

HELGUVÍK

**Dreifingarspá fyrir fyrirhugað álver
í Helguvík.**

Unnið fyrir Norðurál hf.

06.16
September 2006

HELGUVÍK

**Dreifingarspá fyrir fyrirhugað álver í
Helguvík.**

Unnið fyrir Norðurál hf.

06.16
September 2006

15.09.2006

Hr. verkefnisstjóri,
Haukur Einarsson
Verkfræðistofan Hönnun hf.
Grensásvegi 1
108 Reykjavík

HELGUVÍK

Dreifingarspá fyrir fyrirhugað álver í Helguvík.

Í skýrslu þessari eru birtar niðurstöður spár um dreifingu mengunarefna í lofti vegna fyrirhugaðs álvers í Helguvík. Útreikningar eru gerðir fyrir 250.000 tonna ársframleiðslu áls með og án vothreinsibúnaðar og tvær staðsetningar. Veðurgögn fyrir tímabilið 1996 – 2005 eru notuð við útreikningana. Lítil munur er á dreifingu milli einstakra ára en eftirfarandi eru niðurstöður útreikninga í samræmi við mengunarvarnareglugerð.

Helstu niðurstöður fyrir báðar staðsetningar með þurrhreinsun eru:

- 1) Niðurstöður fyrir langtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) sýna að styrkur SO₂ er langt undir mörkum sem krafist er í mengunarvarnareglugerð.
- 2) Niðurstöður fyrir skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) sýna að eingöngu sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) fer yfir mörk á svæði sem nær minna en 1 km frá álverslóð.
- 3) Niðurstöður fyrir meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið sýna að styrkur flúors er yfir mörkum fyrir viðmiðunarstyrk á svæði sem nær nokkurn veginn 1,5 km frá álverslóð.
- 4) Niðurstöður fyrir langtíma- og skammtímameðaltöl svifryks sýna að styrkur svifryks er vel undir mörkum mengunarvarnareglugerðarinnar.
- 5) Niðurstöður fyrir langtímameðaltal BaP sýna að styrkur BaP er langt undir mörkum mengunarvarnareglugerðarinnar.

Helstu niðurstöður fyrir báðar staðsetningar með vothreinsun eru:

- 1) Niðurstöður fyrir langtíma- og skammtímameðaltöl brennisteinsdíoxíðs (SO₂) sýna að styrkur SO₂ er langt undir mörkum sem krafist er í mengunarvarnareglugerð.
- 2) Reiknaður styrkur fyrir meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið er mjög svipaður og styrkur flúors með þurrhreinsun, og fer yfir mörk fyrir viðmiðunarstyrk á svæði sem nær nokkurn veginn 1,5 km frá álverslóð.

Við þökkum gott samstarf og vonum að ofangreindar upplýsingar komi að gagni og erum að sjálfsgöðu reiðubúnir til frekara samstarfs.

Virðingarfyllst,



Snorri Páll Kjarran



Eric M. Myer

EFNISYFIRLIT

EFNISYFIRLIT	4
MYNDASKRÁ	5
TÖFLUSKRÁ	6
1. INNGANGUR	7
2. VIÐMIÐUNARMÖRK FYRIR MENGUN ANDRÚMSLOFTS.....	7
3. MÆLIGÖGN	8
3.1 Veðurgögn.....	8
3.2 Útblástursmagn	9
4. REIKNILÍKAN	10
5. MENGUNARREIKNINGAR FYRIR 250.000 TONNA ÁLVER MED PURRHREINSUN	11
5.1 Langtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO ₂)	11
5.2 Skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO ₂).....	11
5.3 Meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið.....	11
5.4 Langtímameðaltal svifryks	11
5.5 Skammtímameðaltal svifryks	11
5.6 Langtímameðaltal BaP	12
6. MENGUNARREIKNINGAR FYRIR 250.000 TONNA ÁLVER MEÐ VOTHREINSUN	12
6.1 Langtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO ₂).....	12
6.2 Skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO ₂).....	12
6.3 Meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið.....	12
7. NIÐURSTÖÐUR	12
HEIMILDASKRÁ.....	14
MYNDIR.....	15
ENGLISH SUMMARY	51

MYNDASKRÁ

1. Yfirlitsmynd	16
2. Vindrós í Keflavík og Garðskagavita árið 1996 - 2005	17
3. Líkindadreifing vindhraða fyrir árin 1996 - 2005	18
4. Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	19
5. Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	20
6. Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	21
7. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	22
8. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	23
9. Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið. Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 0,45 kg F/tonn/áli	24
10. Reiknað ársmeðaltal svifryks (PM ₁₀). Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 1 kg PM ₁₀ /tonn/áli	25
11. Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM ₁₀). Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 1 kg PM ₁₀ /tonn/áli	26
12. Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM ₁₀). Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 1 kg PM ₁₀ /tonn/áli	27
13. Reiknað ársmeðaltal BaP. Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 0,0006 kg BaP/tonn/áli	28
14. Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	29
15. Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	30
16. Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	31
17. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	32
18. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 18 kg SO ₂ /tonn/áli	33
19. Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið. Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 0,45 kg F/tonn/áli	34
20. Reiknað ársmeðaltal svifryks (PM ₁₀). Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 1 kg PM ₁₀ /tonn/áli	35
21. Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM ₁₀). Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 1 kg PM ₁₀ /tonn/áli	36
22. Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM ₁₀). Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 1 kg PM ₁₀ /tonn/áli	37
23. Reiknað ársmeðaltal BaP. Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 0,0006 kg BaP/tonn/áli	38
24. Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	39
25. Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	40
26. Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	41

27. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	42
28. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	43
29. Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið. Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning A. Útblástursmagn 0,35 kg F/tonn/áli	44
30. Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	45
31. Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	46
32. Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	47
33. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	48
34. Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO ₂ . Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 2 kg SO ₂ /tonn/áli	49
35. Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið. Ársframleiðsla áls 250.000 tonn – staðsetning B. Útblástursmagn 0,35 kg F/tonn/áli.....	50

TÖFLUSKRÁ

1. Viðmiðunarmörk fyrir hámarksmengun andrúmslofts	7
2. Keflavíkurflugvöllur, 1992-2001. Stöðugleiki lofts í neðstu 400 m fyrir allar athuganir.	8
3. Keflavíkurflugvöllur, 1992-2001. Stöðugleiki lofts í neðstu 400 m á miðnætti	8
4. Keflavíkurflugvöllur, 1992-2001. Stöðugleiki lofts í neðstu 400 m á hádegi.....	9
5. Staðsetning kerskála og reykháfa, staðsetning A	9
6. Staðsetning kerskála og reykháfa, staðsetning B	9
7. Gögn fyrir kerskála og reykháfa.....	9
8. Útblástursmagn kg/tonn/ál fyrir þurrhreinsun	10
9. Útblástursmagn kg/tonn/ál fyrir vothreinsun.....	10
10. Dreifistuðlar.....	10
11. Stöðugleikaflokkar	10
12. Hraðastuðull.....	11

1. INNGANGUR

Í skýrslu þessari eru birtar niðurstöður spár um dreifingu mengunarefna í lofti vegna fyrirhugaðs álvers í Helguvík, sjá mynd 1. Útreikningar eru gerðir fyrir 250.000 tonna ársframleiðslu áls með og án vothreinsibúnaðar og tvær staðsetningar eins og sýnt er á myndinni.

2. VIÐMIÐUNARMÖRK FYRIR MENGUN ANDRÚMSLOFTS

Í töflu 1 eru sýnd þau viðmiðunarmörk vegna brennisteinsdíoxíðs (SO₂) og svifryks fyrir hámarksmengun andrúmslofts sem sett eru í íslenskri mengunarvarnareglugerð (Umhverfissráðuneytið, 2002). Fyrir hámarksstyrk flúors eru notuð viðmiðunarmörk sem byggjast á norskum viðmiðunarreglum. Fyrir PAH efni þá eru gefin í töflunni viðmiðunarmörk frá nokkrum löndum í Evrópu. Samkvæmt mengunarvarnareglugerð skal styrkur vera undir viðmiðunarmörkum utan þynningarsvæðis, en það er svæði sem þynning mengunar á sér stað á og þar sem eftirlitsaðilar með reglugerðinni samþykkja að mengun megi vera yfir mörkum.

Tafla 1. Viðmiðunarmörk fyrir hámarksmengun andrúmslofts.

Efni	Viðmiðunartímabil	Umhverfismörk	Skýring	Uppruni staðalsins
SO ₂	1 klst.	350 µg/m ³	99,7 (24 skipti/ár)	Íslensk reglugerð
	24 klst.	50 µg/m ³	98%	Íslensk reglugerð
		125 µg/m ³	99,2 % (3 skipti/ár)	Íslensk reglugerð
	Vetur (1.okt.-31.mars)	20 µg/m ³		Íslensk reglugerð
	Almanaksárið	20 µg/m ³		Íslensk reglugerð
Flúoríð	Vaxtatími gróðurs 1.maí-31.okt.	0,3 µg/m ³	Gróðurverndarmörk	Viðmiðunarregla (með hliðsjón af norskum viðmiðum)
Svifryk PM ₁₀	24 klst.	50 µg/m ³ *	98% (7 skipti/ár)	Íslensk reglugerð
		50 µg/m ³	90,4% (35 skipti/ár)	Íslensk reglugerð
	Almanaksárið	20 µg/m ³		Íslensk reglugerð nr. 790/1999
Benzo(a) (x100=PAH)	Almanaksárið	0,1-1 ng/m ³		Í Belgíu, Frakklandi, Ítalíu, Hollandi, Svíþjóð og Stóra-Bretlandi

* Eftir 1.1.2010

3. MÆLIGÖGN

3.1 Veðurgögn

Eftirfarandi veðurgögn eru notuð við dreifingaspána:

1. Vindhraði og vindstefna í Keflavík fyrir árabilið 1996-2005 á hálftrar klukkustundar fresti eru notuð við gerð dreifingarspárinnar. Til viðmiðunar eru einnig notuð gögn Siglingastofnunar frá Garðskagavita frá sama tímabili og er samanburður sýndur á myndum 2 og 3. Mynd 2 sýnir að lítill munur er á vindrós frá Keflavík og Garðskagavita, en mynd 3 sýnir líkindadreifingu vindhraða í Keflavík og Garðskagavita. Samkvæmt myndunum eru meiri líkur á að fá lítinn vindhraða í Keflavík. Þar sem minni vindhraði veldur meiri styrk mengunarefna í andrúmslofti var valið að nota vindmælingar frá Keflavík við gerð dreifingarspárinnar.
2. Hitastigsmælingar eru aðgengilegar í Keflavík þar sem loftbelgsathuganir eru gerðar tvisvar á sólarhring. Tölur 2-4 sýna flokkun í stöðugleika andrúmslofts samkvæmt hitastigsmælingum í Keflavík. Tafla 2 sýnir niðurstöður fyrir allar athuganir en tölur 3 og 4 sýna annarsvegar stöðugleika fyrir mælingar klukkan tólf á hádegi og svo hinsvegar fyrir mælingar á miðnætti. Niðurstöður sýna að talsverður munur er á milli mælinga á hádegi og á miðnætti, þannig er andrúmsloftið miklu oftar mjög stöðugt um miðnætti og er þá einnig mjög sjaldan óstöðugt. Þar sem hitastigull er eingöngu mældur tvisvar á dag þarf að ákveða hvort mæligildið eigi að gilda á hverjum tíma fyrir sig, þannig að hægt sé að mynda hitastigulsskrá á hálftrar klukkustundar fresti eins og vindmælingar. Hreinn Hjartarson, veðurfræðingur vann töflu sem í samræmi við sólarupprás og sólarlag valdi annað hvort hádegis- eða miðnæturgildið.
3. Hitamælingar í Keflavík á hálftrar klukkustundar fresti eru notuð við gerð dreifingarspárinnar.

Tafla 2. Keflavíkurflugvöllur, 1992-2001. Stöðugleiki lofts í neðstu 400 metrunum fyrir allar athuganir.

	óstöðugt %	hlutlaust %	stöðugt %	mjög stöðugt %
jan	0.79	21.78	33.47	43.96
feb	9.07	27.91	32.56	30.47
mar	3.07	41.80	28.69	26.43
apr	21.48	44.03	19.09	15.40
maí	28.54	48.54	14.79	8.13
jún	29.65	56.44	12.47	1.43
júl	23.76	55.29	16.20	4.75
ágú	19.05	55.24	17.62	8.10
sep	8.78	56.34	19.76	15.12
okt	1.73	50.87	26.20	21.19
nóv	0.43	25.38	32.75	41.43
des	0.62	23.82	33.68	41.89
Meðaltal	12.25	42.29	23.94	21.53

Tafla 3. Keflavíkurflugvöllur, 1992-2001. Stöðugleiki lofts í neðstu 400 metrunum á miðnætti.

	óstöðugt %	hlutlaust %	stöðugt %	mjög stöðugt %
jan	1.22	21.22	32.24	45.31
feb	7.91	25.58	32.09	34.42
mar	0.00	26.94	33.06	40.00
apr	1.28	38.30	32.34	28.09
maí	0.84	55.70	28.27	15.19
jún	0.40	74.49	23.08	2.02
júl	0.43	62.98	28.51	8.09
ágú	0.00	53.11	33.01	13.88
sep	1.46	41.26	30.10	27.18
okt	0.00	34.11	32.56	33.33
nóv	0.00	24.89	30.47	44.64
des	0.40	25.70	32.93	40.96
Meðaltal	1.16	40.36	30.72	27.76

**Tafla 4. Keflavíkurflugvöllur, 1992-2001.
Stöðugleiki lofts í neðstu 400 metrunum á hádegi.**

	óstöðugt %	hlutlaust %	stöðugt %	mjög stöðugt %
jan	0.38	22.31	34.62	42.69
feb	10.23	30.23	33.02	26.51
mar	6.17	56.79	24.28	12.76
apr	42.48	50.00	5.31	2.21
maí	55.56	41.56	1.65	1.23
jún	59.50	38.02	1.24	1.24
júl	47.81	47.37	3.51	1.32
ágú	37.91	57.35	2.37	2.37
sep	16.18	71.57	9.31	2.94
okt	3.45	67.43	19.92	9.20
nóv	0.88	25.88	35.09	38.16
des	0.84	21.85	34.45	42.86
Meðaltal	23.45	44.20	17.06	15.29

3.2 Útblástursmagn

Í töflu 5 og 6 eru sýndar tvær staðsetningar, A og B, fyrir kerskála og reykháfa og í töflu 7 eru birt gögn fyrir kerskála og reykháfa um þvermál, hæð, loftmagn og útblásturshita. Loks sýna töflur 8 og 9 útblástursmagn sem notað er, annars vegar fyrir þurrhreinun og hins vegar fyrir vothreinun.

Tafla 5. Staðsetning kerskála og reykháfa, staðsetning A.

	Staðsetning A			
	x-hnit	y-hnit	x-hnit	y-hnit
Kerskáli 1	325219,00	396630,55	324912,33	397330,44
Kerskáli 2	325110,54	396583,02	324803,87	397282,91
Reykháfur 1	325088,92	396780,00		
Reykháfur 2	324937,41	397125,78		

Tafla 6. Staðsetning kerskála og reykháfa, staðsetning B.

	Staðsetning B			
	x-hnit	y-hnit	x-hnit	y-hnit
Kerskáli 1	325466,75	395844,71	325235,51	396572,91
Kerskáli 2	325353,92	395808,79	325122,65	396537,07
Reykháfur 1	325353,17	396006,94		
Reykháfur 2	325238,90	396366,75		

Tafla 7. Gögn fyrir kerskála og reykháfa.

	Hæð, m	Þvermál útstreymis- ops, m	Loftflæði, Nm ³ /sek	Lofthiti, °C	Árleg framleiðsla, tonn/ári
Kerskáli 1	28	6	2300	25	125000
Kerskáli 2	28	6	2300	25	125000
Reykháfur 1	46	5.4	330	70 (15*)	125000
Reykháfur 2	46	5.4	330	70 (15*)	125000

* 15°C með vothreinun

Tafla 8 Útblástursmagn kg/tonn/ál fyrir þurrhreinsun

	SO ₂	F _{heildar}	F _{gas} /F _{heildar}	F _{gas}	PM10	PAH
Kerskálar	0,27	0,288	0,71	0,204	0,721	0,00034
Reykháfar	17,73	0,162	0,71	0,115	0,279	0,00026
Samtals	18	0,45	-	0,320	1	0,0006

Tafla 9. Útblástursmagn kg/tonn/ál fyrir vothreinsun

	SO ₂	F _{heildar}	F _{gas} /F _{heildar}	F _{gas}
Kerskálar	0,45	0,288	0,71	0,204
Reykháfar	1,55	0,062	0,71	0,044
Samtals	2	0,35	-	0,25

4. REIKNILÍKAN

Reiknilíkanið sem hér er notað til útreikninga á loftmengun er svokallað Gausslíkan og hliðstætt reiknilíkaninu BLP, sem útgefið er af Umhverfisstofnun Bandaríkjanna (EPA, 1980). Reiknilíkanið notar dreifistuðla sem eru annað hvort fastir eða hægt er að breyta þeim í samræmi við mælingar. Dreifistuðlar eru skrifaðir á eftirfarandi formi:

$$\sigma_y = ax^p$$

fyrir lárétta dreifistuðla og

$$\sigma_z = bx^q$$

fyrir lóðrétta dreifistuðla.

Stuðlarnir a, b, p og q eru gefnir í töflu 10. Stöðugleikaflokkar eru skilgreindir í töflu 11.

Tafla 10. Dreifistuðlar

Stöðugleikaflokkur	a	b	p	q
Óstöðugt	0,36	0,33	0,86	0,86
Hlutlaust	0,32	0,22	0,78	0,78
Nokkuð stöðugt	0,31	0,16	0,74	0,74
Stöðugt	0,31	0,06	0,71	0,71

Tafla 11. Stöðugleikaflokkar

Flokkur	Hitastígull
1. Óstöðugt	minni en -1 °C/100 m
2. Hlutlaust	milli -1 og 0 °C/100 m
3. Nokkuð stöðugt	milli 0 og 1 °C/100 m
4. Stöðugt	meiri en 1 °C/100 m

Vindhraða er breytt með hæð yfir jörðu samkvæmt eftirfarandi líkingu:

$$u = u_0 \left(\frac{z}{z_0} \right)^m$$

þar sem u_0 er vindhraði í hæð z_0 og u er vindhraði í hæð z , og veldisvísirinn m er gefinn í töflu 12.

Tafla 12. Hraðastuðull

Stöðugleiki	Hraðastuðull, m
Óstöðugt	0,20
Hlutlaust	0,28
Nokkuð stöðugt	0,36
Stöðugt	0,42

5. MENGUNARREIKNINGAR FYRIR 250.000 TONNA ÁLVER MEÐ ÞURRHREINSUN

Eftirfarandi eru niðurstöður fyrir styrk mengunarefna í andrúmslofti ef viðhöfð er þurrhreinsun:

5.1 Langtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂).

Niðurstöður fyrir vetrar og ársmeðaltöl brennisteinsdíoxíðs (SO₂) eru gefin á myndum 4 og 5 fyrir staðsetningu A samkvæmt mynd 1 og á myndum 14 og 15 fyrir staðsetningu B. Niðurstöður sýna að styrkur brennisteinsdíoxíðs (SO₂) er langt undir mörkum sem krafist er í mengunarvarnareglugerð.

5.2 Skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂).

Niðurstöður fyrir skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) eru gefnar á myndum 6-8 fyrir staðsetningu A og á myndum 16-18 fyrir staðsetningu B. Myndirnar sýna að eingöngu sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) fer yfir mörk á svæði sem nær minna en 1 km frá álverslóð.

5.3 Meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið.

Niðurstöður fyrir meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið er sýnd á mynd 9 fyrir staðsetningu A og á mynd 19 fyrir staðsetningu B. Myndirnar sýna að styrkur flúors er yfir mörkum fyrir viðmiðunarstyrk fyrir flúor samkvæmt norskum viðmiðunarreglum á svæði sem nær nokkurn veginn 1,5 km frá álverslóð.

5.4 Langtímameðaltal svifryks

Niðurstöður fyrir ársmeðaltal svifryks er sýnt á mynd 10 fyrir staðsetningu A og á mynd 20 fyrir staðsetningu B. Eins og myndirnar sýna, þá er styrkur svifryks vel undir mörkum mengunarvarnareglugerðarinnar.

5.5 Skammtímameðaltal svifryks

Niðurstöður fyrir sólarhringsmeðaltal svifryks er sýnt á myndum 11 og 12 fyrir staðsetningu A og á myndum 21 og 22 fyrir staðsetningu B. Eins og sést af myndunum er styrkur svifryks vel undir mörkum mengunarvarnareglugerðar.

5.6 Langtímameðaltal BaP.

Niðurstöður fyrir langtímameðaltal BaP eru sýndar á mynd 13 fyrir staðsetningu A og á mynd 23 fyrir staðsetningu B. Styrkur BaP er langt innan þeirra marka sem gefin eru í töflu 1.

6. MENGUNARREIKNINGAR FYRIR 250.000 TONNA ÁLVER MEÐ VOTHREINSUN

Eftirfarandi eru niðurstöður fyrir styrk mengunarefna í andrúmslofti ef viðhöfð er vothreinsun:

6.1 Langtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂)

Niðurstöður fyrir vetrar- og ársmeðaltöl brennisteinsdíoxíðs (SO₂) eru gefnar á myndum 24 og 25 fyrir staðsetningu A og á myndum 30 og 31 fyrir staðsetningu B. Niðurstöður sýna að styrkur brennisteinsdíoxíðs (SO₂) er langt undir mörkum sem krafist er í mengunarvarnareglugerð.

6.2 Skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂)

Niðurstöður fyrir skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) eru gefnar á myndum 26-28 fyrir staðsetningu A og á myndum 32-34 fyrir staðsetningu B. Myndirnar sýna að styrkur brennisteinsdíoxíðs (SO₂) er langt undir mörkum mengunarvarnareglugerðar.

6.3 Meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið.

Niðurstöður fyrir meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið er sýnd á mynd 29 fyrir staðsetningu A og á mynd 35 fyrir staðsetningu B. Myndirnar sýna að styrkur flúors er yfir mörkum fyrir viðmiðunarstyrk fyrir flúor samkvæmt norskum reglum á svæði sem nær nokkurn veginn 1,5 km. frá álverslóð.

7. NIÐURSTÖÐUR

Í skýrslu þessari eru birtar niðurstöður spár um dreifingu mengunarefna í lofti vegna fyrirhugaðs álvers í Helguvík. Útreikningar eru gerðir fyrir 250.000 tonna ársframleiðslu áls með og án vothreinsibúnaðar og tvær staðsetningar. Veðurgögn fyrir tímabilið 1996 – 2005 eru notuð við útreikningana. Lítill munur er á dreifingu milli einstakra ára en eftirfarandi eru niðurstöður útreikninga í samræmi við mengunarvarnareglugerð.

Helstu niðurstöður fyrir staðsetningu A og B með þurrhreinsun eru:

- 1) Niðurstöður fyrir langtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) sýna að styrkur SO₂ er langt undir mörkum sem krafist er í mengunarvarnareglugerð.
- 2) Niðurstöður fyrir skammtímameðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) sýna að eingöngu sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs (SO₂) fer yfir mörk á svæði sem nær minna en 1 km frá álverslóð.
- 3) Niðurstöður fyrir meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið sýna að styrkur flúors er yfir mörkum fyrir viðmiðunarstyrk á svæði sem nær nokkurn veginn 1,5 km frá álverslóð.

- 4) Niðurstöður fyrir langtíma- og skammtímameðaltöl svifryks sýna að styrkur svifryks er vel undir mörkum mengunarvarnareglugerðarinnar.
- 5) Niðurstöður fyrir langtímameðaltal BaP sýna að styrkur BaP er langt undir mörkum mengunarvarnareglugerðarinnar.

Helstu niðurstöður fyrir staðsetningu A og B með vothreinsun eru:

- 1) Niðurstöður fyrir langtíma- og skammtímameðaltöl brennisteinsdíoxíðs (SO₂) sýna að styrkur SO₂ er langt undir mörkum sem krafist er í mengunarvarnareglugerð.
- 2) Reiknaður styrkur fyrir meðaltal flúors yfir gróðrartímabilið er mjög svipaður og styrkur flúors með þurrhreinsun, og fer yfir mörk fyrir viðmiðunarstyrk á svæði sem nær nokkurn veginn 1,5 km frá álverslód.

HEIMILDASKRÁ

Environmental Research and Technology, Incorporated (1980): **Buoyant Line and Point Source (BLP) Dispersion Model User's Guide.** U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service, NTIS, Document P-7304B, July 1980. Prepared for the Aluminium Association, Inc. 818 Connecticut Avenue, NW, Washington, DC, 20006.

Ministry of the Environment, 25. March 2002; **Reglugerð um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings.**

Norsk Institutt for Luftforskning (1979): **Spredningsforhold og Luftkvalitet ved Grundartangi i Island.** Apríl 1978-April 1979 Oppdragsrapport Nr 28/79. Referanse 23177, Desember 1979.

Norsk Institutt for Luftforskning (1980): **Spredningsforhold og Luftkvalitet ved Grundartangi i Island. Mai-November 1979** Oppdragsrapport Nr 8/80. Referanse 21479, Mai 1980.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 1995; **Dreifingarspá fyrir álver á Grundartanga** Unnið fyrir Markaðsskrifstofu Iðnaðarráðuneytis og Landsvirkjunar. Nóvember. 1995 95.21

Verkfræðistofan Vatnaskil, 1999; **Endurskoðuð dreifingarspá fyrir álver og járnblendiverksmiðju á Grundartanga** Unnið fyrir Norðurál hf. og Íslenska járnblendifélagið hf. Desember 1999 99.11

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2001; **Dreifingarspá fyrir stækkun álvers Norðuráls hf. á Grundartanga** Unnið fyrir Verkfræðistofuna Hönnun hf. Nóvember 2001 01.18

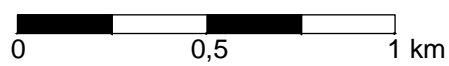
Verkfræðistofan Vatnaskil, 2002; **STRAUMSVÍK Dreifingarspá fyrir stækkun álvers Ísals í Straumsvík** Unnið fyrir Íslenska álfélagið hf. Apríl 2002 02.08



MYNDIR

Yfirlitsmynd

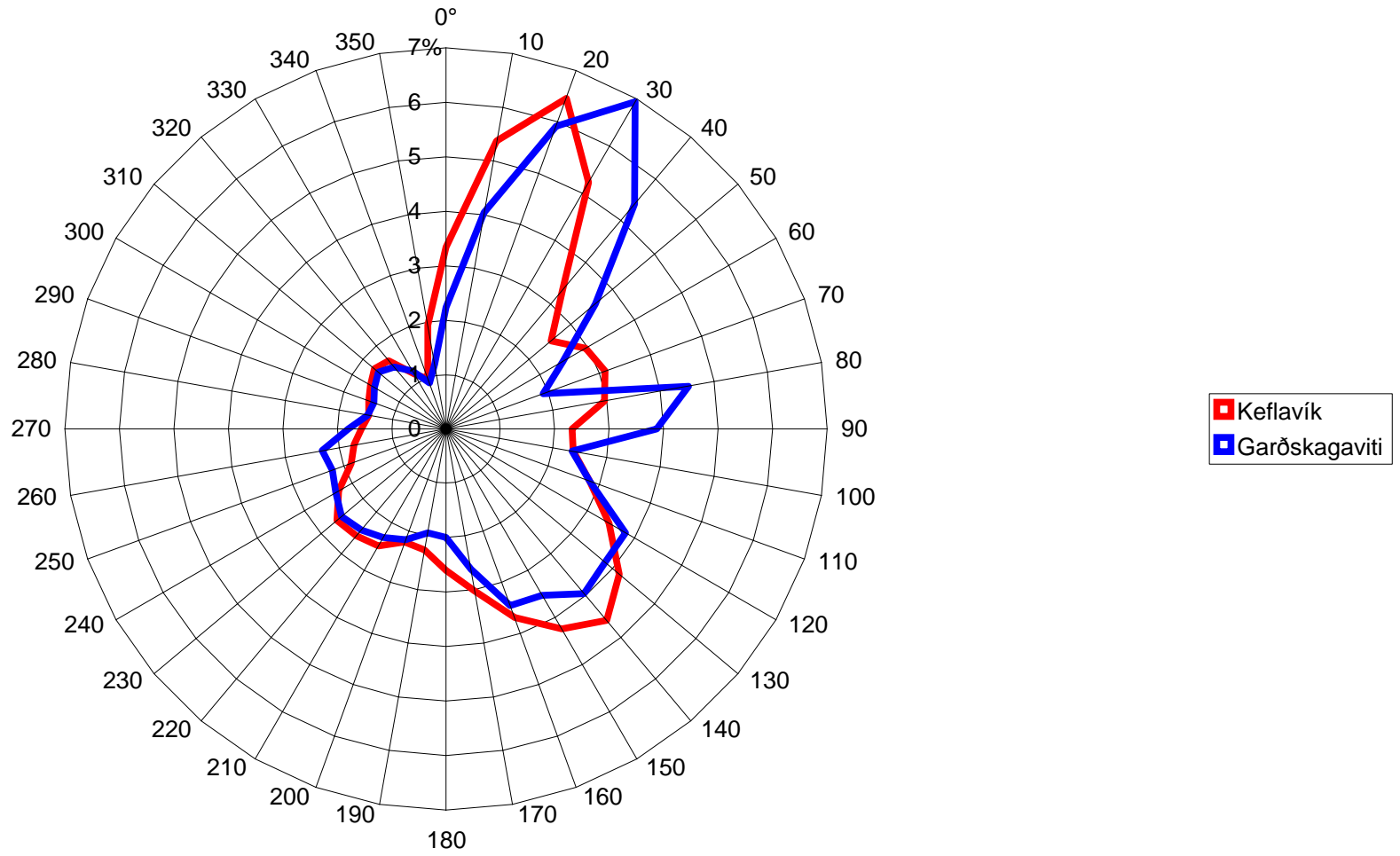


Mkv. 1:20.000

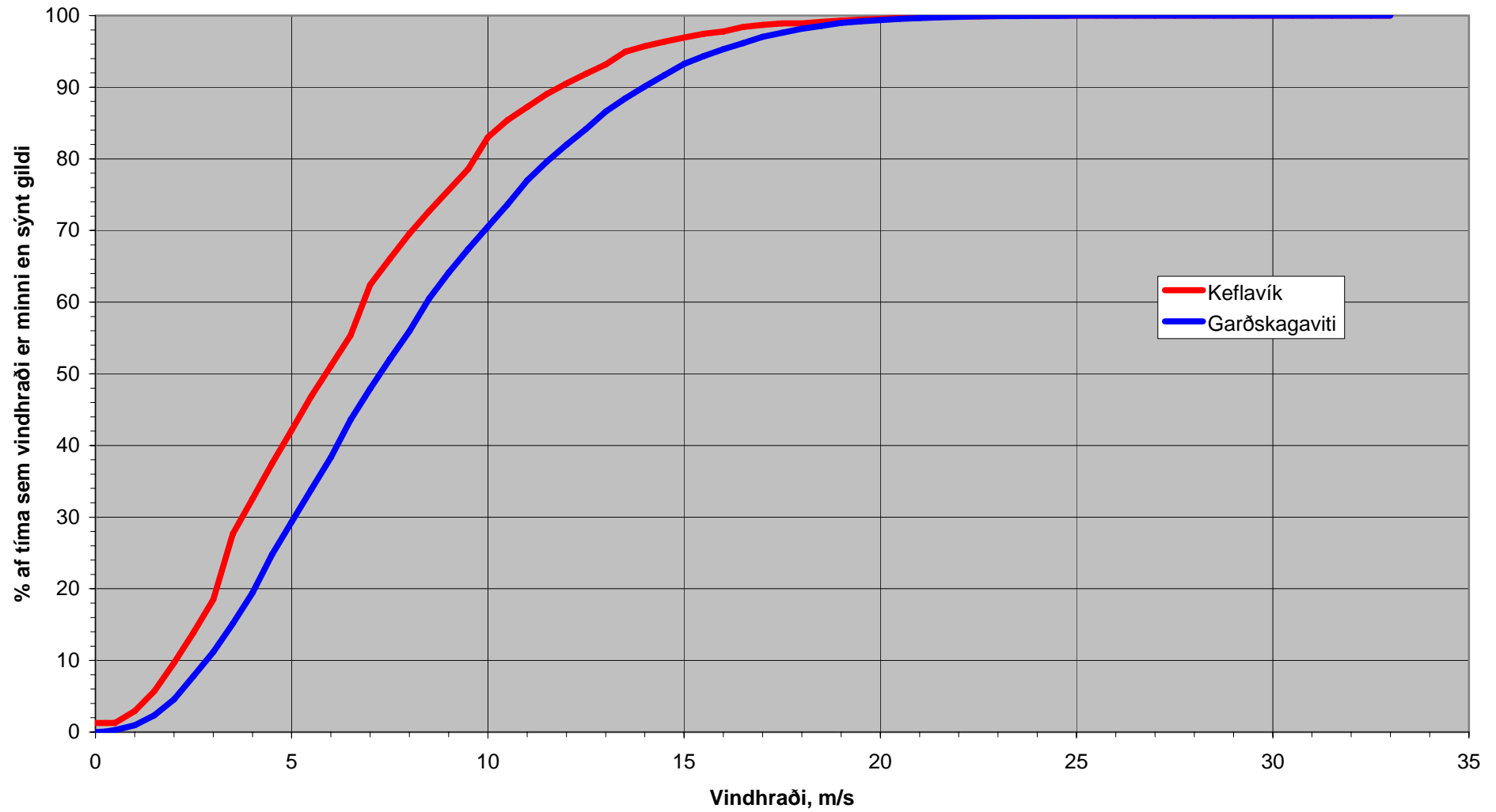


-  Kerskáli
-  Reykháfur

Vindrós í Keflavík og Garðskagavita árið 1996 - 2005



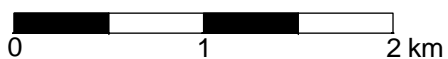
Líkindadreifing vindhraða fyrir árin 1996 - 2005





Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



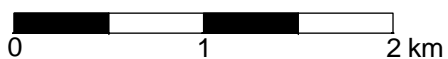
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



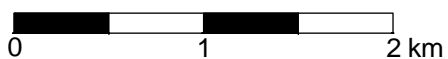
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



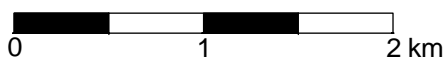
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,7% tilfella eða meira.



Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,7% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



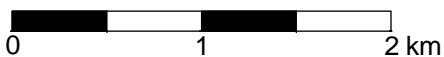
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,2% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,2% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli

 Reykháfur



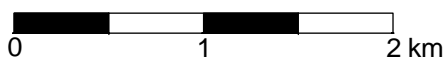
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 98% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 0,45 kg F/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli

⊕ Reykháfur



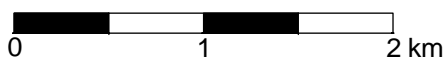
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línum.

Samkvæmt norskum viðmiðunarreglum má styrkur flúors (meðaltal yfir gróðrar tímabils) ekki fara yfir $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal svifryks (PM10)
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 1 kg PM10/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



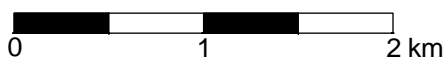
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal svifryks ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM10)
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 1 kg PM10/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



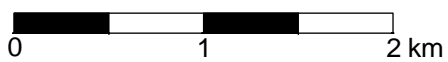
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 98% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal svifryks að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM10)
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 1 kg PM10/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli

 Reykháfur



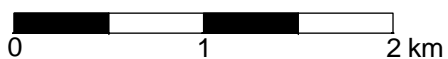
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 90,4% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal svifryks að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 90,4% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal BaP
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 0,0006 kg BaP/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



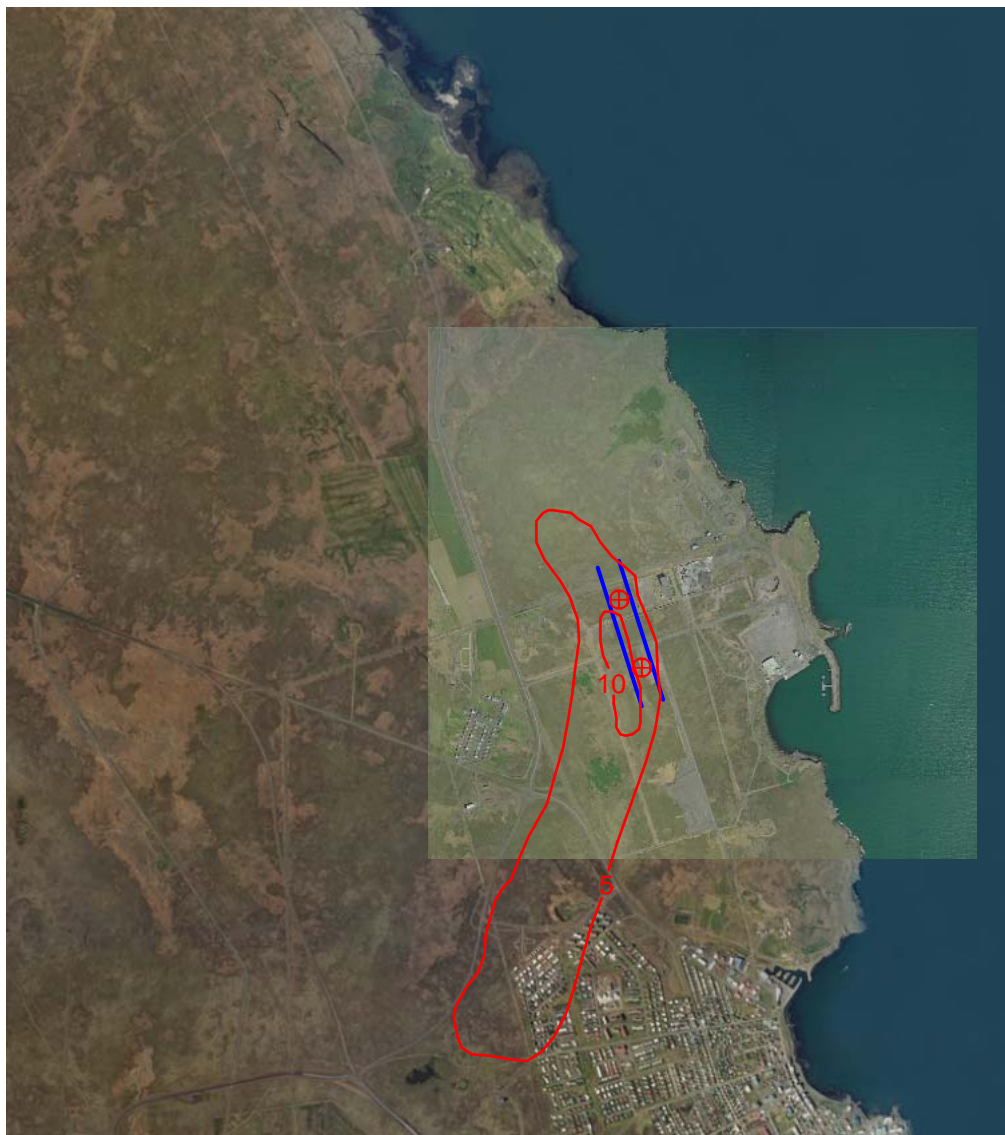
— Kerskáli
⊕ Reykháfur



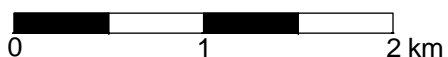
Reiknaður styrkur (ng/m^3) er sýndur með rauðum línnum.



Samkvæmt evrópskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal BaP ekki fara yfir 0,1 - 1 ng/m^3 utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



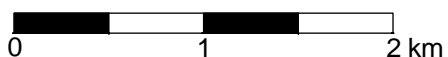
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli

 Reykháfur



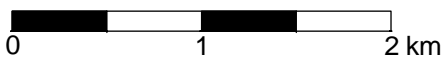
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



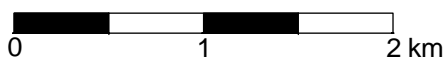
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,7% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,7% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli

 Reykháfur



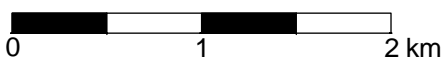
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,2% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,2% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 18 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



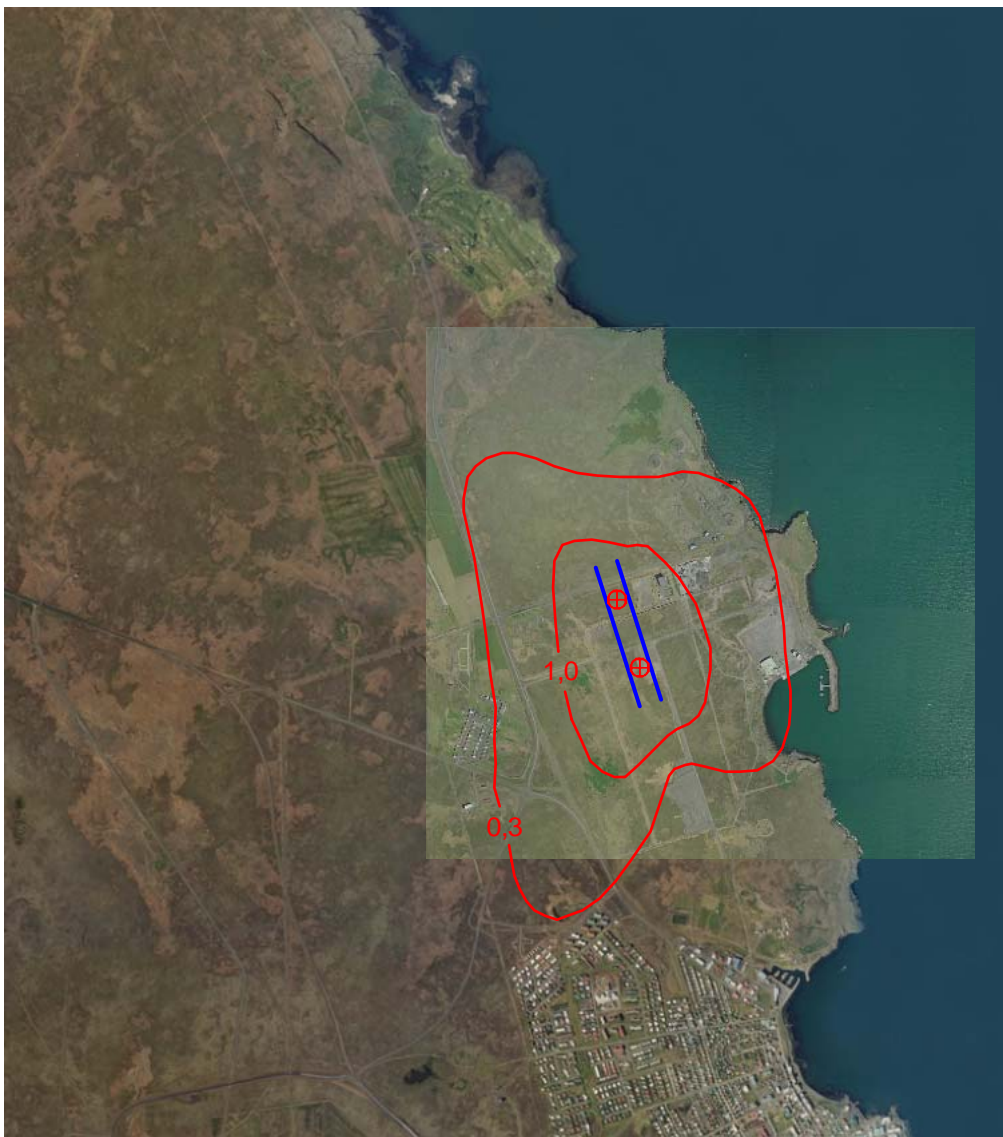
 Kerskáli
 Reykháfur



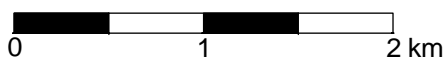
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 98%
tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhrings-
meðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98%
tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 0,45 kg F/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



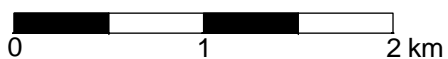
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt norskum viðmiðunarreglum má styrkur flúors (meðaltal yfir gróðrar tímabils) ekki fara yfir $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal svifryks (PM10)
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 1 kg PM10/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli

 Reykháfur



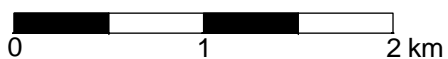
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.



Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal svifryks ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM10)
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 1 kg PM10/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



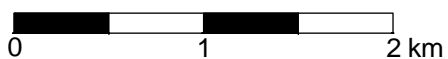
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 98% tilfella eða meira.



Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal svifryks að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal svifryks (PM10)
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 1 kg PM10/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



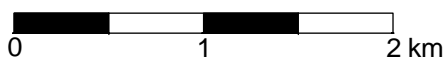
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 90,4% tilfella eða meira.


Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal svifryks að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 90,4% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal BaP
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 0,0006 kg BaP/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



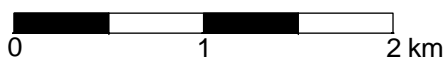
Reiknaður styrkur (ng/m^3) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt evrópskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal BaP ekki fara yfir 0,1 - 1 ng/m^3 utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



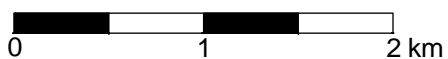
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



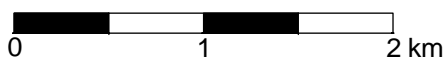
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



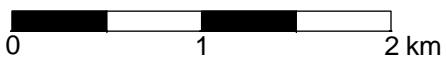
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,7% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,7% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,2% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,2% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



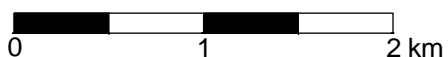
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 98% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning A
Útblástursmagn 0,35 kg F/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



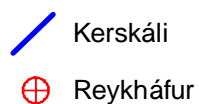
— Kerskáli
⊕ Reykháfur



Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línum.

Samkvæmt norskum viðmiðunarreglum má styrkur flúors (meðaltal yfir gróðrar tímabils) ekki fara yfir $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



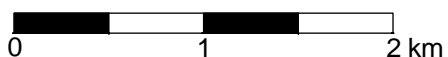
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.



Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má ársmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



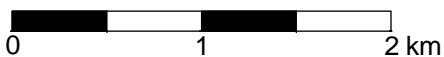
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð má vetrarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs ekki fara yfir $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



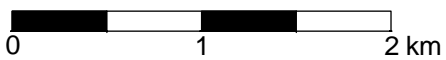
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,7% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður klukkustundarmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,7% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



— Kerskáli
⊕ Reykháfur



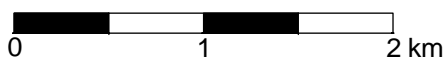
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Útan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 99,2% tilfella eða meira.

Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 99,2% tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað sólarhringsmeðaltal brennisteinsdíoxíðs, SO_2
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 2 kg SO_2 /tonn/áli



Mkv. 1:40.000



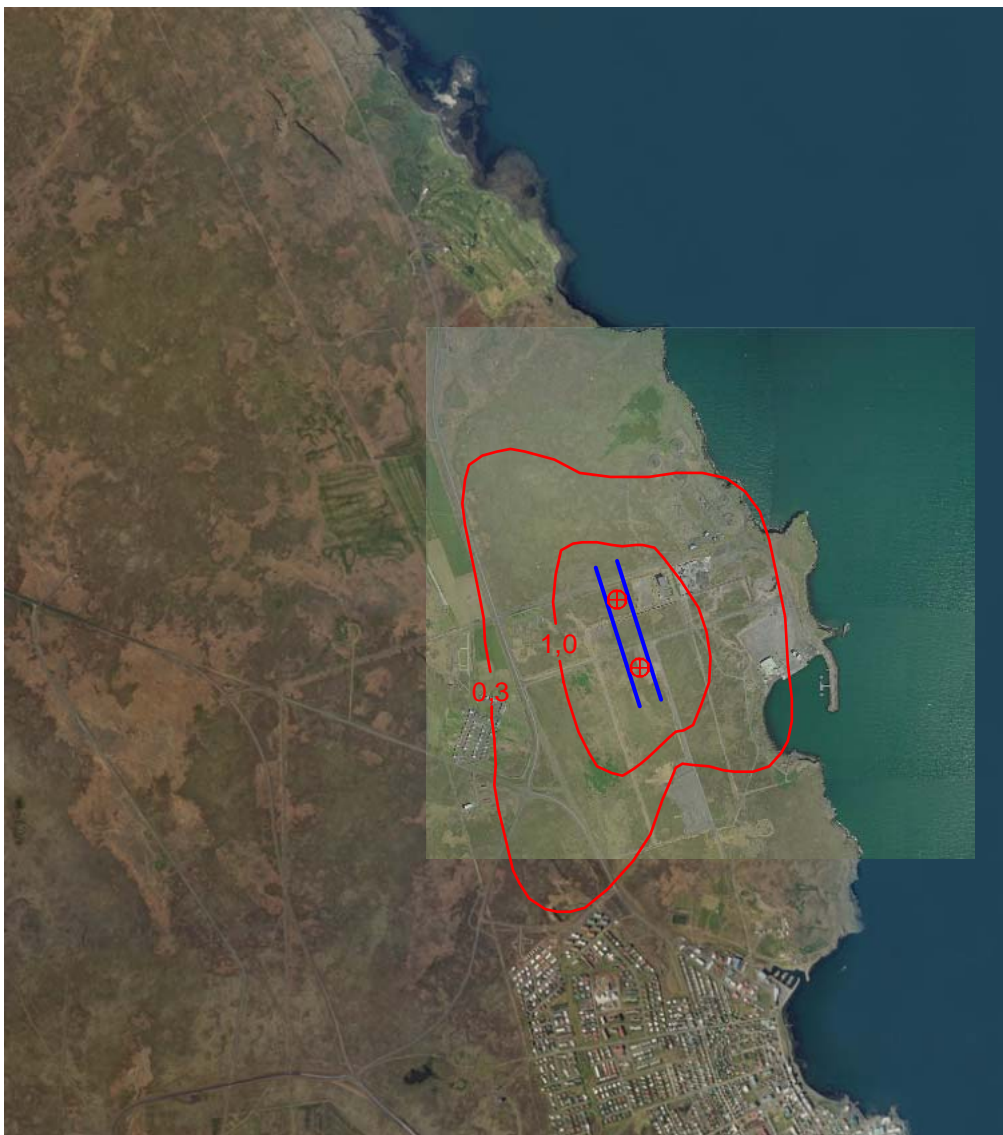
— Kerskáli
⊕ Reykháfur



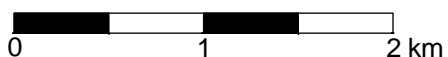
Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.
Utan jafnstyrktarlínunnar er styrkur minni en sýnt gildi í 98%
tilfella eða meira.



Samkvæmt íslenskri mengunarvarnareglugerð verður sólarhrings-
meðaltal brennisteinsdíoxíðs að vera minna en $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ í 98%
tilfella utan skilgreinds þynningarsvæðis.

Reiknað meðaltal loftkennds flúors, F yfir gróðrar tímabilið
Ársframleiðsla áls 250.000 tonn - staðsetning B
Útblástursmagn 0,35 kg F/tonn/áli



Mkv. 1:40.000



 Kerskáli
 Reykháfur



Reiknaður styrkur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) er sýndur með rauðum línunum.

Samkvæmt norskum viðmiðunarreglum má styrkur flúors (meðaltal yfir gróðrar tímabils) ekki fara yfir $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ utan skilgreinds þynningarsvæðis.

ENGLISH SUMMARY

This report describes the calculation of spreading of pollutants in the air from a proposed aluminum smelter at Helguvík. Calculations were made using an air dispersion model and were based on an annual production rate of 250,000 tons/year. Different runs were made using two locations and dry and wet scrubbers. Weather data from 1996 – 2005 was used for the calculations. There is little difference in the spreading of pollutants between individual years, and the following results are in accordance with the air quality standards.

The main results for both locations using dry scrubbers are:

- 1) Calculations for long-term SO₂ show that the concentration of SO₂ is well under the limits defined in the air quality standards.
- 2) Calculations for short-term SO₂ show that only daily average SO₂ exceeds the limits in an area that extends less than one kilometer from the smelter.
- 3) Calculations for average flouride over the growing season show that the concentration of flouride exceeds the limits in an area that extends approximately 1.5 kilometers from the smelter.
- 4) Calculations for long-term and short-term dust show that the concentration of dust is well below the limits defined in the air quality standards.
- 5) Calculations for long-term BaP show that the concentration of BaP is well under the limits defined in the air quality standards.

The main results for both locations using wet scrubbers are:

- 1) Calculations for long-term and short-term SO₂ show that the concentration of SO₂ is well under the limits defined in the air quality standards.
- 2) Calculated concentration of average flouride over the growing season is very similar to the concentration of flouride using dry scrubbers, and exceeds the limits in an area that extends approximately 1.5 kilometers from the smelter.