

HÆTTA Á HEILSUTJÓNI VEGNA LOFTMENGUNAR FRÁ ELDGOSUM

Leiðbeiningar fyrir almenning
3. útgáfa. Maí 2021



HÁSKÓLI ÍSLANDS
JARÐVÍSINDAÐSTOFNUN



UMHVERFISSTOFNUN



Embætti
landlæknis
Söttvarnalæknir



Rauði krossinn



Þessum bæklingi er ætlað að útskýra hugsanleg áhrif loftmengunar á heilsufar manna og veita upplýsingar um hvernig þú getur varið þig og þína nánustu gegn loftmengun á tímum eldgosa.

Þessi bæklingur er að hluta þýddur og staðfærður úr bæklingi [IVHHN](#) *The health hazards of volcanic and geothermal gases*.

Umsjón með íslenskri útgáfu:

Sóttvarnalæknir, [landlaeknir.is](#)

Umhverfisstofnun, [ust.is](#)

Veðurstofa Íslands, [vedur.is](#)

Almannavarnadeild ríkislögreglustjóra, [almannavarnir.is](#)

Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands, [jarðvis.hi.is](#)

Landspítali, [landspitali.is](#)

Matvælastofnun, [mast.is](#)

Rauði krossinn á Íslandi, [raudikrossinn.is](#)

Samtök heilbrigðiseftirlitssvæða á Íslandi, [shi.is](#)

Slysavarnafélagið Landsbjörg, [landsbjorg.is](#)

3. útgáfa. Maí 2021

ISBN 978-9935-9481-5-1

Efnisyfirlit

| | |
|--|----|
| Hættulegar lofttegundir í nágrenni virkra eldstöðva | 2 |
| Nánar um innihald loftmengunar af völdum eldgosa | 3 |
| Í nágrenni gosstöðva - Almennur | 3 |
| Í nágrenni gosstöðva - Viðbragðsaðilar og sérfræðingar að störfum | 5 |
| Súrt regn | 6 |
| Dreifing loftmengunar frá virkum eldstöðvum | 6 |
| Getur loftmengun haft bráð áhrif á heilsu fólks? | 7 |
| Skammtímaáhrif SO ₂ | 8 |
| Afar há gildi - Bráð mengun af völdum annarra efna en SO ₂ | 9 |
| Óbein heilsufarsáhrif bráðrar loftmengunar | 9 |
| Hvað getur þú gert til að verja þig og þína nánustu gegn loftmengun í eldgosi? | 10 |
| Heimildir og nánari upplýsingar | 11 |

Hættulegar lofttegundir í nágrenni virkra eldstöðva

Hver eldstöð er sérstök. [Sprengigos](#) verða þegar kvika sundrast vegna þenslu kvikugasa, þeytigos þegar gýs í sjó og upp í gegnum jökul en hraungos eru algengust hér á landi og gjósa gjarnan upp um sprungur. Í eldgosum losna ýmsar lofttegundir, sem dreifast með ríkjandi vindátt en styrkur er mestur í næsta nágrenni við eldstöðina. Loftmengun getur verið hættuleg mönnum, dýrum, gróðri og eignum.

Algengasta efnið frá eldstöð er vatnsgufa og er hún skaðlaus. Einnig verður losun á koltvísýringi (CO_2), brennisteinsdíoxíði (SO_2) og brennisteinsvetni (H_2S). Í minna magni verður einnig losun á vetnisklóríð (HCl), vetnisflúor (HF) og kolmónoxíði (CO). Sömu efni má finna í andrúmslofti á hverasvæðum.

Loftmengun getur einnig innihaldið málma, svo sem blý og kvikasilfur. Þegar hraun rennur í sjó verða til stórir gufumekkir (e. haze), sem innihalda HCl , HF og gleragnir.

Kvikugös eru litlaus en bera með sér mismunandi lykt

| | |
|------------------------------|--|
| SO_2 | Svipuð lykt og frá skoteldum um áramót. Algengasta mengun hérlendis |
| H_2S | Lyktar eins og hveralykt eða úldin matvæli, s.s. egg. |
| HF og HCl | Ertandi, sterk, pírrandi, beisk lykt. Þessi gasmengun verður helst þegar hraun og sjór mætast. |
| CO_2 og CO | Lyktarlaus og því sérlega hættuleg. |

Nánar um innihald loftmengunar af völdum eldgosa

Líkja má eldstöð við úðabrúsa sem dreifir gasi út í andrúmsloftið, sem myndar örsmáar agnir (agnúði) eða dropa (e. *aerosol*), (PM_{2,5}–PM₁₀) 30x minna en breidd á einu mannshári. Algengast er SO₂ sem dreifist með ríkjandi vindátt en styrkur er mestur í næsta nágrenni við eldstöðina. Við eldgos er eftirlit með loftmengun aukið verulega og mengunarmælum fjölgað í þéttbýlum, í nágrenni við eldstöð sem gýs. Minnstu agnir loftmengunar geta komist ofan í lungu.

Veðurstofa Íslands (VÍ) mælir mengun í næsta nágrenni við eldstöð sem gýs og býr til dreifingarlíkan og spá út frá mælingunum. Umhverfisstofnun mælir mengun í þéttbýli.

Upplýsingar um mengun í þéttbýli má finna á www.loftgaedi.is Þar eru birtir litakóðar fyrir ýmis loftmengunarefni. Hver litur gefur til kynna möguleg heilsufarsáhrif hjá bæði heilbrigðum einstaklingum og viðkvæmum hópum, svo sem börnum og fólki með undirliggjandi lungna- eða hjartasjúkdóma.



Mjög gott Gott Miðlungs Slæmt MJög slæmt

Litakóðarnir styðjast við mörk í íslenskum reglugerðum

Heilsuverndarmörk fyrir klukkustundarmeðaltal á styrk brennisteinsdíoxíðs (SO₂) í andrúmsloftinu eru 350 µg/m³. Litakóðinn fer því á rautt ef styrkur SO₂ fer yfir 350 µg/m³. Litakóðarnir miðast almennt við langvarandi útiveru. Því er viðkvæmum hópum ekki ráðlagt að forðast útiveru fyrr en komið er á rautt, þ.e. í mjög slæmum loftgæðum. Sem dæmi má nefna að mengun vegna brennisteinsdíoxíðs fer á appelsínugult þegar styrkur SO₂ er milli 200–350 µg/m³. Á þessu styrkbili er ekki gert ráð fyrir takmörkunum á útivist en viðkvæmir einstaklingar eru upplýstir um að þeir geti fundið fyrir einkennum.

Rétt er að taka fram að litakóðarnir gera ekki greinarmun á loftmengun, sem er rétt yfir heilsuverndarmörkum eða margfalt yfir þeim. Þannig gerir litakóðinn engan mun á ráðleggingum hvort sem styrkur SO₂ er 350, 3.500 eða 35.000 µg/m³.

Í nágreppi gosstöðva – Almennir

Áður en haldið er af stað er mikilvægt að:

- **Kynna sér tegund eldgoss og mögulega áhættu er varðar mengun.** Fylgja leiðbeiningum almannavarna og skoða veðurspá, sérstaklega vindátt. 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 velja leið samkvæmt vindátt.
- **Upplýsa ættingja og/eða vini um ferðaáætlun áður en haldið er af stað.**
- **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 konur, hruma aldraða, hjarta- og lungnasjúklinga.
- **Velja klæðnað í samræmi við veður og aðrar aðstæður og hafa meðferðis drykki og hollt og gott nesti.**
- **Halda af stað með vindinn í bakið.** Vera sérstaklega varkár í hægviðri, því þá safnast mengun gjarnan fyrir í lægðum/dalverpum og **fylgja leiðbeiningum viðbragðsaðila ef þeir eru á staðnum.**
- **Hörfa strax upp á við ef aðvörun heyrir frá gasmæli og halda sig í öruggri fjarlægð frá eldstöðinni.** Vikurgjall (1—64 mm) getur skotist til og lent á þér/lykkur. Nýir hraunstraumar geta myndast skyndilega.
- **Halda sig frá lægðum í landslagi og fylgja hryggjum.** Kvikugös eru litlaus en hafa mismunandi lykt. Í næsta nágreppi eldgosa geta gastegundir verið í lífshættulegum styrk. Sérstaklega ber að nefna CO₂ sem er lyktarlaust og H₂S, sem fylgir hveralykt/skemmd eggjalykt. Varhugavert er að næmið fyrir lyktinni hverfur að ákveðnum tíma liðnum. Skyndileg dauðsföll geta orðið við dvöl í þessari tegund mengunar.
- **Dvelja ekki lengi í nágreppi gosstöðva.**
- **Gera eigin áætlun ef viðvörun er gefin út.** Halda ró sinni og ganga frá gosstöðinni. Ganga upp á næsta hrygg eða hól og halda sig sem hæst í landslaginu. Andá í gegnum nefið. Við áreynslu öndum við meira af mengandi efni að okkur.

Í nágrenni gosstöðva - Viðbragðsaðilar og sérfræðingar að störfum

Skrifleg ferðaáætlun þarf að liggja fyrir. Ekki vera einsömum á ferð.

Öryggisbúnaður samkvæmt aðstæðum við eldstöðina: Gasmælir, gasgríma, rykgríma, GPS, fjarskiptatæki, hjálmur, hlífðargleraugu/rykgleraugu, rafhlöður og síur til skiptanna. Viðbragðsaðilar eiga að þekkja notkun búnaðar og rifja upp notkun áður en haldið er af stað.

VARÚÐ. Gasgrímur vernda ekki fyrir CO₂ og CO. Almennt eru ekki mælur á staðnum, sem mæla þessa mengun. Gæta þarf sérstaklega að þessu ef farið er ofan í lægðir í landslagi.

NEYÐARBÚNAÐUR. Súrefnisgríma og súrefniskútur þarf að fylgja búnaði á vettvangi.

Ef gasmælir gefur merki um mengun, skulu viðbragðsaðilar/sérfræðingar hörfa umsvifalaust og koma skilaboðum til annarra á svæðinu.

[Gasgildi - Loftmengun í nágrenni gosstöðva](#)

Á [vef Vinnueftirlitsins](#) má finna upplýsingar um varúðarráðstafanir, sem gera þarf vegna starfsfólks sem vinnur við mælingar, athuganir eða önnur störf nálægt eldstöð sem gýs, þar sem getur verið hættu af völdum eitraðra og hættulegra lofttegunda.



Mikill mannfjöldi við gosstöðvarnar í Geldingadölum í Fagradalsfjalli

Súrt regn

Þegar rignir í nágrenni eldgosa, getur úrkoman verið súr. Þetta orsakast af brennisteinssýru (H_2SO_4) sem verður til þegar úrkoman blandast brennisteinsdíoxíði (SO_2) í gosmekkinum. Á meðan rignir heldur brennisteinssýran áfram að myndast í gosmekkinum og fellur til jarðar sem súr úrkoma (súrt regn).

Súrt regn veldur stingandi ertingu í augum og húð. Það flýtir fyrir því að málmar ryðgi og getur skemmt bíla, húsbök, aðrar eignir og innviði. Þá hefur súrt regn áhrif á gæði yfirborðsvatns og getur haft áhrif á lífríki í vatni.

Dreifing loftmengunar frá virkum eldstöðvum

Veðurstofa Íslands birtir [mengunarspá](#) á vef sínum en það er líkan sem segir til um dreifingu gosefna. Loftmengun ferðast með ríkjandi vindátt og styrkur mengunar er í hlutfalli við það magn sem eldstöðin losar og fjarlægð frá eldstöðinni.

Á vef Veðurstofunnar er einnig að finna [skráningarform](#) þar sem almenningi gefst kostur á að skila upplýsingum um lykt sem það finnur og rekja má til virkrar eldstöðvar, t.d. brennisteinslykt.



Getur loftmengun haft bráð áhrif á heilsu fólks?

Meðfylgjandi tafla, *Skammtímaáhrif SO₂*, sýnir 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. Tilgangur þessara leiðbeininga er meðal annars að tryggja að dagleg starfsemi geti gengið sinn vanagang, eins og frekast er unnt, án þess að skaða heilsu fólks.

Sem dæmi. Ef styrkur SO₂ er 700 µg/m³, sem er tvöfalt yfir heilsuverndarmörkum, má lesa úr töflunni að eftir 10–15 mínútna dvöl í menguðu lofti, mætti líklega búast við einkennum hjá viðkvæmum einstaklingum. Fólk getur ferðast til og frá vinnu og skóla. Skólastarf færi að mestu fram með eðlilegum hætti en börn ættu ekki vera að leik utandyra.

Í mengun yfir 14.000 µg/m³ ætti enginn að vera á ferðinni og ráðlegt væri að fella niður skólastarf. Öll starfsemi, sem ekki er lífsnauðsynleg, ætti að stöðva tímabundið. Viðbragsaðilar, sem þurfa að vinna útivið, þurfa að bera gasgrímur.

Skilgreiningar

ppm er milljónasti hluti (e. *parts per million*) og lýsir hversu stór hluti af loftinu er í formi viðkomandi efnis. Handmælur mæla yfirleitt í ppm.

µg/m³ lýsir hversu mörg mikrógrömm af viðkomandi lofttegund er í hverjum rúmmetra af lofti. Staðbundnar loftgæðimælistöðvar Umhverfisstofnunar birta gögn í µg/m³ á loftgaedi.is

Hvort tveggja eru einingar, sem lýsa magni af viðkomandi lofttegund en misjafnt er hvor einingin er notuð.

Skammtímaáhrif SO₂ - Lýsingar á áhrifum miðast 10-15 mín

Styrkur 0–14.000 µg/m³ - áhrif og ráðleggingar

| Styrkur SO ₂ í 10–15 mín. | | Lýsingar á loftgæðum og áhrifum á fólk | Ráðleggingar um viðbrögð | |
|--------------------------------------|---------|---|---|---|
| µg/m ³ | ppm | | Öll börn. Einstaklingar með undirliggjandi sjúkdóma og viðkvæmir einstaklingar* | Heilbrigðir einstaklingar |
| | | Mjög góð | | |
| 0–20 | 0–0,1 | Yfirleitt engin áhrif á heilsufar. | Áhrif á heilsufar ólíkleg. Ung börn geta sofíð úti vagni. | Áhrif á heilsufar ólíkleg. |
| | | Góð | | |
| 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. |
| | | Sæmileg | | |
| 350–600 | 0,1–0,2 | Viðkvæmir einstaklingar: Getur valdið óþægindum í öndunarfærum (hósta) hjá viðkvæmum einstaklingum. Heilbrigðir einstaklingar: 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. |
| | | Óholl fyrir viðkvæma | | |
| 600–2.600 | 0,2–1,0 | Viðkvæmir einstaklingar: Hósti og höfuðverkur. Ertung í augum, nefi og koki. Heilbrigðir einstaklingar: Getur valdið einkennum frá öndunarfærum 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. |
| | | Óholl | | |
| 2.600–9.000 | 1,0–3,0 | Viðkvæmir einstaklingar: Hósti og höfuðverkur. Ertung í augum, nefi og koki. Heilbrigðir einstaklingar: Sömu einkennum en vægari og ef til vill engin. | Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. | Forðist áreynslu utandyra. Þeir sem hafa tók 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. |
| | | Mjög óholl | | |
| 9.000–14.000 | 3,0–5,0 | Allir líklegir til að finna fyrir miðlungs- eða alvarlegum einkennum frá öndunarfærum. | Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. Fylgist með ráðleggingum yfirvalda. | Dveljið innandyra og lokið gluggum. Slökkvið á loftræstingu. Fylgist með ráðleggingum yfirvalda. |
| | | Hættuástand | | |
| > 14.000 | > 5,0 | Alvarleg einkenni frá öndunarfærum 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. |

*Öll börn. Fullorðnir með astma, berkjubólgu, lungnaþembu og hjarta- og æðasjúkdóma.

Barnshafandi konur, aldraðir.

Afar há gildi - Bráð mengun af völdum annarra efna en SO₂

H₂S

Mjög há gildi hafa áhrif á lyktarskyn og þið hættið að finna lykt (hveralykt, úldin matvæli/egg). Mjög há gildi valda þreytu, lystarleysi, ertingu í öndunarfærum og bráðarugli. Hægt er að finna fyrir ertingu í öndunarfærum eða öndunarerfiðleikum hjá astmasjúklingum, höfuðverk, ógleði og ertingu í augum í 2–5 ppm styrk af H₂S. Mjög há gildi (yfir 500 ppm) geta valdið skyndilegu yfirliði og skyndidauða.

CO₂

Styrkur CO₂ í andrúmslofti er í kringum 400 ppm, útsetning í um 50.000 ppm getur valdið höfuðverk, svitamyndun og hraðari hjart-slætti. Ef styrkur CO₂ fer hækkandi getur það valdið svima, öndunar-örðugleikum, vöðvaslappleika, bráðarugli, eyrnasuði og ógleði eða uppköstum. Í mjög háum styrk (yfir 100.000 ppm) getur CO₂ valdið skyndilegu yfirliði, köfnun og skyndidauða. Gasgrímur veita ekki vörn í háum styrk af CO₂ nema þær séu tengdar við súrefniskút.

HCl og HF

Há gildi HCl (50–100 ppm) og HF 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 (mín-útur).

Óbein heilsufarsáhrif bráðrar loftmengunar

- **Akstur.** Mikil loftmengun hefur áhrif á einbeitingu og afar há gildi SO₂ geta valdið meðvitundarleysi.
- **Vatnsmengun.** Látið vatn renna fyrir notkun og fylgið leiðbeiningum yfirvalda. Ekki drekka vatn úr opnu vatnsbóli þegar loftmengun er viðvarandi yfir heilsuverndarmörkum.
- **Áhrif á dýralíf og plöntur.** Uppskera getur verið í hættu. Þvoið grænmeti og ávexti fyrir neyslu. Dýr geta upplifað öndunarerfiðleika. Tryggið aðgang að hreinu vatni og fóðri. Matvælastofnun ræður fólki eindregið frá því að taka hunda með á gosstöðvarnar. Mikil mengun er á svæðinu af efnum sem geta haft skaðleg áhrif á hunda. Jafnframt er hættu á ýmis konar slysum. Frekari upplýsingar eru á [vef MAST](#).
- **Skemmdir á innviðum.** Súrt regn skemmir yfirborð og sérstaklega járn og getur haft áhrif á orkuver og veitur.

Hvað getur þú gert til að verja þig og þína nánustu gegn loftmengun í eldgosi?

- Auktu eigin þekkingu með því að kynna þér áreiðanlegar upplýsingar.
- Kynntu þér mengunarspá Veðurstofu Íslands og fylgdu ráðgjöf heilbrigðisyfirvalda.
- Þekktu helstu viðbrögð svo sem að vera inni og loka gluggum. Allt sem minnkar viðveru í mengun hjálpar. Notaðu grímu til að hylja nef og munn, ef þú þarft að vera utandyra. Andaðu rólega í gegnum nefið. Sjá töflu á bls. 8 og 9.
- Viðkvæmir einstaklingar eiga að ráðfæra sig við heimilslækni hvað varðar lyf og annað sem mögulega kemur að gagni.
- Aðstoðaðu nágranna, ættingja og þá sem þurfa aðstoð eftir fremsta megni.
- Upplýstu þína nánustu.

Ráðstafanir til varnar SO₂ mengun innandryra

- Lokaðu gluggum og minnkaðu umgengni um útidyr.
- Hækkaðu hitastigið í húsinu.
- Loftaðu út um leið og loftgæði batna utandyra.
- Ráð til að hreinsa SO₂ innandryra;
 - Sléttfull teskeið (5gr.) af matarsóða er leyst upp í einum lítra af vatni.
 - Bleytið handklæði í þessari lausn.
 - Vindið mesta vatnið úr þannig að ekki leki.
 - Strengið handklæðið með þvottaklemmum á þvottagrind eða sambærilegt í því rými sem á að hreinsa.
 - Til að tryggja betur hreinsun lofts, gæti rafmagnsvifta sem blæs á bleytt handklæðið komið að góðum notum til að auka loftflæði.
 - Stillið grindinni upp í því herbergi sem ætlunin er að hreinsa loftið í.
 - Til að handklæðið haldi virkni sinni þarf það að vera rakt. Gott er að halda rakastiginu við með því að úða vatni reglulega á handklæðið.
 - Við langvarandi mengun þarf að skola handklæðið undir rennandi vatni tvisvar á dag og setja það aftur í matarsóðalausnina.

Heimildir og nánari upplýsingar

Þessi bæklingur er þýddur og staðfærður úr bæklingi IVHHN *The health hazards of volcanic and geothermal gases*. Vefslóð: www.ivhhn.org. Íslensk útgáfa er að hluta þýdd og staðfærð af sóttvarnalækni, Umhverfisstofnun, Veðurstofu Íslands, Landspítala, almanna-varnadeild ríkislögreglustjóra, Jarðvísindastofnun HÍ, Slysavarnarfélaginu Landsbjörgu, Matvælastofnun, Rauða krossinum á Íslandi og Samtökum heilbrigðiseftirlitssvæða á Íslandi. Bæklingurinn kemur einnig út á ensku og pólsku.

Agency for Toxic Substances and Disease Registry (USA). *Toxic substances web portal for hydrogen sulfide (CAS#:7783-060-4), sulfur dioxide (CAS#:7446-09-5), hydrogen fluoride (CAS#:7664-39-3) and hydrogen chloride (CAS#:7647-01-0)*, 2018.

California Environmental Protection Agency, Office of Environmental Health Hazard Assessment (USA). *Evidence on the developmental and reproductive toxicity of sulfur dioxide factsheet*, 2011.

College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii. Volcanic Emissions website, 2018.

Hansell, A., Oppenheimer, C. (2004). *Health hazards from volcanic gases: A systematic literature review*. Archives of Environmental Health, 59(12), 628-639.

Kullman, G. J., Jones, W. G., Cornwell, R. J. & Parker, J. E. (1994). *Characterization of air contaminants formed by the interaction of lava and sea-water*. Environmental Health Perspectives, 102(5), 478-482.

Occupational Safety and Health Administration (USA). *Hydrogen sulfide hazards website*, 2018.

National Fluoridation Information Service (New Zealand). *Dental fluorosis – is it more than an aesthetic concern?* NFIS Advisory, 2014.

National Research Council of the National Academies (USA). *Acute exposure guideline levels for selected airborne chemicals*. Volume 8. Chapter 9: Sulfur dioxide, 2010.

U.S. National Institute of Health, National Library of Medicine. *Carbon dioxide haz-map*, 2020.

World Health Organization. *Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen oxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment*. ISBN 92 890 2192 6, 2005.

World Health Organization. *Review of evidence on health aspects of air pollution – EVIHAAP Project report*, 2013.

Þakkir

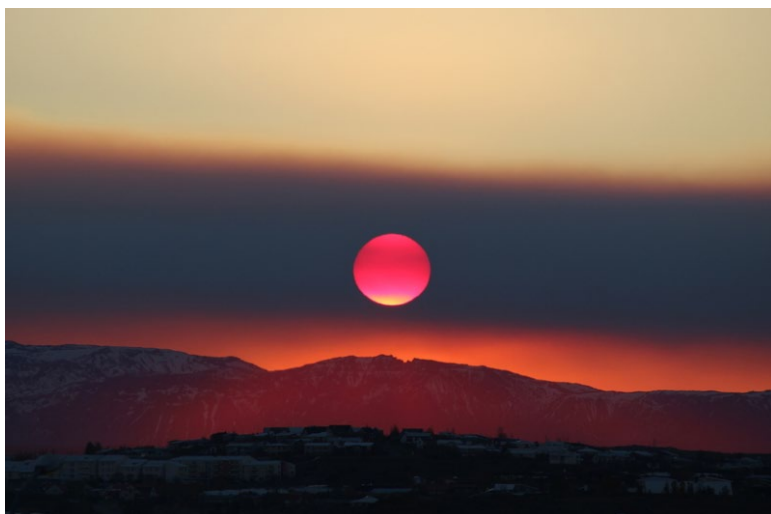
Ljósmyndir á forsíðu og bls. 5: Björn Oddsson.

Ljósmynd bls. 6: Baldur Bergsson.

Ljósmynd bls. 13: Óttar Sveinsson.

Færum við þeim sérstakar þakkir fyrir afnotin.

Uppsetning og frágangur: Embætti landlæknis



Myndin er tekin af sólinni, frá Reykjavík,
kl. 9 að morgni þegar gaus í Holuhrauni.

almannavarnir.is
landlaeknir.is
ust.is



HÁSKÓLI ÍSLANDS
JARBUDVINGINDASTOFNUN



UMHVERFISSTOFNUN



Embætti
landlæknis
Sóttvarnalæknir



Rauði krossinn



MIST
Manneldisráðgjafarinn



Veðurstofa
Íslands



LANDSPÍTALI



SLYSVARNARTILGAN-
GURINN
LANDSBJÖRG



SHÍ
Samtök heilbrigðisstarfsmanna á Íslandi