fyrir framkvæmdir við byggingu kísilmálmverksmiðjunnar verður gerð ítarleg umhverfis-, öryggis- og heilbrigðisáætlun þar

sem tekið verður á þeim þáttum sem lúta að mengunarhættu, öryggi og umgengi á framkvæmdatíma. Einnig verða tryggðar reglulegar skoðunar- og eftirlitsferðir með eftirlitsmönnum verkkaupa og sveitarfélags, fulltrúum Umhverfisstofnunnar og Heilbrigðiseftirlits. PCC mun vinna að umhverfisúttekt í lok verks samráði við þessa aðila.

Hvað varðar vöktun umhverfispáttá skal nefna eftirtalin atriði:

- Gerðar verða grunnrannsóknir á styrkleika brennisteins í grasi og laufi á fyrirfram ákveðnum svæðum og mat lagt á mögulega aukningu í styrk brennisteins á tveggja ára fresti. Einnig verða gerðar grunnmælingar á styrkleika súlfats og á sýrustigi í Bakkaá og í upphafi reksturs lagt mat á hvort áhrif brennisteinsdíoxíðs í andrúmslofti, vegna reksturs kísilmálverksmiðju PCC, séu merkjanleg. Reynist slíkt vera verður þeim rannsóknum áframhaldið.
- Fyrirhugaðar eru hljóðmælingar þegar að 1. áfangi er frágenginn og síðar þegar 2. áfangi er frágenginn. Einnig verða hljóðmælingar framkvæmdar sem hluti af vöktunaráætlun skv. starfsleyfi.

Samhliða vinnu við mat á umhverfisáhrifum vegna reksturs kísilmálverksmiðju PCC hafa verið unnin drög að tillögu að starfsleyfi sem sjá má í viðauka 5. Drögin innihalda tillögu að vöktunaráætlun sem hluta af innra eftirliti rekstraraðila. Vöktunaráætlunin nær yfir mælingar í útblæstri, kælivatni og hljóðstigi frá verksmiðjunni. Endanleg áætlun verður kynnt Umhverfisstofnun a.m.k. ári fyrir gangsetningu verksmiðunnar og er hún háð samþykki stofnunarinnar.

Tafla 19: Tillaga að vöktun samkvæmt drögum að starfsleyfi.

Mengunarefni/ uppsprett	Mælistaður	Tímabil meðaltals	Mælieining	Tíðni mælinga
Ryk	Útblástur eftir hreinsivirkni	Árleg mæling	mg/Nm ³	Árlega
Ryk	Hreinsað gas frá aftöppun	Árleg mæling	mg/Nm ³	Árlega úr reykháf
Ryk	Öhreinsað gas úr steypuskála	Árleg mæling	mg/Nm ³	Árlega úr einu blástursopi
Ryk	Allt ryk frá útblæstri	Ár	tonn ryk / ár	Útreiknað magn frá framleiðslu
Brennisteinsdíoxíð (SO ₂)	Útblástur eftir hreinsivirkni	Ár	tonn SO ₂ / ár	Útreiknað magn miðað við mælt innihald hráefna
Kælivatn	Kælikerfi	Árleg mæling	pH og mg/l	Árleg sýnaröð
Hávaði	Lóðamörk	Jafngildishljóðstig yfir 12 klst, dag 07-19 og nótt 19-07	Jafngildishljóðstig	Mæling þegar hvor áfangi er kominn í rekstur

PCC mun auk þess gera úttekt á fjöldringja arómatískum vetriskolefnum í útblæstri á a.m.k. 5 ára fresti og úttektin mun ná yfir a.m.k. þau efni sem talin eru upp í 7. grein reglugerðar nr. 410/2008. Einnig verða þungmálmar í kísilryki mældir á a.m.k. 5 ára fresti.

PCC mun halda utan um niðurstöður vöktunar og birta í umhverfisskýrslu samhliða grænu bókhaldi.

9.4 Niðurstaða

Framkvæmdum sem þessum fylgir ávallt nokkuð inngríp í umhverfið. Hvað meginþætti varðar eru bein áhrif verksmiðju PCC á Bakka bundin við lóð fyrirtækisins, auk allra næsta umhverfis er varðar áhrif á ásýnd. Fyrirhuguð kísilmálverksmiðja PCC er staðsett innan iðnaðarsvæðis sem skilgreint hefur verið norðan Húsavíkur. Gripið verður til ýmissa aðgerða, bæði á framkvæmdatíma og á rekstrartíma til að lágmarka þessi áhrif. Jákvæð áhrif verksmiðunnar á samfélag eru víðfeðmust og ná til Norðurþings og nágrannasveitarfélaga. Í heildina litð er það mat framkvæmdaraðila að umhverfisáhrif vegna kísilmálverksmiðju PCC verði ásættanleg.

HEIMILDIR

Alcoa 2010: *Álver Alcoa á Bakka við Húsavík í Norðurþingi. Ársframleiðslugeta allt að 346.000 tonn.* Frummatsskýrsla.

Alþingi 2006: *Lög um náttúruvernd nr. 44/1999 með síðari breytingum.*
<http://www.althingi.is/lagas/nuna/1999044.html>.

Atvinnuþróunarfélag Þingeyinga 2012. *Greining innviða á Norðausturlandi.* Unnið vegna undirbúnings að uppbryggingu orkufreks iðnaðar í héraðinu skv. viljayfirlýsingi stjórnvalda og sveitarfélaganna á svæðinu dags. 25. maí 2011. Febrúar 2012.

BAT, 2001. Reference Document on Best Available Techniques on the Non Ferrous Metals Industries. European Commission, December 2001.

EFLA verkfræðistofa, 2012. *Memo Seawater intake cost estimate.* Unnið fyrir PCC SE.

Fornleifafræðistofan 2012. *Fornleifaskráning vegna mats á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar kísilmálverksmiðju á Bakka á Húsavík, S-Þingeyjarsýslu.* Unnið fyrir EFLU fyrir hönd PCC SE.

Fornleifastofnun Íslands, 2007. Fornleifaskráning vegna vegarstæðis frá Húsavík að Bakkahöfða. Skráð af Ugga Ævarssyni. Fornleifastofnun Íslands, FS360-07192, 2007.

Fornleifastofnun Íslands, 2008. Skráning fornleifa vegna stækunar á fyrirhugaðri áverslóð á Bakka dagana 12. og 13. Október 2008. Skráð af Þóru Péturssdóttur Fornleifastofnun Íslands. FS397-07193, 2008.

Fornleifastofnun Íslands 2012. *Tvær byggingarlóðir og vegstæði á Bakka á Tjörnesi.*

Fornleifakönnun 2012. FS489-12041. Unnið fyrir skipulags- og byggingarfulltrúa sveitarfélagsins Norðurþings.

Fornleifastofnun Íslands, 2012 A. Fornleifauppgöftur á Bakka á Tjörnesi 2012. Skráð af Oddgeir Ísakssyni. Unnið af Fornleifastofnun Íslands fyrir Skipulags- og byggingarfulltrúa Norðurþings. FS503-12402.

Friðrik Pálason og Borgþór Magnússon, 1998. The effect of airborne fluoride and sulphur dioxide on plants with reference to emission from an aluminium smelter in Reyðarfjörður and vegetation near the smelter site. A report to Icelandic Energy Marketing Agency, RALA-005/UM-002. Agricultural Research Institute, mars 1998, tekið úr: Norðurál 2002, Stækun Norðuráls á Grundartanga, Framleiðsluaukning í allt að 300.000 tonn á ári. Mat á umhverfisáhrifum

Norðurþing, 2010: *Aðalskipulag Norðurþings 2010 – 2030.* 24.-27. kafli. *Skipulag þéttbýlis.* Sveitarfélagið Norðurþing.

Ólafur Einarsson, 2012. Gróður og fuglar sunnan Bakkaár í landi Bakka við Húsavík. Unnið fyrir PCC SE, 22. bls

Páll Halldórsson, 2005. *Jarðskjálfavirkni á Norðurlandi.* Unnið af Veðurstofu Íslands fyrir lónaðarráðuneytið.

Ragnar Sigurbjörnsson og Jónas Þór Snæbjörnsson, 2007. *Earthquake hazard - Preliminary assessment for an industrial lot at Bakki near Húsavík.* Earthquake Engineering Research Centre, University of Iceland.

Skipulagsstofnun, 2005: *Leiðbeiningar um flokkun umhverfisþátta, viðmið, einkenni og vægi umhverfisáhrifa.* Skipulagsstofnun.

Skipulagsstofnun, 2005 A: *Leiðbeiningar um mat á umhverfisáhrifum framkvæmda.* Skipulagsstofnun.

Slökkvilið Húsavíkur, 2003, Brunavarnaráætlun fyrir starfssvæði Slökkviliðs Húsavíkur, Húsavík, Norðurþing.

Umhverfisstofnun 2004: *Náttúruverndaráætlun 2004-2008 Aðferðarfræði – Tillögur Umhverfisstofnunar um friðlýsingar*. Umhverfisstofnun.

Umhverfisráðuneytið, 2002. Velferð til framtíðar. Sjálfbær þróun í íslensku samfélagi. Stefnumörkun til 2020.

Umhverfisráðuneytið, 2010. Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum

VDI, 2010: *VDI 2576. Emission control. Carbothermic and metallothermic production of ferroalloys and silicon metal*. Tæknilegar leiðbeiningar. 2010

Þorkell Lindberg Þórarinsson og Aðalsteinn Örn Snæþórsson 2008. Farfuglar í fjörum í nágrenni Bakka á Tjörnesi að vori. Unnið fyrir Alcoa. Náttúrustofa Norðausturlands, Húsavík. 17 bls.

Þorkell Lindberg Þórarinsson, 2012. *Minnisblað um fjörulíf á Tjörnesi og áhrif sjóðælingarstöðvar*. Unnið af Náttúrustofu Norðausturlands, 26.11.2012

Lindstad, T. et.al.: Greenhouse gas emissions from ferroalloy production; InfaconXI/044,P.43, 2007.

Umhverfisstofnun. Leiðbeiningar Umhverfisstofnunnar um mat á röskun/endurheimt votlendis vegna vegaframkvæmda og annarra framkvæmda sem við geta átt.