

# HÆTTA Á HEILSUTJÓNI VEGNA LOFTMENGUNAR FRÁ ELDGOSUM

**Leiðbeiningar fyrir almenning**  
**4. útgáfa nóvember 2022**



Þessum bæklingi er ætlað að útskýra hugsanleg áhrif loftmengunar á heilsufar fólks og veita upplýsingar um hvernig hægt er að verja sig og sína nánustu gegn loftmengun á tímum eldgosa. Hann er að hluta þýddur og staðfærður úr bæklingi IVHHN *The health hazards of volcanic and geothermal gases*.

Umsjón með íslenskri útgáfu:

Sóttvarnalæknir, [landlaeknir.is](http://landlaeknir.is)

Umhverfisstofnun, [ust.is](http://ust.is)

Veðurstofa Íslands, [vedur.is](http://vedur.is)

Almannavarnadeild ríkislögreglustjóra, [almannavarnir.is](http://almannavarnir.is)

Landspítali, [landspitali.is](http://landspitali.is)

Matvælastofnun, [mast.is](http://mast.is)

Samtök heilbrigðiseftirlitssvæða á Íslandi, [shi.is](http://shi.is)

4. útgáfa nóvember 2022

ISBN 978-9935-9481-5-1

## Hættulegar lofttegundir í nágrenni gosstöðva

Hver eldstöð er sérstök og áhrif eldgosa eru ekki alltaf þau sömu. Sprengigos verða þegar kvika sundrast vegna þenslu kvikugasa, þeytigos þegar gýs í sjó og upp í gegnum jökul en hraungos, sem eru algengust hér á landi, gjósa gjarnan upp um sprungur. Í eldgosum losna ýmsar lofttegundir sem dreifast með ríkjandi vindátt en styrkur þeirra er mestur í næsta nágrenni við eldstöðina. Þessi loftmengun getur verið hættuleg fólki, dýrum, gróðri og eignum.

### Kvikugös eru litlaus en bera með sér mismunandi lykt

SO <sub>2</sub>	Svipuð lykt og frá skoteldum um áramót.
H <sub>2</sub> S	Lykt eins og á hverasvæði.
HF og HCl	Ertandi, sterk, pirrandi, beisk lykt. Þessi gasmengun verður helst þegar hraun og sjór mætast.
CO <sub>2</sub> og CO	Lyktarlaus og því sérlega hættuleg.

## Nánar um innihald loftmengunar af völdum eldgosa

Frá eldgosu koma ýmiss konar mengunarefni bæði í gasfasa og á föstu formi. Algengast er brennisteinsdíoxíð ( $\text{SO}_2$ ) sem dreifist með ríkjandi vindátt en styrkur er mestur í næsta nágrenni við eldstöðina. Minnstu svifryksagnir frá eldgosum (PM 2,5) eru hættulegar heilsunni þar sem þær eiga auðvelt með að ná djúpt niður í lungun og geta safnast þar fyrir og borist út í blóðrás.

## Mæling á dreifingu loftmengunar frá gosstöðvum

Við eldgos er eftirlit með loftmengun aukið verulega og mengunarmælum fjölgað í þéttbýli og í nágrenni við eldstöð sem gýs. Veðurstofa Íslands (VÍ) mælir mengun í næsta nágrenni við eldstöð sem gýs og býr til dreifingarlíkan sem segir til um dreifingu gosefna. Mengunarspáin er birt á vef VÍ. Loftmengun ferðast með ríkjandi vindátt og styrkur mengunar er í hlutfalli við það magn sem eldstöðin losar og fjarlægð frá eldstöðinni.

Á vef VÍ er einnig að finna skráningarform sem gefur almenningi kost á að veita upplýsingar um lykt sem rekja má til virkrar eldstöðvar, t.d. brennisteinslykt.

Umhverfisstofnun heldur úti vefsíðunni loftgaedi.is þar sem safnað er saman gögnum frá fjölda mælistöðva víða um land sem reknar eru af ýmsum aðilum. Þar má sjá styrk efna í andrúmslofti og mat á loftgæðum í þéttbýli í rauntíma.

## Getur loftmengun haft bráð áhrif á heilsu fólks?

Í töflunni **Skammtímaáhrif brennisteinsdíoxíðs ( $\text{SO}_2$ ) áhrif og ráðleggingar** er að finna ráðleggingar um viðbrögð við loftmengun af völdum eldgoss. Ráðleggingarnar miða við að dvalið sé í 10–15 mínútur í loftmenguninni. Sé dvölin lengri má búast við meiri heilsufarsáhrifum. Rétt er að benda á að heilsuverndarmörk fyrir  $\text{SO}_2$  samkvæmt íslenskri reglugerð eru  $350 \mu\text{m}/\text{m}^3$  fyrir klukkustundar meðaltal og  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fyrir sólarhringsmeðaltal. Þau mörk halda sér í eldgosu. Taflan inniheldur leiðbeiningar um viðbrögð við mengun á breiðu styrkbili. Tilgangurinn er meðal annars að tryggja að dagleg starfsemi geti gengið sinn vanagang eins og frekast er unnt, án þess að skaða heilsu fólks.

# Skammtímaáhrif brennisteinsdíoxíðs (SO<sub>2</sub>) - áhrif og ráðleggingar

## Lýsingar á áhrifum miðast við 10-15 mínútur í loftmengun

Styrkur SO <sub>2</sub> í 10–15 mín.		Lýsingar á loftgæðum og áhrifum á fólk	Ráðleggingar um viðbrögð	
µg/m <sup>3</sup>	ppm		Öll börn. Einstaklingar með undirliggjandi sjúkdóma og viðkvæmir einstaklingar*	Heilbrigðir einstaklingar
		<b>Mjög góð</b>		
0–20	0–0,1	Yfirleitt engin áhrif á heilsufar.	Áhrif á heilsufar ólíkleg. Ung börn geta sofð úti vagni.	Áhrif á heilsufar ólíkleg.
		<b>Góð</b>		
20-350	0–0,1	Yfirleitt engin áhrif á heilsufar.	Geta fundið fyrir áhrifum. Ung börn ættu ekki að sofa úti í vagni.	Áhrif á heilsufar ólíkleg.
		<b>Sæmileg</b>		
350–600	0,1–0,2	<b>Viðkvæmir einstaklingar:</b> Getur valdið óþægindum í öndunarfaræm (hósta) hjá viðkvæmum einstaklingum. <b>Heilbrigðir einstaklingar:</b> Getur valdið ertingu í augum, nefi og koki	Farið með gát, fylgist með mælingum. Dragið úr áreynslu utandyra ef þið finnið fyrir einkennum. Ung börn eiga ekki að sofa úti í vagni. Eldri börn eiga ekki að reyna á sig utan dyra. Slökkvið á loftræstingu.	Áhrif á heilsufar ólíkleg. Slökkvið á loftræstingu.
		<b>Óholl fyrir viðkvæma</b>		
600–2.600	0,2–1,0	<b>Viðkvæmir einstaklingar:</b> Hósti. Ertung í augum, koki og nefi. <b>Heilbrigðir einstaklingar:</b> Getur valdið einkennum frá öndunarfaræm og ertingu í augum, nefi og koki	Forðist áreynslu utandyra og börn eiga ekki að vera úti við nema til að komast til og frá skóla. Slökkvið á loftræstingu.	Áhrif á heilsufar ólíkleg en gagnlegt að draga úr áreynslu utandyra. . Reynið að anda eingöngu gegnum nef. Slökkvið á loftræstingu.
		<b>Óholl</b>		
2.600–9.000	1,0–3,0	<b>Viðkvæmir einstaklingar:</b> Hósti og höfuðverkur. Ertung í augum, nefi og koki. <b>Heilbrigðir einstaklingar:</b> Sömu einkenni en vægari og ef til vill engin.	Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu.	Forðist áreynslu utandyra. Þeir sem hafa tök á haldi sig innandyra. Reynið að anda eingöngu gegnum nef. Lokið gluggum og slökkvið á loftræstingu.
2.600	1,0	Vinnuverndarmörk í 15 mín.	Öll vinna utandyra bönnuð nema með viðeigandi gasgrímu og gasmæli.	Öll vinna utandyra bönnuð nema með viðeigandi gasgrímu og gasmæli.
		<b>Mjög óholl</b>		
9.000–14.000	3,0–5,0	Allir líklegir til að finna fyrir miðlungs- eða alvarlegum einkennum frá öndunar-færum.	Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. Fylgist með ráðleggingum yfirvalda.	Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. Fylgist með ráðleggingum yfirvalda.
		<b>Hættuástand</b>		
> 14.000	> 5,0	Alvarleg einkenni frá öndunarfaræm eru mjög líkleg bæði fyrir heilbrigða og viðkvæma.	Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. Fylgist með ráðleggingum yfirvalda.	Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. Fylgist með ráðleggingum yfirvalda.

\* Barnshafandi konur, fullorðnir með astma, langvinna lungnateppu og hjarta- og æðasjúkdóma og fólk sextíu ára og eldri.

## Í nágrenni gosstöðva

### Áður en haldið er af stað er mikilvægt að:

- **Kynna sér tegund eldgoss og mögulega mengunaráhættu.** Fylgja leiðbeiningum yfirvalda og skoða veðurspá, sérstaklega vindátt og spá um loftmengun. Börn og fullorðnir með undirliggjandi sjúkdóma eru viðkvæmari fyrir mengun frá eldstöð sem gýs.
- **Kynna sér leiðina að eldstöð vel,** s.s. hversu líkamlega krefjandi hún er og hvort ákveðnar gönguleiðir séu til staðar. Gott er að velja gönguleið út frá vindátt.
- **Upplýsa ættingja og/eða vini um ferðaáætlun áður en haldið er af stað.** Einnig er hægt að skilja eftir upplýsingar um ferðaáætlun á safetravel.is sem nýtast ef eitthvað kemur upp á í ferðinni.
- **Muna að börn hafa minna þol gagnvart loftmengun og eru skilgreind sem viðkvæmur hópur.** Ekki er ráðlegt að börn dvelji lengur en 15 mínútur á stað þar sem loftmengun er yfir heilsuverndarmörkum. Þetta á einnig við um barnshafandi fólk, hjarta- og lungnasjúklinga og fólk yfir sextugu.
- **Mengun leggst undan vindi og því er öruggast að horfa til gossins með vindinn í bakið.** Verið sérstaklega varkár í hægviðri, því þá safnast mengun gjarnan fyrir í lægðum/dalverpum og **fylgið leiðbeiningum viðbragðsaðila ef þeir eru á staðnum.**
- **Hörfa strax upp á við ef aðvörun heyrst frá gasmæli og halda sig í öruggri fjarlægð frá eldstöðinni.** Ekki er talin ástæða til þess að almenningur noti gasgrímu við gosstöðvarnar. Ef fólk lendir í mikilli mengun gagnast vel að anda í gegnum blautan klút. Andið rólega í gegnum nefið.
- **Halda sig frá lægðum í landslagi og fylgja hryggjum.** Kvikugös eru litlaus en hafa mismunandi lykt. Í næsta nágrenni eldgosa geta gastegundir verið í lífshættulegum styrk. Sérstaklega ber að nefna koltvísýring ( $\text{CO}_2$ ) sem er lyktarlaus. Skyndileg dauðsföll geta orðið við dvöl í þessari tegund mengunar.
- **Dvelja ekki lengi í nágrenni gosstöðva.**
- **Gera eigin áætlun ef viðvörun er gefin út.** Halda ró sinni og ganga frá gosstöðinni. Gangu upp á næsta hrygg eða hól og halda sig sem hæst í landslaginu. Anda í gegnum nefið. Við áreynslu öndum við meira af mengandi efni að okkur.

## Afar há gildi - Bráð mengun af völdum annarra efna en brennisteinsdíoxíðs (SO<sub>2</sub>)

### Brennisteinsvetni (H<sub>2</sub>S)

Þessari lofttegund fylgir hveralykt en mjög há gildi hafa áhrif á lyktarskyn og fólk hættir að finna lykt. Mjög há gildi valda þreytu, lystarleysi, ertingu í öndunarferum og bráðarugli. Við 2-5 ppm styrk af H<sub>2</sub>S getur fólk fundið fyrir ertingu í öndunarferum, sumir fá höfuðverk, ógleði og ertingu í augu. Lungnasjúklingar geta upplifað öndunarerfiðleika. Mjög há gildi (yfir 500 ppm) geta valdið yfirliði og skyndidauða.

### Koltvísýringur (CO<sub>2</sub>) og Kolmónoxíð (CO)

Þetta eru lyktarlausar lofttegundir. Styrkur CO<sub>2</sub> í andrúmslofti er í kringum 400 ppm, útsetning í um 50.000 ppm getur valdið höfuðverk, svitamyndun og hraðari hjartslætti. Ef styrkur CO<sub>2</sub> fer hækkandi getur það valdið svima, öndunarörðugleikum, vöðvaslappleika, bráðarugli, eyrnasuði og ógleði eða uppköstum. Í mjög háum styrk (yfir 100.000 ppm) getur CO<sub>2</sub> valdið yfirliði, köfnun og skyndidauða. Gasgrímur veita ekki vörn í háum styrk af CO<sub>2</sub> nema þær séu tengdar við súrefnishylki.

### Vetnisklórið (HCl) og Vetnisflúor (HF)

Þessum lofttegundum fylgir ertandi, sterk, pirrandi, beisk lykt. Há gildi HCl (50–100 ppm) og HF (>50 ppm) geta valdið lungnabjúg sem er lífs-hættulegur. Sérstaklega þarf að hafa gát á HCl og HF ef hraun rennur út í sjó. HF styrkur yfir 50 ppm er hættulegur, jafnvel í skamma stund (mínútur).

## Óbein heilsufarsáhrif bráðrar loftmengunar

- **Akstur.** Mikil loftmengun hefur áhrif á einbeitingu og afar há gildi SO<sub>2</sub> geta valdið meðvitundarleysi.
- **Vatnsmengun.** Fylgið leiðbeiningum yfirvalda.
- **Áhrif á dýralíf og plöntur.** Uppskeyra getur verið í hættu. Þvoíð grænmeti og ávexti fyrir neyslu. Getur leitt til öndunarerfiðleika hjá dýrum. Tryggið aðgang að hreinu vatni og fóðri. Matvælastofnun ræður fólki eindregið frá því að taka hunda eða önnur gæludýr með á gosstöðvar vegna mikillar mengunar sem getur haft skaðleg áhrif á dýr. Frekari upplýsingar eru á vef MAST.

## Hvað getur hver og einn gert til að verja sig og sína nánustu gegn loftmengun í eldgosí?

- Kynna sér loftgæðakort Umhverfisstofnunar, mengunarspá VÍ og fylgja ráðgjöf heilbrigðisyfirvalda.
- Þekkja helstu viðbrögð, svo sem að vera inni og loka gluggum ef mengun er mikil. Allt sem minnkar viðveru í mengun hjálpar. Hefðbundnar andlitsgrímur duga lítið sem ekkert gegn loftmengun frá eldgosum. Ef nauðsynlegt er að vera utandyra í stutta stund í mjög mikilli mengun gagnast vel að anda gegnum blautan klút. Andið rólega í gegnum nefið. Ekki er talin ástæða til að nota gasgrímur í byggð.
- Viðkvæmir einstaklingar eiga að ráðfæra sig við heilsugæslu hvað varðar lyf og annað sem mögulega kemur að gagni.

## Ráðstafanir til varnar SO<sub>2</sub> mengun innandryra

- Loka gluggum og minnka umgengni um útidyr.
- Slökkva á loftræstingu þar sem það á við.
- Lofta út um leið og loftgæði batna utandyra.



Eldgos í Fagaradalsfjalli Mynd: Almannavarnir