

HREINT LOFT TIL FRAMTÍÐAR

ÁÆTLUN UM LOFTGÆÐI Á ÍSLANDI 2022-2033

Hreint loft til framtíðar – Áætlun um loftgæði á Íslandi 2022-2033

Reykjavík, **mánuður** 2022

Unnið af: Einari Halldórssyni, Ragnhildi G. Finnbjörnsdóttur og Þorsteini Jóhannssyni hjá Umhverfisstofnun

Útgefandi: Umhverfis-, orku og auðlindaráðuneyti

Útgáfunúmer: **xxxxx**

Forsíðumynd: xxx

Skuggasundi 1-3, 101 Reykjavík

Sími: 545 8600

Netfang: urn@urn.is

Veffang: www.urn.is

Listi yfir töflur	4
Listi yfir myndir.....	5
Formáli.....	6
Meginmarkmið í loftgæðamálum	7
Aðgerðaáætlun í loftgæðamálum	8
1. markmið.....	10
2. markmið.....	11
3. markmið.....	12
4. markmið.....	13
Markmið fyrstu útgáfu aðgerðaráætlunar í loftgæðamálum 2017-2029	14
Framkvæmd, mat og eftirlit	16
Loftgæði á Íslandi	17
Loftmengandi efni sem umhverfisvísar	18
Vöktun og uppsprettur loftmengunar	19
Vöktun loftgæða á Íslandi	20
Þróun loftgæða síðustu ár	22
Svifryk.....	23
Brennisteinsdíoxíð (SO ₂)	26
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	28
Skuldbindingar Íslands.....	30
Loftmengun og heilsa	31
Íslenskar rannsóknir á heilsufarslegum áhrifum umferðartengdrar loftmengunar	32
Rannsóknir á heilsufarslegum áhrifum brennisteinsvetnis (H ₂ S)	33
Íslenskar rannsóknir á heilsufarslegum áhrifum loftmengunar frá eldgosum	34
Frekari rannsóknir á áhrifum loftmengunar á heilsu Íslendinga.....	35
Hlutverk stjórnvalda	35
Loftmengun af völdum náttúrhamfara	40
Skammtímaráðstafanir til að bæta útiloft	40
Áætlanir eða aðgerðir sem stuðla að bættum loftgæðum á Íslandi.....	42
Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum.....	42
Þaktilskipun 2001/81/EB	43

Samgönguáætlun.....	44
Borgarlínan	44
Aðalskipulag Reykjavíkurborgar 2010-2030	44
Aðgerðir einkafyrirtækja.....	45
Fluglestin	45
Heimildir	46
I. viðauki: Samráðsferli	51
II. viðauki: 1. markmið - aðgerðir og kostnaðarmat fyrir Umhverfisstofnun.....	52
III. viðauki: 2. markmið - aðgerðir og kostnaðarmat fyrir Umhverfisstofnun	53
IV. viðauki: 3. markmið - aðgerðir og kostnaðarmat fyrir Umhverfisstofnun.....	54
V. viðauki: 4. markmið - aðgerðir og kostnaðarmat fyrir Umhverfisstofnun.....	55
VI. viðauki: Fjárhagsviðauki við áætlun	56

Tafla 1. 1. markmið í áætlun um loftgæði 2017-2029 – Hreint loft til framtíðar og staða aðgerða.....	14
Tafla 2. 2. markmið í áætlun um loftgæði 2017-2029 – Hreint loft til framtíðar og staða aðgerða.....	15
Tafla 3. 3. markmið í áætlun um loftgæði 2017-2029 – Hreint loft til framtíðar og staða aðgerða.....	15
4. tafla. Uppruni helstu loftmengunarefna sem mæld eru á Íslandi ásamt veðurfarsaðstæðum sem eru líkleg þegar efnin fara yfir tilskilin mörk.....	20
5. tafla. Heilsuverndarmörk helstu loftmengunarefna á Íslandi skv. reglugerðum.....	22
6. tafla. Losun mismunandi loftmengunarefna árið 2020 og breyting losunar miðað við árið 2005.....	27
7. tafla. Viðfangsefni innan málaflokka loftgæðamála og ábyrgðaraðilar.....	37
11. tafla. Útlistun á aðgerðum undir 1. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.....	52
12. tafla. Útlistun á aðgerðum undir 2. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.....	53
Tafla 13. Útlistun á aðgerðum undir 3. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.....	54
Tafla 14. Útlistun á aðgerðum undir 4. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.....	55
Tafla 15. Fjárhagsviðauki við áætlun um loftgæði til 12 ára (2022-2033).	56

LISTI YFIR MYNDIR

1. mynd. Svæðisskipting Íslands með tilliti til loftmengunarmælinga og skila á upplýsingum um loftgæði.	18
2. mynd. Íslandskort með staðsetningu mælistöðva í byrjun árs 2022.	21
3. mynd. Mánaðarmeðaltalsstyrkur blýs í svifryki frá mælistöð á Miklartorgi frá 1986 til 1991.	22
4. mynd. Efnasamsetning svifryks í Reykjavík samkvæmt rannsóknnum árin 2003 (6), 2012 (7) og 2015 (5).	24
5. mynd. Fjöldi sólarhringa þegar svifryk fór yfir heilsuverndarmörk ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) árin 1995-2021.	25
6. mynd. Ársmeðaltalsstyrkur svifryks ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) fyrir 12 mælistöðvar frá 1994-2021.	26
7. mynd. Losun brennisteinsdíoxíðs-ígilda (SO_2 -ígildi) eftir flokkum frá 1990 til 2020.	28
8. mynd. Hlaupandi 24-klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H_2S) árið 2006 á Grensásvegi.	29
9. mynd. Fjöldi sólarhringa sem styrkur H_2S fór yfir mörk árleg heilsuverndarmörk ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) frá 2006-2021.	30

FORMÁLI

Með lögum nr. 7/1998, um hollustuhætti og mengunarvarnir, með síðari breytingum var innleidd tilskipun 2008/50/EB um gæði andrúmslofts og hreinna loft í Evrópu. Í 6. mgr. 36. gr. laganna er kveðið á um almenna áætlun um loftgæði, sem ráðherra gefur út til tólf ára í senn og skal áætlunin gilda fyrir landið allt. Áætlunin skal endurskoðuð á fjögurra ára fresti. Gert er ráð fyrir að Umhverfisstofnun vinni tillögu að áætluninni í samvinnu við heilbrigðisnefndir sveitarfélaga og leggi fyrir ráðherra, að höfðu samráði við Samband íslenskra sveitarfélaga, Samtök atvinnulífsins og fleiri aðila eftir því sem við á. Áætlunin skal taka mið af lögum um hollustuhætti og mengunarvarnir og reglugerðum settum samkvæmt þeim og hafa það að markmiði að tryggja loftgæði í landinu. Einnig skulu koma fram mælanleg markmið, upplýsingar um loftgæði og tímaáætlun, aðgerðir og stefnumörkun til að bæta loftgæði. Fyrsta útgáfa áætlunar um loftgæði: Hreint loft til framtíðar – áætlun um loftgæði á Íslandi 2018-2029 var gefin út í nóvember 2017.

Lagt er til að loftgæðaáætlun taki til þeirra þátta er varða loftgæði utandyra og tryggt að víðtækt samráð verði við hlutaðeigandi stofnanir og haghafa við gerð hennar en mikilvægt er að stjórnvöld, atvinnulíf og almenningur séu samstíga í að viðhalda hreinu lofti og noti þessa áætlun sem tæki til að stuðla að loftgæðum og heilnæmu umhverfi á Íslandi. Hlutaðeigandi stofnanir og haghafar voru skilgreindir af Umhverfisstofnun og voru: heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, sveitarfélög landsins, landshlutasamtök, Samband íslenskra sveitarfélaga, Samtök atvinnulífsins, Samtök iðnaðarins, Embætti landlæknis (sóttvarnalæknir), Ríkislögreglustjóri, Orkuveita Reykjavíkur, Samgöngustofa, Úrvinnslusjóður, Vegagerðin, SÍBS, Astma- og ofnæmisfélag Íslands, Miðstöð í lýðheilsuvísindum hjá Háskóla Íslands, Landvernd, Landssamtök hjólræðamanna, Samtök útivistarfélaga, Umhverfisvaktin við Hvalfjörð og Hafnasamband Íslands. Öllum hlutaðeigandi stofnunum og haghöfum var frjálst að bæta við fleiri aðilum ef þeim sýndist svo. Í kaflanum „I. viðauki: Samráðsferli“ má sjá lýsingu á samráðsferlinu.

Áætlun um loftgæði skiptist í þrjú meginhluta. Í fyrsta hluta áætlunarinnar er sett fram meginmarkmiðin og aðgerðaáætlunin sjálf þar sem listaðar eru aðgerðir til að draga úr loftmengun á Íslandi. Í öðrum hluta áætlunarinnar er fjallað um helstu loftmengunarefni á Íslandi sem vöktuð eru ásamt uppsprettum þeirra, þróun loftmengunar síðustu árin, skuldbindingar Íslands, hlutverk stjórnvalda og áætlanir/aðgerðir sem, beint eða óbeint, stuðla að bættum loftgæðum í landinu. Í þriðja hluta eru birtar samantektartöflur þar sem má sjá markmið áætlunarinnar, ábyrgðaraðila hverrar aðgerðar, kostnaðarmat og fjárhagsviðauka við áætlun um loftgæði (II.-V. viðauka auk 11.-. töflu).

Það er von umhverfis-, orku- og loftslagsráðherra að þessi áætlun muni stuðla að heilnæmu umhverfi og bættu heilbrigði í landinu auk þess að hún megi nýtast öllum þeim sem láta sig loftgæði og lýðheilsu varða.

Umhverfisstofnun Evrópu (EEA) metur að á Íslandi séu einna fæst ótímabær dauðsföll af völdum loftmengunar borið saman við önnur Evrópuríki. Því eru áhrif loftmengunar á heilsu manna hér á landi eru með þeim minnstu samanborið við önnur Evrópulönd. EEA áætla að allt að 60 ótímabær dauðsföll á Íslandi megi rekja til útsetningar svifryks (PM_{2,5}) á hverju ári en færri en eitt dauðsfall vegna útsetningar á NO₂ og O₃. Þetta kemur fram í árlegri loftgæðaskýrslu EEA en þau áætla þetta út frá styrk loftmengunarefna í hverju landi fyrir sig auk lýðfræðilegra upplýsinga og niðurstaða rannsókna um sambandið milli loftmengunar og heilsufarsbrests (1).

Mikilvægt er að halda áhrifum loftmengunar á heilsum manna sem lægstum og stuðla að því að almenningur á Íslandi hafi aðgang að hreinu og heilnæmu andrúmslofti. Til að halda þessum áhrifum í lágmarki þarf að tryggja að loftmengun á Íslandi verði áfram með þeim minnstu í heiminum. Einnig er mikilvægt að almenningur á Íslandi hafi góðan aðgang að upplýsingum um loftgæði og að ábyrgðarskipting stjórnvalda í málefnum tengdum loftgæðum sé skýr og að stjórnvöld sé skilvirk.

Með það að leiðarljósi að almenningur á Íslandi búi við hreint og heilnæmt andrúmsloft og að komandi kynslóðir megi njóta sömu eða betri loftgæða og þær sem nú byggja landið, þá er meginmarkmið umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytis í loftgæðamálum eftirfarandi:

Að stuðla að loftgæðum og heilnæmu umhverfi

Þetta meginmarkmið er í samræmi við lykilmarkmið stjórnvalda í fjármálastefnu og fjármálaáætlun ríkisins í málaflokknum „Stjórnvöld umhverfismála“ á „Málefnasviði 17: Umhverfismál“ (2). Að auki er það stefna Umhverfisstofnunar að loftgæði séu mikil og standist þær kröfur sem gerðar eru ásamt því að almenningur og stjórnvöld séu upplýst um stöðu og horfur í loftgæðamálum (3).

Meginmarkmiðið þessarar áætlunar er yfirlýsing um hvert sé stefnt í málefnum tengdum loftgæðum og nýtt til að tryggja loftgæði í landinu. Meginmarkmiðið er nýtt til að setja undirmarkmið í aðgerðaáætlun í loftgæðamálum (sjá kafla Aðgerðaáætlun) og tekur mið af Heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun þar sem segir (markmið 3.9): „Eigi síðar en árið 2030 verði fækkað umtalsvert dauðsföllum og veikindum af völdum hættulegra efna og loft-, vatns- og jarðvegsmengunar og -smitunar“ og (markmið 11.6): „Eigi síðar en árið 2030 verði dregið úr skaðlegum umhverfisáhrifum í borgum, meðal annars með því að bæta loftgæði og meðhöndlun úrgangs.“ Þessi stefna af hálfu Sameinuðu þjóðanna var höfð að leiðarljósi við gerð þessarar áætlunar um loftgæði á Íslandi.

Framangreint meginmarkmið í loftgæðamálum á Íslandi skal vera endurskoðað reglulega og metið hvort það sé að hvetja stjórnvöld í að vinna að bættum loftgæðum og stuðla að heilnæmu andrúmslofti í landinu.

Aðgerðaáætlunin sem fer hér á eftir verður útlistun fjögurra markmiða sem eiga að endurspegla meginmarkmið þessarar áætlunar. Hverju markmiði fylgir listi aðgerða sem vinna skal að til að ná settum markmiðum. Mikilvægt er að undirstrika að ólíkar áherslur geta verið milli sveitarfélaga í landinu og vera má að einhverjar aðgerðir eigi betur við sum sveitarfélög en önnur. Taka þarf tillit til landshlutabundinna aðstæðna og íhuga hvort samskonar aðgerðir eigi jafnt við í öllum landshlutum. Að auki skulu markmiðin og tímabilið sem þau spanna vera raunhæf en samt sem áður metnaðarfull og hvetjandi fyrir landsmenn. Einnig er mikilvægt að stjórnvöld, atvinnulíf og almenningur séu samstíga í að viðhalda hreinu lofti og noti m.a. þessi markmið sem tæki til að stuðla að loftgæðum og heilnæmu umhverfi á Íslandi.

Samkvæmt EEA munu Evrópusambandsríkin 28 hafa það að markmiði að fækka ótímabærum dauðföllum innan sinna ríkja um 55% fyrir árið 2030 miðað við árið 2005 (1). Til að vera samstíga öðrum Evrópuríkjum er 1. markmið þessarar áætlunar sett fram og 2. markmið er til að styðja við 1. markmið. Þriðja markmið er til að kanna hvort þurfi að grípa til frekari aðgerða vegna séríslenskra aðstæðna. Að lokum mun svo 4. markmið stuðla að bættari upplýsingagjöf um loftgæði í landinu.

Markmið áætlunar um loftgæði á Íslandi til 12 ára (2022-2033) eru eftirfarandi:

1. FÆKKA ÁRLEGUM ÓTÍMABÆRUM DAUÐSFÖLLUM AF VÖLDUM LOFTMENGUNAR UM 55%¹ FYRIR ÁRSLOK 2033
2. FÆKKA ÁRLEGUM FJÖLDA DAGA ÞAR SEM SVIFRYK FER YFIR SKILGREIND HEILSUFARSMÖRK AF VÖLDUM UMFERÐAR ÚR 7-20 SKIPTUM NIÐUR Í NÚLL SKIPTI FYRIR ÁRSLOK 2033
3. ENDURSKOÐUN Á REGLUVERKI ER TENGIST BRENNISTEINSVETNI FYRIR ÁRSLOK 2024
4. EFLA MÆLINGAR, UPPLÝSINGAÖFLUN OG MIÐLUN UM LOFTGÆÐI MEÐ FJÖLGUN HEIMASÓKNA Á LOFTGÆÐAVEF UMHVERFISSTOFNUNAR UM 20% FYRIR ÁRSLOK 2033

Heildarkostnaður sem fellur til Umhverfisstofnunar vegna aðgerða í 1.-4. markmiði er að 393.200.000 kr. og þar af eru 179.400.000 kr. nú þegar fjármagnaðar. Ekki hefur verið metinn kostnaður sem fellur til annara aðila en Umhverfisstofnun. Í áætluninni kemur fram að áætlað er að ófjármagnaður kostnaður ríkissjóðs vegna hennar muni að öllum líkindum nema um 213

¹ Miðað við 2005.

millj. króna á fyrrgreindu tímabili. Kostnaðurinn er einkum vegna loftgæðamælinga og starfsmanna í loftgæðaverkefnum Umhverfisstofnunar.

Í áætluninni er ekki gerð grein fyrir kostnaði samstarfsaðila þ.á.m. sveitarfélaga. Kostnaður sveitarfélaga og Vegagerðar vegna áætlunarinnar felst einkum í aðgerðum til að minnka svifryk, s.s. rykbindingu og götuhreinsun. Að auki mun mögulega verða aukinn kostnaður einhverra sveitafélaga vegna aukins reksturs loftgæðamæla. Aukin áhersla á fyrrgreinda þætti mun því auka kostnað sveitarfélaganna, hluti að því er þegar komið inn í lög og reglugerðir og hefur verið kostnaðarmetið, svo sem 7. mgr. 36. gr. laga nr. 7/1998. Annað mun verða kostnaðarmetið verði sett ítarlegri ákvæði í lög og reglugerðir, sbr. ákvæði 129. gr. sveitarstjórnarlaga nr. 138/2011.

1. MARKMIÐ

FÆKKA ÁRLEGUM ÓTÍMABÆRUM DAUÐSFÖLLUM AF VÖLDUM LOFTMENGUNAR UM 55% FYRIR ÁRSLOK 2023

Aðgerðir:

1. Lögreglan geri fyrir árslok 2026 tímaáætlun hvenær fyrirvaralausar útblástursmælingar á stórum bifreiðum geti hafist samhliða eftirliti með þunga farms og hvíldartíma ökumanna².
2. Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneytið tryggi að áframhaldandi rannsóknir verði gerðar fyrir árslok 2024 á efnasamsetningu svifryks á höfuðborgarsvæðinu og öðrum þéttbýlum svæðum².
3. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið innleiði að fullu fyrir árslok 2023 nýja tilskipun 2016/2284/EB um samdrátt í losun tiltekinna efna sem menga andrúmsloftið og breytir tilskipun 2003/35/EB og fellir úr gildi tilskipun 2001/81/EB.
 - a. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið sjái til þess að gerð verði aðgerðaáætlun um samdrátt í losun tiltekinna efna sem menga andrúmsloftið samkvæmt framangreindri tilskipun 2016/2284/EB.
4. Dómsmálaráðuneytið nýti lagaheimild til að takmarka magn innflutnings á flugeldum fyrir árslok 2024. Megináhersla er lögð á stóra mengandi skotelda og innleiðingu á kvótakerfi til að stýra innfluttu magni.
5. Umhverfisstofnun geri tillögur fyrir árslok 2024 um breytingar á reglugerðarmörkum fyrir styrk fíns svifryks(PM2.5) í andrúmslofti.
6. Umhverfisstofnun myndi samráðshóp í tengslum við loftmengun og rafvæðingu við hafnir árið 2023.
7. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið kanni möguleikann á því að hækka skilagjald fyrir ökutæki með möguleika á viðbótargjaldi fyrir gamla díselbíla fyrir árslok 2026. Tilgangurinn væri að hraða úreldingu eldri bíla sem menga mikið.
8. Innviðaráðuneyti skipi samstarfshóp er varðar loftgæði og skipulagsmál fyrir árslok 2024. Hópurinn skilar af sér tillögum er varðar skipulagsmál t.a.m. lágmarksfjarlægð skólabygginga frá stofnbrautum og umferðargötum, tillögum að hávöxnum gróðri við umferðargötur og aðgerðir á gráum dögum, s.s. frítt í strætó.
9. Embætti landlæknis og Umhverfisstofnun styðji áfram rannsóknir á heilsufarsáhrifum loftmengunar út gildistíma þessarar áætlunar².

Heildarkostnaður fyrir 1. markmið: Sjá sundurliðun og forsendur útreikninga í II. viðauka varðandi kostnað Umhverfisstofnunar.

Tímabil: Til ársins 2023.

² Stuðningur við rannsóknir felst m.a. í aðstoð við gagnaöflun og upplýsingum varðandi loftgæði og heilsufar í tengslum við rannsóknir.

2. MARKMIÐ

FÆKKA ÁRLEGUM FJÖLDA DAGA ÞAR SEM SVIFRYK FER YFIR SKILGREIND HEILSUFARSMÖRK AF VÖLDUM UMFERÐAR ÚR 7-20 SKIPTUM NIÐUR Í NÚLL SKIPTI FYRIR ÁRSLOK 2033

Aðgerðir:

1. Innviðaráðuneytið vinni að frumvarpi fyrir lok árs 2024 um breytingu á umferðarlögum 85. gr umferðarlaga nr. 77/2019 þar sem kveðið verði á um heimild til gjaldtöku vegna nagladekkja með það að markmiði að draga úr notkun þeirra á höfuðborgarsvæðinu.
2. Vegagerðin og hlutaðeigandi sveitarfélög vinni aðgerðaáætlun um rykbindingu og hreinsun gatna í sínu umráðasvæði fyrir árslok 2026 með það að markmiði að draga úr uppþyrlun vegryks³.
3. Innviðaráðuneyti feli Samgöngustofu að koma með tillögu um breytingar á lögum er lúti að því að sala á fjarstartbúnaði bíla sem ganga fyrir jarðefnaeldsneyti verði bönnuð fyrir árslok 2023⁴.

Heildarkostnaður fyrir 2. markmið: Sjá sundurliðun og forsendur útreikninga í III. viðauka varðandi kostnað Umhverfisstofnunar.

Tímabil: Lok árs 2033.

³ 6. gr. reglugerðar nr. 787/1999 um loftgæði.

⁴ 6. gr. reglugerðar nr. 788/1999 um varnir gegn loftmengun af völdum hreyfanlegra uppsprettna

3. MARKMIÐ

ENDURSKOÐUN Á REGLUVERKI ER TENGIST BRENNISTEINSVETNI FYRIR ÁRSLOK 2024

Aðgerðir:

1. Umhverfisstofnun geri tillögur að fyrir árslok 2023 um breytingar á reglugerðarmörkum fyrir styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.⁵
2. Umhverfisstofnun geri tillögu að losunarmörkum og/eða losunargjaldi á losun H₂S frá jarðvarmavirkjunum fyrir árslok 2023.^{4,6}

Heildarkostnaður fyrir 3. markmið: Sjá sundurliðun og forsendur útreikninga í IV. viðauka varðandi kostnað Umhverfisstofnunar.

Tímabil: Lok árs 2023.

⁵ 1. gr. reglugerðar nr. 787/1999 um loftgæði og 1. gr. reglugerðar nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

⁶ Tilskipun 2016/2284/EB um samdrátt í losun tiltekinna efna sem menga andrúmsloftið og breytir tilskipun 2003/357/EB og fellir úr gildi tilskipun 2001/81/EB er höfð til til hliðsjónar.

4. MARKMIÐ

EFLA MÆLINGAR, UPPLÝSINGAÖFLUN OG MIÐLUN UM LOFTGÆÐI MEÐ FJÖLGUN HEIMSÓKA Á LOFTGÆÐAVEF UMHVERFISSTOFNUNAR UM 20% FYRIR LOK 2033

Aðgerðir:

- Umhverfisstofnun hefur komið upp loftgæðaupplýsingakerfi til að tryggja aðgengi almennings og haghafa að upplýsingum um loftgæði á Íslandi og þannig bæta viðmót, aðgengi og auðvelda mat á loftgæðum í landinu. Kerfið verði virkt að lágmarki út gildistíma þessarar áætlunar. Í þessu felst m.a. að:
 - Birta rauntímagögn um loftgæðamælingar á heimasíðu stofnunarinnar þar sem sjá má hversu mikil loftmengun er hverju sinni og hvernig loftgæði eru miðað við ákvæði reglugerða um loftgæði⁷. Gögn aftur í tímann verði aðgengileg á sömu síðu.
 - Hefja birtingu loftgæðaspár fyrir lok árs 2023, a.m.k. fyrir höfuðborgarsvæðið, tvo daga fram í tímann.
 - Setja upp gagnagátt sem er aðgengileg rekstraraðilum loftgæðamælistöðva á Íslandi þar sem þeir geta skilað inn upplýsingum um loftgæðamælingar og fleira á einfaldan hátt fyrir lok árs 2026.
 - Fjölgun heimsókna á www.loftgæði.is um 20% fyrir árið 2024.
- Umhverfisstofnun viðhaldi öflugri gagnasöfnun á loftgæðum á Íslandi ásamt því að gera reglulega tölfraðilegar greiningar á gögnunum í formi árlegrar skýrslu um loftgæði.
- Umhverfisstofnun gefi út leiðbeiningar um verklag loftgæðamælinga til rekstraraðila loftgæðamælistöðva fyrir lok árs 2023 þar sem fram kemur með skýrum hætti hvernig kvörðun mælitækja á sér stað, verklag um yfirferð mælinga, viðhald mælitækja o.fl. er viðkemur loftgæðamælingum⁸.
- Umhverfisstofnun hefji fyrir ársloks 2024 vöktun fjölhringa arómatískra vetniskolefna (PAH) eins og fram kemur í skýrslu velferðarráðuneytis og umhverfis- og auðlindaráðuneytis, *Hreint loft, betri heilsa - Umfjöllun um loftgæði og heilsufar á Íslandi ásamt tillögum til úrbóta*, og annist vöktun að lágmarki til ársins 2033^{2,9}.
- Umhverfisstofnun styrkir mælinet sitt.
 - Bæta við þremur mælitækjum sem mæla fínt svifryk (PM₁) á mælistöðvum Umhverfisstofnunar fyrir árið 2033.
 - Bæta við fjórum svifryksmælum á suðurhluta landsins (vegna náttúruvár) fyrir árið 2033.

Heildarkostnaður fyrir 4. markmið: Sjá sundurliðun og forsendur útreikninga í V. viðauka varðandi kostnað Umhverfisstofnunar.

⁷ Reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði, reglugerð 920/2016 um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu, styrk ósons við yfirborð jarðar og um upplýsingar til almennings og reglugerð 517/2010 um styrk brennisteinsvetnis í andrúmslofti.

⁸ 23. gr. reglugerðar nr. 787/1999 um loftgæði: aðgerðir nr. 1, 2, 3, 4 og 5.

⁹ 6. gr. reglugerðar nr. 410/2008 um arsen, kadmíum, kvikasilfur, nikkell og fjölhringa arómatísk vetniskolefni í andrúmslofti.

Tímabil: Lok árs 2033.

MARKMIÐ FYRSTU ÚTGÁFU AÐGERÐARÁÆTLUNAR Í LOFTGÆÐAMÁLUM 2017-2029

Í fyrstu útgáfu áætlunar um loftgæði 2017-2029 voru tilgreind þrjú meginmarkmið ásamt aðgerðum til að ná fram þeim markmiðum. Framvinda níu aðgerða er nú þegar lokið. Tvær aðgerðir eru sífellar og eru nú þegar í vinnslu en aðrar aðgerðir hafa ýmist verið uppfærðar í endurskoðaða áætlun með nýjum tímamörkum eða fyrirkomulag þeirra breyst. Í töflum 1 til 3 má sjá yfirlit yfir stöðu aðgerðanna í fyrstu útgáfu áætlunar um loftgæði.

Tafla 1. 1. markmið í áætlun um loftgæði 2017-2029 – Hreint loft til framtíðar og staða aðgerða.

Fækka árlegum ótímabærum dauðsföllum af völdum loftmengunar á Íslandi úr 80 (árið 2013) í færri en 40 fyrir 2029.				
Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Verklok	Staða
1.	Koma á laggirnar loftgæðaupplýsingakerfi til að tryggja aðgengi almennings og haghafa að upplýsingum um loftgæði á Íslandi og þannig bæta viðmót, aðgengi og auðvelda mat á loftgæðum í landinu.	Umhverfisstofnun	2017/2029	Lokið Sjá stöðu hvers undirþáttar.
1.a.	Birta gögn um loftgæðamælingar á vef Umhverfisstofnunar þar sem sjá má hversu mikil loftmengun er hverju sinni og hvernig loftgæði eru miðað við ákvæði reglugerða.	Umhverfisstofnun	2018	Lokið
1.b.	Birta loftgæðaspár fyrir a.m.k. höfuðborgarsvæðið og Akureyri að lágmarki tvo daga fram í tímann.	Umhverfisstofnun	2018	Áætluð verklok 2023
1.c.	Setja upp gagnagátt sem er aðgengileg rekstraraðilum loftgæðamælistöðva á Íslandi þar sem þeir geti skilað inn upplýsingum um loftgæðamælingar.	Umhverfisstofnun	2019	Áætluð verklok 2026
1.d.	Tryggja aðgengi almennings og haghöfum að gögnum sem má nýta í rannsóknir á loftgæðum, við mat á umhverfisáhrifum og í önnur tilfallandi verkefni á heimasíðu Umhverfisstofnunar.	Umhverfisstofnun	2019	Lokið
2.	Leiðbeiningar um verklag loftgæðamælinga	Umhverfisstofnun	2018	Áætluð verklok 2022
3.a.	Lista ábyrgðarskiptingu í loftgæðamálum meðal stjórnvalda, ásamt mati á því hvort að leggja eigi til breytingar á ábyrgðarskiptingunni	Umhverfisstofnun	2018	Lokið
3.b.	Sameiginlegur verkferill fyrir aðgerðir Umhverfisstofnunar og sóttvarnalæknis á tímum eldgosa	Umhverfisstofnun og Embætti landlæknis	2019	Lokið
4.a.	Handbók fyrir sveitarfélög um aðgerðaáætlanir og framkvæmd á þeirra vegum	Umhverfisstofnun	2019	Lokið
4.b.	Útgáfa og samræming viðbragðsáætlana til að draga úr loftmengun	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	2020	Lokið hjá nokkrum heilbrigðisnefndum
5.	Viðhaldið öflugri gagnasöfnun um loftgæði í landinu	Umhverfisstofnun	2029	Sífella
6.	Vöktun fjölhringa arómatískra vetniskolefna (PAH)	Umhverfisstofnun	2029	Ófjármagnað. Var mælt ein áramót á loftgæðamælistöðu Umhverfisstofnunar við Grensásveg.
7.	Parfagreiðing á nauðsyn þess að framkvæma fyrirvaralausar útblástursmælingar á stórum bifreiðum	Samgöngustofa	2019	Áætlað 2022
8.	Parfagreiðing á kostum þess að koma upp svæði með strangari útblásturskröfum á hafsvæðum umhverfis Ísland	Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneyti	2019	Lokið
9.	Frekari rannsóknir á efnasamsetningu svifryks í landinu	Ófrágengið	2020	Ófjármagnað. Var mælt ein áramót á loftgæðamælistöðu Umhverfisstofnunar við Grensásveg. Einnig stóðu Efla og Akureyrarbær að einni rannsókn.
10.	Innleiðing tilskipunar (ESB) 2016/2284 um samdrátt í losun tiltekinnna efna sem menga andrúmsloftið	Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneyti	2021	Áætlað 2022
10.a.	Aðgerðaáætlun um losun tilgreindra loftmengunarefna samkvæmt tilskipun (ESB) 2016/2284	Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneyti	2019	Áætlað 2022
11.	Hvatning til rannsókna á heilsufarslegum áhrifum loftmengunar á Íslandi	Embætti landlæknis	2029	Sífella

Tafla 2. 2. markmið í áætlun um loftgæði 2017-2029 – Hreint loft til framtíðar og staða aðgerða.

Fækka árlegum fjölda daga þar sem svifryk fer yfir skilgreind heilsufarsmörk af völdum umferðar úr 7-20 skiptum niður í núll skipti fyrir árslok 2029.				
Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Verklok	Staða
1.	Gerð tillagna (frumvarps?) um auknar álögur á notkun díselvéla	Fjármála- og efnahagsráðuneyti	2022	Aðgerð tekin út í endurskoðaðri útgáfu.*
2.	Vinnsla frumvarps til laga um breytingu á vegalögum sem kveður á um gjaldtöku vegna nagladekkja	Innviðaráðuneyti	2022	Aðgerð breytt í endurskoðaðri útgáfu.
3.	Athugun á gagnsemi á takmörkunum hámarkshraða	Samgöngustofa	2020	Lokið
4.	Tíðari rykbinding gatna/vegaxla/stíga	Vegagerðin og hlutaðeigandi sveitarfélög	2029	Sífelld. Orðalagi breytt í endurskoðaðri útgáfu.
5.	Tíðari hreinsun gatna/vegaxla/stíga	Vegagerðin og hlutaðeigandi sveitarfélög	2029	Aðgerð sameinuð við aðgerð 4 í endurskoðaðri útgáfu.
6.	Fræðsluáttak þar sem bann við lausagöngu bifreiða er kynnt (4. mgr. umferðarlaga og 2. mgr. 6. gr. reglugerðar um varnir gegn loftmengun af völdum hreyfanlegra uppsprettna)	Umhverfis-, orku og loftslagsráðuneyti	2018	Lokið
7.	Tillaga um að sala á fjarstartbúnaði bíla sem ganga fyrir jarðefnaeldsneyti verði bönnuð	Samgöngustofa	2020	Áætlað 2023

*Aðgerð tekin út þar sem nýrri díselbílar hafa nú betri hreinsibúnað en áður. Æskilegra væri að fasa eldri díselbíla úr umferð. Aðgerðin verður skoðuð þegar líkan fyrir loftgæðaspá innan höfuðborgarsvæðisins verður tilbúin m.t.t. samsetningu bílaflotans.

Tafla 3. 3. markmið í áætlun um loftgæði 2017-2029 – Hreint loft til framtíðar og staða aðgerða.

Styrkur brennisteinsvetnis (H ₂ S) verði áfram undir skilgreindum mörkum.				
Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Verklok	Staða
1.	Þarfagreining á hvort þurfi að setja skammtímamörk á brennisteinsvetni í andrúmslofti	Umhverfisstofnun	2019	Áætlað 2022
2.	Þarfagreining á hvort þurfi að setja losunarmörk og/eða skattlagningu á losun H ₂ S frá jarðhitavirkjunum	Innviðaráðuneyti og Umhverfisstofnun	2019	Áætlað 2022

Áætlun um loftgæði á Íslandi gildir til 12 ára í senn frá útgáfu áætlunarinnar og er ábyrgð á framkvæmd hennar í höndum Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytisins. Ráðuneytið mun í samstarfi við Umhverfisstofnun, heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, frjáls félagasamtök, atvinnulífið, Embætti landlæknis (sóttvarnalæknir) og fagfólk vinna að nánari útfærslu einstakra þátta áætlunarinnar og endurskoða markmið hennar á fjögurra ára fresti. Auk þess verður áætlunin yfirfarin reglulega í tengslum við undirbúning fjárlaga. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið mun, í samráði við Umhverfisstofnun, annast eftirlit með framkvæmd áætlunarinnar og leggja mat á hvort aðgerðir hafi skilað væntanlegum árangri. Ráðuneytið hefur umsjón með skipan stýrihóps til að hafa yfirumsjón með framkvæmd áætlunarinnar. Mat og eftirlit mun í ríkum mæli vera á hendi Umhverfisstofnunar, sem miðstöð í loftgæðæftirliti og gagnasöfnunar í málaflokknum. Hlutverk stýrihópsins er að kanna reglulega hvernig framkvæmd aðgerða miðar.

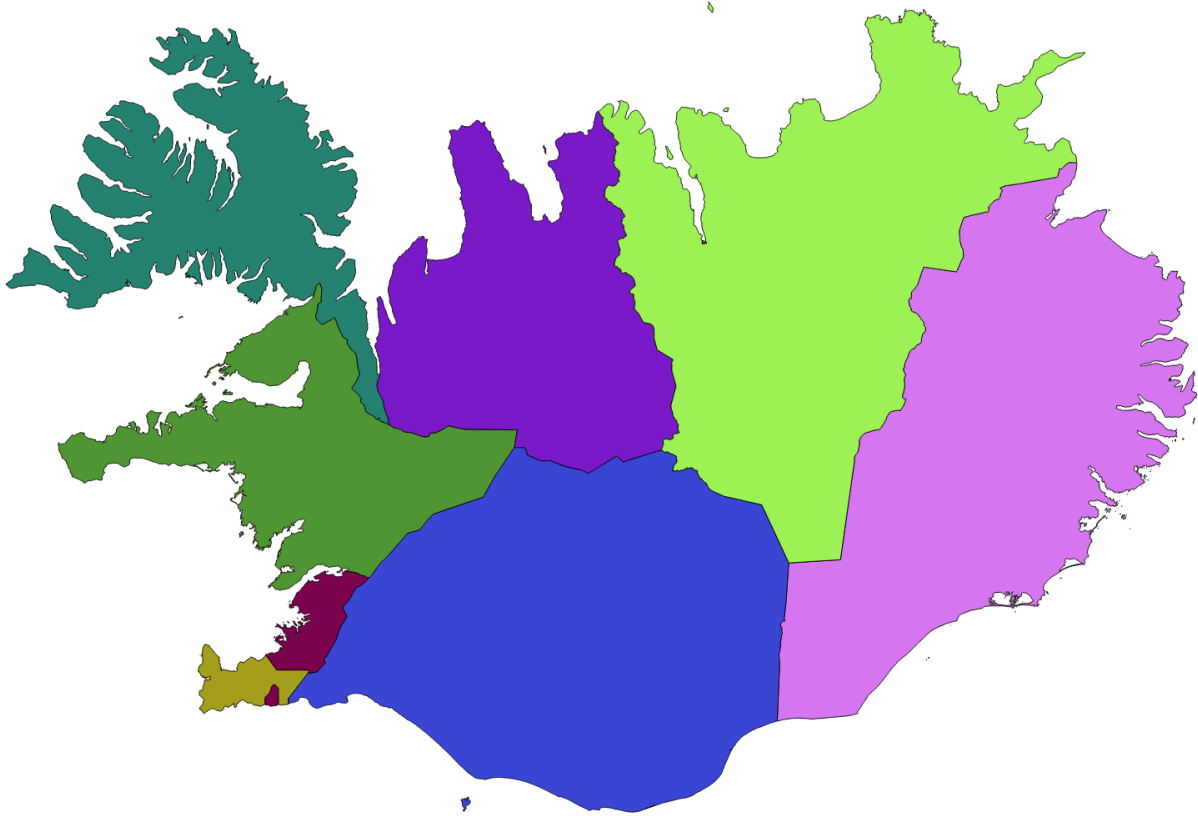
Gert er ráð fyrir að áætluninni verði fylgt á öllum stigum stjórnsýslunnar og að hún sé viðmið fyrir stefnumótun stofnana og annarra sem starfa á þeim sviðum þar sem losun og styrkur loftmengunarefna koma við sögu. Það er einnig markmið að áætlunin njóti stuðnings sveitarfélaga, heilbrigðisnefnda, landshlutasamtaka sveitarfélaga, frjálsra félagasamtaka, fagaðila og hagsmunasamtaka, fyrirtækja og aðila vinnumarkaðarins og almennings þannig að þessir aðilar stuðli að hreinu andrúmslofti með verkum sínum. Þá er þess einnig vænst að stefna ríkisins á öðrum sviðum samfélagsins stuðli að bættum loftgæðum hér á landi.

Áætlun um loftgæði á Íslandi er ekki ætlað að koma í stað, eða draga úr, annarri vinnu við stefnumörkun og áætlanagerð á sviðum loftgæðamála. Þverfaglegt samstarf og samhæfing áætlana einstakra geira mun verða stöðugt viðfangsefni. Þess er vænst að öll vinna sem tengist framkvæmd áætlunar um loftgæði leiði til skipulegri vinnubragða og aukinnar samhæfingar verkefna á hendi hins opinbera.

Loftgæði á Íslandi eru almennt mjög mikil þrátt fyrir að sum loftmengunarefni eigi það til að fara yfir skilgreind viðmiðunarmörk nokkrum sinnum á ári. Veðurfar er oft áhrifavaldur í því þegar mengandi efni fara yfir mörk, en sem dæmi má nefna að á þurrum vetrardögum í logni eða hægum vindi safnast stundum upp loftmengun yfir höfuðborgarsvæðinu, m.a. vegna útblásturs bíla og uppþýrlunar göturyks. Einnig geta vindasamir dagar þeytt upp þurrum jarðvegi frá þeim svæðum þar sem jarðvegsrof er sem mest. Þannig eru dæmi um mikla svifryksmengun á höfuðborgarsvæðinu vegna sandfoks frá söndunum á Suðurlandi eða hálendinu. Að auki má nefna að við ákveðnar veðurfarsaðstæður getur staðbundinn styrkur köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂), brennisteinsdíoxíðs (SO₂) og brennisteinsvetnis (H₂S) aukist í andrúmsloftinu. Um áramót fer svifryksstyrkur reglulega yfir heilsuverndarmörk vegna flugelda. Ástæður mikillar loftmengunar geta verið ýmsar og það eru margir áhrifaþættir sem ýta undir slíka mengun. Hér á eftir verður rætt um helstu loftmengandi efni á Íslandi ásamt uppsprettum þeirra og hvernig loftgæðin hafa þróast síðustu árin. Þá verður farið í íslenskar rannsóknir á heilsufarslegum áhrifum loftmengunar á Íslandi og að lokum verður farið yfir hlutverk stjórnvalda og lagðar fram tillögur að aðgerðaáætlunum sem má nýta til að bæta loftgæði þá daga sem loftmengun er mikil.

Umhverfisstofnun hefur skipt landinu í svæði (1. mynd). Stofnunin flokkar og metur loftgæði á þeim svæðum og þéttbýlisstöðum samkvæmt reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði¹⁰. Andrúmsloft utandyra á Íslandi er almennt hreint og lítið mengað, þótt tölurverður munur geti verið á þéttbýli og dreifbýli og aðstæðum hverju sinni. Þess má geta að samkvæmt skýrslu Umhverfisstofnunar Evrópu (EEA) um loftgæði í Evrópu 2021 þá er Ísland með lægsta ársmeðaltal fyrir svifryk PM_{2,5} (svifryk minna en 2,5 µm í þvermál) og NO₂ samanborið við önnur Evrópulönd(1). Að auki eru sólarhringsmeðaltöl svifryks, NO₂, SO₂ og ósons (O₃) yfirleitt undir íslensku viðmiðunarmörkum efnanna, þó að styrkur þeirra eigi það til að hækka til skamms tíma í senn (fáar klukkustundir).

¹⁰ Einnig samkvæmt framkvæmdarákvörðun framkvæmdarstjórnar 2011/850/ESB frá 12. desember 2011 um reglur um tilskipanir Evrópuþingsins og ráðsins 2004/107/EB og 2008/50/EB að því er varðar gagnkvæm skipti á upplýsingum og upplýsingagjöf um gæði andrúmsloftsins (tilkynnt með númeri C(2011) 9068).



1. mynd. Svæðisskipting Íslands með tilliti til loftmengunarmælinga og skila á upplýsingum um loftgæði.

Loftgæði bötnuðu til muna í þéttbýli á Íslandi þegar hætt var að nota kol og olíu til húshitunar og götur voru malbikaðar. Álag hefur hins vegar aukist vegna meiri umferðar, aukins iðnaðar og ýmiss konar framkvæmda. Á móti koma auknar kröfur um mengunarvarnir og nýja tækni, sem draga úr þessu álagi. Þá hefur vinnuumhverfi og meðhöndlun hættulegra efna sem geta borist í andrúmsloft gjörbreyst til batnaðar með hertri vinnuverndarlöggjöf og ákvæðum í umhverfislöggjöf.

LOFTMENGANDI EFNI SEM UMHVERFISVÍSAR

Loftmengunarefni sem hér verða nefnd eru notuð sem umhverfisvísar á gæði andrúmsloftsins og verða helsta viðfangsefni þessarar áætlunar. Umhverfisvísir er skilgreindur af Umhverfisstofnun Evrópu (EEA) sem mælikvarði, venjulega tölulegur, sem hægt er að nota til þess að lýsa og miðla flóknum umhverfisfyrirbærum á einfaldan hátt, þar með taldar breytingar og þróun á ákveðnu tímabili og hjálpa þannig við að varpa ljósi á ástand umhverfisins(4).

Eftirfarandi efni eru helstu loftmengunarefni sem mæld eru á Íslandi en til viðbótar má nefna að lykt getur talist til loftmengunar þó hún sé ekki mæld að staðaldri:

- **BRENNISTEINSDÍOXÍÐ (SO₂):** Gastegund með ramma lykt. Efnið var eitt helsta loftmengunarefnið sem losnaði úr eldgosinu í Holuhrauni árin 2014 til 2015 og Fagradalsfjalli árið 2021. Efnið er tærandi, eldfimt og eitrad í mjög háum styrk.
- **BRENNISTEINSVETNI (H₂S):** Litlaus gastegund með lykt sem flestir Íslendingar þekkja sem „hveralykt“. Gasið er þyngra en súrefni og safnast því saman við jörðu og í dældum/dölum. Efnið er tærandi, eldfimt og eitrad í mjög háum styrk.
- **KOLSÝRINGUR (CO):** Lyktar-, bragð- og litlaus gastegund sem er eitruð dýrum og mönnum þar sem að það binst rauðum blóðkornum og hindrar upptöku súrefnis í blóði.
- **KÖFNUNAREFNISOXÍÐ (NO_x):** Köfnunarefnisoxíð (NO_x) er samheiti yfir köfnunarefnissamböndin NO₂ (köfnunarefnisdíoxíð) og NO (köfnunarefnismónoxíð). Köfnunarefnisdíoxíð er rauðbrún gastegund með sæta lykt og eitrad í mjög háum styrk. Köfnunarefnisoxíð getur hvarfast við ósón (O₃) og breyst úr NO í NO₂ samkvæmt formúlunni: $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$.
- **ÓSON (O₃):** Ljósblá gastegund og lyktar líkt og klór. Við yfirborð Íslands er náttúrlegur styrkur O₃ í meðallagi samanborið við önnur Evrópuríki en styrkur efnisins hækkar eftir því sem farið er hærra yfir sjávarmál. Aftur á móti getur O₃ einnig hvarfast við köfnunarefnisoxíð og breyst úr O₃ í O₂ og þannig lækkar styrkur efnisins (sjá efnahvarf lýst að framan). Þetta efnahvarf gerist einna helst nálægt umferðargötum þar sem losun á NO á sér stað.
- **SVIFRYK (PM₁₀, PM_{2,5} OG PM₁):** Svifryk er smágerðar agnir sem svífa um í andrúmsloftinu og er flokkað eftir stærð agnanna. Þær sem eru minni en 10 µm (1 µm = 1 míkrómetri sem jafngildir einum milljónasta úr metra) í þvermál eru kallaðar PM₁₀ (PM, particulate matter), PM_{2,5} eru agnir minni en 2.5 µm í þvermál og PM₁ eru agnir minni en 1 µm í þvermál. Örfínt ryk (UFP, ultra-fine particles) er minna en 0,1 µm í þvermál. Til samanburðar má geta þess að mannshár er um 60 µm í þvermál. Agnir sem myndast við slit eða núning eru yfirleitt fremur grófar, t.d. ryk sem myndast við slit á malbiki. Smágerðari agnir verða einna helst til við bruna, t.d. sót, eða vegna þess að efni þéttast, t.d. brennisteinn, köfnunarefnissambönd og lífræn efni.

VÖKTUN OG UPPSPRETTUR LOFTMENGUNAR

Heildarfjöldi mælistöðva á Íslandi í upphafi árs 2022 var 42, þar af eru 4 í eigu Umhverfisstofnunar. Aðrar eru í eigu sveitarfélaga eða starfsleyfishafa þar sem í starfsleyfi er gert ráð fyrir að vöktun loftgæða fari fram. Stöðvar Umhverfisstofnunar eru staðsettir á Grensásvegi, í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum í Reykjavík, á Hvaleyrarholti við Golfklúbbinn Keili (í eigu Umhverfisstofnunar og Rio Tinto á Íslandi) og á Akureyri við Tryggvabraut en Akureyrarbær rekur þá stöð í samvinnu með Umhverfisstofnun. Til viðbótar eru nokkur stök mælitæki í eigu Umhverfisstofnunar sem auðvelt er að færa til.

Í 4. töflu má sjá uppruna helstu mengunarvalda andrúmslofts í Reykjavík. Ein helsta uppspretta loftmengunar í þéttbýli eru samgöngur. Við bruna jarðefnaeldsneytis, t.d. bensíns, dísilis eða

olíu, myndast fjöldinn allur af loftmengunarefnum á borð við svifryk, NO, CO og SO₂. Aðrar uppsprettur geta verið náttúrulegar, t.d. eldgos, jarðvegsrof og uppgufun frá hverasvæðum. Eldgos hefur verið ein helsta uppspretta svifryks og SO₂ síðustu ár en helsta efnið sem losnar á hverasvæðum og frá jarðvarmavirkjunum er H₂S. Að auki getur styrkur loftmengandi efna hér á landi hækkað tímabundið vegna loftmengunarefna sem berast langar leiðir, svo sem frá Evrópu eða Bandaríkjunum.

4. tafla. Uppruni helstu loftmengunarefna sem mæld eru á Íslandi ásamt veðurfarsaðstæðum sem eru líkleg þegar efnin fara yfir tilskilin mörk.

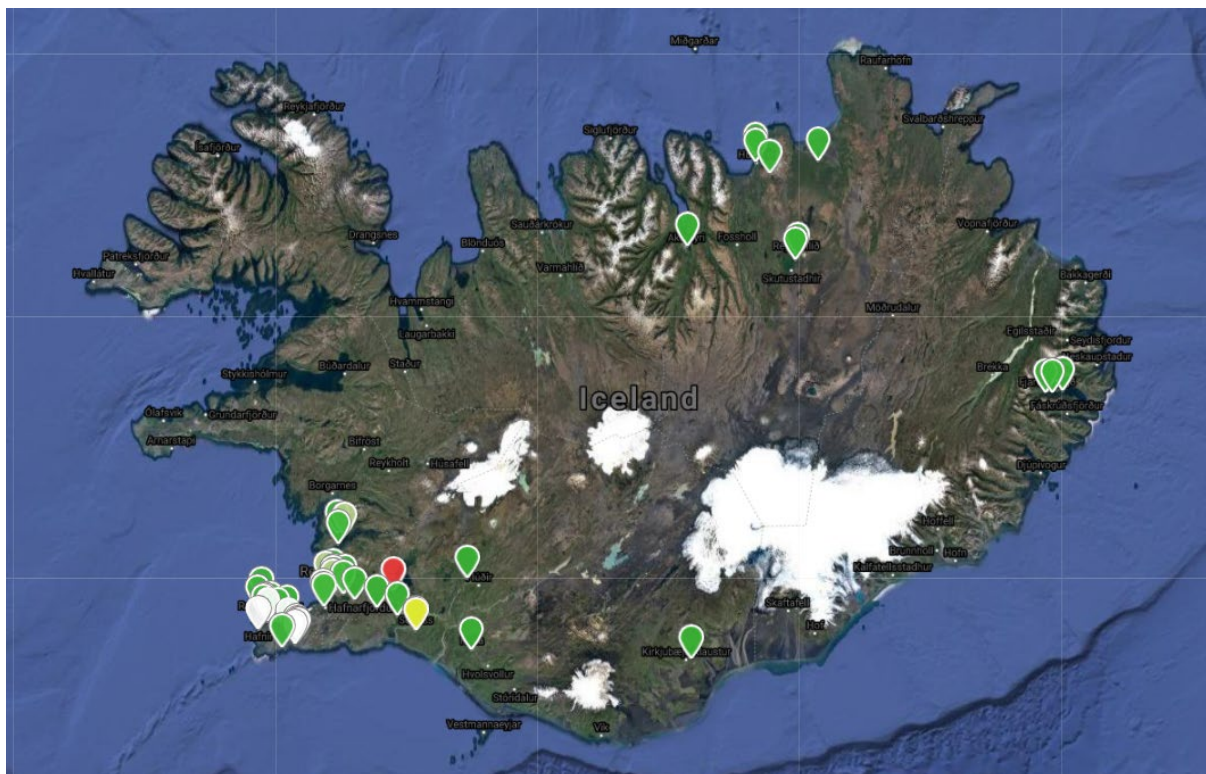
	Uppruni	Staða miðað við tilskilin mörk árið 2020	Veðuraðstæður *
Brennisteinsdíoxíð (SO₂)	Iðnaður, útblástur bíla og skipa og eldgos (sbr. eldgos í Holuhrauni og Fagradalsfjalli)	Undir	Hitastig: breytilegt Vindur: hægur Raki: miðlungs Úrkoma: lítil/engin Árstími: vetur
Brennisteinsvetni (H₂S)	Jarðvarmavirkjanir, náttúruleg útgufun á hverasvæðum	Undir	Hitastig: breytilegt Vindur: hægur Raki: breytilegt Úrkoma: lítil/engin Árstími: vetur
Köfnunarefnisoxíð (NO_x)	Útblástur bíla, skipa og annarra farartækja	Undir	Hitastig: breytilegt Vindur: hægur Raki: miðlungs Úrkoma: lítil/engin Árstími: vetur
Kolmónoxíð (CO)	Útblástur bíla og álver	Undir**	Hitastig: breytilegt Vindur: hægur Raki: miðlungs Úrkoma: lítil/engin Árstími: vetur
Óson (O₃)	Náttúrulegur styrkur við yfirborð jarðar og O ₃ sem hefur borist langar leiðir frá öðrum löndum	Undir	O ₃ er fyrst og fremst vandamál í heitum og sólríkum löndum. Vegna veðurfars eru aðstæður til myndunar O ₃ sjaldan til staðar á Íslandi og því hefur það ekki farið yfir viðmiðunarmörk.
Svifryk	Slit gatna, útblástur bíla, byggingarframkvæmdir, flugeldar, selta, uppblástur/sandfok og eldgos (öskufall/öskufok)	Undir	Hitastig: breytilegt Vindur: hægur/mikill Raki: miðlungs Úrkoma: lítil/engin Árstími: allt árið Yfirborð/jörð: slitlag/upptök þurr(t)
Lykt	Fjölbreyttar uppsprettur, t.d. iðnaður, fiskþurrkun, jarðhiti, húsdýraáburður á tún o.fl.	Mörk ekki til staðar, umfang metið í hverju tilfalli.	Ýmsar aðstæður

*Veðurfarsaðstæður (og árstíðir) sem almennt ýta undir hærri styrks efnisins.

**Styrkur efnis langt undir viðmiðunarmörkum (<1mg/m³).

VÖKTUN LOFTGÆÐA Á ÍSLANDI

Vöktun á loftgæðum hér á landi hefur eflst á undanförunum árum og bæði mælistöðum og þeim efnum sem mæld eru hefur fjölgað. Í byrjun árs 2022 voru 42 virkar mælistaðsetningar á Íslandi (2. mynd), auk þeirra hafa ýmsir mælar verið settir upp til bráðabirgða vegna eldgoss í Fagradalsfjalli sem byrjaði í mars 2021 og aftur í ágúst 2022.



2. mynd. Íslandskort með staðsetningu mælistöðva í byrjun árs 2022.

Mynd tekin af loftgæði.is.

Loftgæði utandyra hafa verið mæld reglulega í Reykjavík frá árinu 1986. Í október 2016 tók gildi reglugerð nr. 920/2016 sem fjallar m.a. um brennisteinsdíoxíð (SO_2), köfnunarefnisdíoxíð (NO_2) og köfnunarefnisoxíð (NO_x), kolsýring (CO) og svifryk í andrúmsloftinu, styrk ósons (O_3) við yfirborð jarðar og um upplýsingar til almennings. Reglugerðin leysti af hólmi tvær reglugerðir¹¹. Til viðbótar gilda einnig reglugerð nr. 514/2010 um styrk brennisteinsvetnis (H_2S) í andrúmslofti og reglugerð nr. 410/2008 um arsen, kadmíum, kvikasilfur, nikkell og fjölhringa arómatísk vetniskolefni í andrúmslofti. Í þessum reglugerðum eru sett mörk fyrir skilgreind loftmengunarefni ásamt því að settar eru fram samræmdar leiðbeiningar um mælingar á styrk þeirra. Tilgreind mörk þessara reglugerða, að undanskilinni reglugerð um styrk H_2S í andrúmslofti, eru í samræmi við mörk Evrópureglugerða^{12,13}, en ekki er til samræmd löggjöf fyrir styrk H_2S í andrúmslofti á Evrópska efnahagssvæðinu. Alþjóða heilbrigðismálastofnun (WHO) leggur til að heilsuverndarmörk fyrir H_2S sé $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og árið 2010 voru íslensku heilsuverndarmörkin skilgreind sem $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Í 5. töflu má sjá íslensk heilsuverndarmörk fyrir helstu loftmengunarefni sem eru mæld á Íslandi samkvæmt framangreindum reglugerðum.

¹¹ Reglugerð nr. 251/2002 um brennisteinsdíoxíð, köfnunarefnisdíoxíð og köfnunarefnisoxíð, bensen, kolsýring, svifryk og blý í andrúmsloftinu og upplýsingar til almennings, með síðari breytingum og reglugerð nr. 745/2003 um styrk ósons við yfirborð jarðar.

¹² Tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2008/50/EB frá 21. maí 2008 um gæði andrúmslofts og hreinna lofts í Evrópu

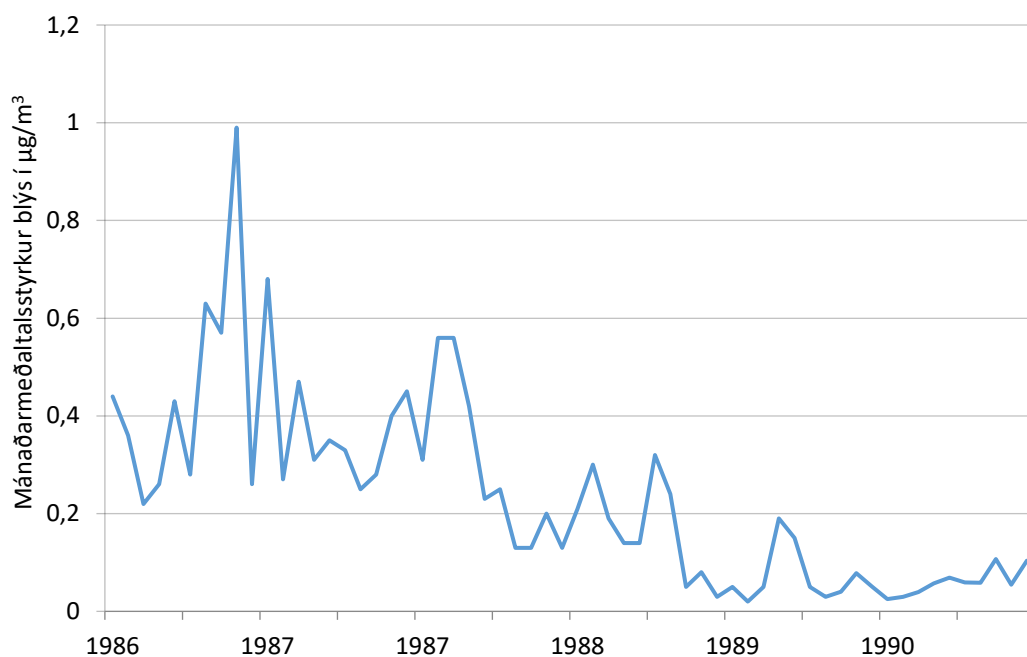
¹³ Tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2004/107/EB frá 15. desember 2004 um arsen, kadmíum, kvikasilfur, nikkell og fjölhringa, arómatísk vetniskolefni í andrúmslofti.

5. tafla. Heilsuverndarmörk helstu loftmengunarefna á Íslandi skv. reglugerðum.

Loftmengunarefni	Tími mælinga	Heilsuverndarmörk
PM ₁₀	Sólarhringsmeðaltal	50 µg/m ³
PM ₁₀	Ársmeðaltal	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Ársmeðaltal	20 µg/m ³
NO ₂	Klukkustundarmeðaltal	200 µg/m ³
NO ₂	Sólarhringsmeðaltal	75 µg/m ³
NO ₂	Ársmeðaltal	40 µg/m ³
O ₃	Hæsta 8-klst. hlaupandi meðaltal	120 µg/m ³
SO ₂	Klukkustundarmeðaltal	350 µg/m ³
SO ₂	Sólarhringsmeðaltal	125 µg/m ³
H ₂ S	Hlaupandi 24-klst. meðaltal	50 µg/m ³
H ₂ S	Ársmeðaltal	5 µg/m ³
Blý	Ársmeðaltal	0,5 µg/m ³
Arsen	Ársmeðaltal	6 ng/m ³
Kadmíum	Ársmeðaltal	5 ng/m ³
Nikkel	Ársmeðaltal	20 ng/m ³
Bensó[α]pýren	Ársmeðaltal	1 ng/m ³

ÞRÓUN LOFTGÆÐA SÍÐUSTU ÁR

Eins og fyrr segir þá hefur vöktun á loftgæðum hér á landi verið frá árinu 1986. Ýmsar framfarir hafa orðið á þeim tíma m.a. með strangara regluverki. Á 3. mynd má sjá gott dæmi hvernig hert regluverk getur skilað miklum árangri í loftgæðamálum en þar má sjá hvernig blýmagn í svifryki lækkaði í takt við strangari reglur um blýinnihald bensíns frá árinu 1986.



3. mynd. Mánaðarmeðaltalsstyrkur blýs í svifryki frá mælistöð á Miklartorgi frá 1986 til 1991.

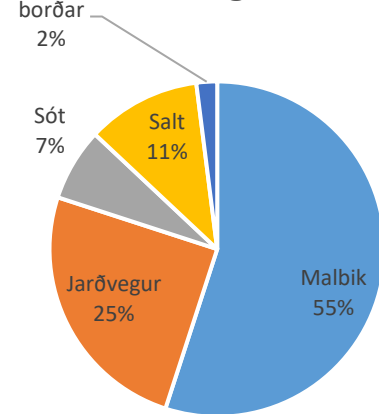
En þrátt fyrir miklar framfarir á mörgum sviðum innan loftgæðamála undanfarin ár eru nokkur efni sem þarf þó að huga sérstaklega að á Íslandi. Þar má helst nefna svifryk (PM_{10} og $PM_{2,5}$), SO_2 og H_2S .

SVIFRYK

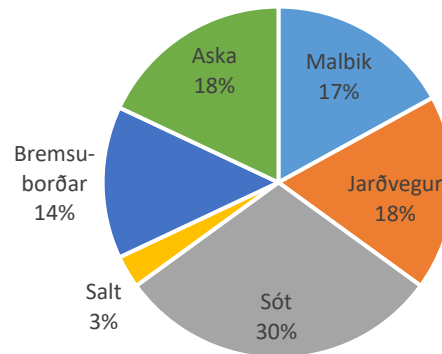
Helstu uppsprettur svifryks í þéttbýli eru umferð (slit gatna, útblástur bíla o.fl.), byggingarframkvæmdir og uppþyrlun göturyks (4. tafla). Efnasamsetning svifryks er mismunandi og fer mikið eftir uppsprettunni og árstíð þegar sýnið er tekið. Þrjár rannsóknir hafa verið gerðar á efnasamsetningu svifryks á höfuðborgarsvæðinu. Nýlegasta rannsóknin er frá árinu 2017 og byggir á sýnatöku í Reykjavík árið 2015. Þar mátti sjá að malbik var upp undir 50%, sótt 41% og salt 4%. Hlutfall bremsuborða var um 1% (5). Á mynd 4. Mynd má sjá þróun efnasamsetningar svifryks á höfuðborgarsvæðinu frá árinu 2003 og 2012 fram til ársins 2017 (5–7). Aska mældist 18% árið 2012 en eftir gosið í Eyjafjallajökli árið 2010 varð aska ein af uppsprettum svifryks um land allt (7).

Niðurstöður þessara þriggja rannsókna sýna nokkuð ólíkar niðurstöður (4. mynd) en eins og fyrr hefur verið nefnt byggist efnasamsetning svifryks á uppsprettu þess, árstíðinni sem sýnið var tekið og hvernig veðurfar hefur verið dagana fyrir sýnatöku en veðurfar hefur einnig mikil áhrif á styrk svifryks í andrúmsloftinu. Því er mikilvægt að þetta verði rannsakað frekar en einnig er mikilvægt að rannsaka uppruna svifryks á fleiri þéttbýlum svæðum heldur en í höfuðborginni.

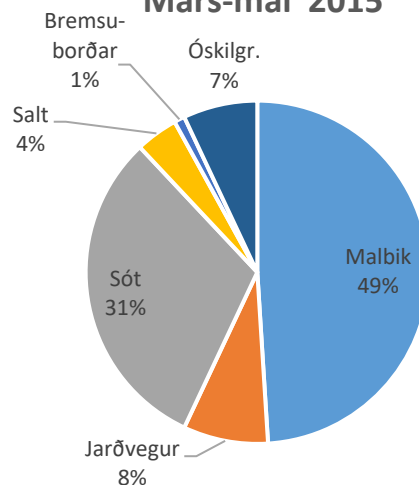
Vetur og sumar 2003



Jan/Feb-apríl 2012



Mars-maí 2015

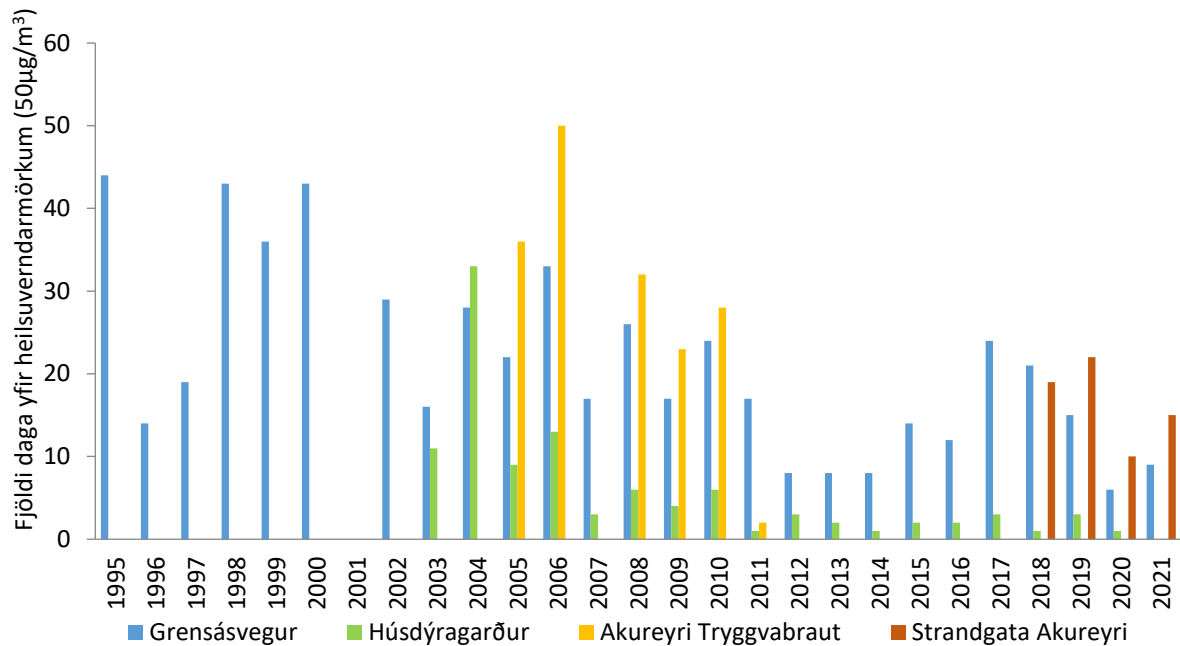


4. mynd. Efnasamsetning svifryks í Reykjavík samkvæmt rannsóknum árin 2003 (6), 2012 (7) og 2015 (5).

Verulega hefur dregið úr loftmengun við Grensásveg þrátt fyrir stóraukna umferð frá því að mælingar hófust þar árið 1994. Meginorsök minni svifryksmengunar er talin vera breytt veðurlag, einkum aukin úrkoma, en einnig dró úr mengun vegna NO₂ og CO með tilkomu hvarfakúta í bílum. Þó eru vísbendingar um að hugsanlega sé NO₂ mengun að aukast aftur vegna aukins hlutfalls díselbíla í landinu. Minni notkun nagladekkja hefur dregið úr sliti á götum og svifryksmengun, dregið úr umferðarhávaða og eldsneytisnotkun. Að auki má nefna að töluverð rykmengun getur fylgt byggingu og niðurrifi mannvirkja og jarðvegur getur borist út í gatnakerfið á dekkjum vörubíla sem aka út af framkvæmdasvæðum. Loftmengun er að jafnaði meiri á veturna en sumrin og á það einna helst við um svifryk.

Utan þéttbýlisstaða eru uppsprettur svifryks m.a. sandfok, eldgos (öskufall/öskufok) og uppþryllun ryks af malarvegum. Utan þéttbýlis er hærri svifryksmengun einna helst í moldar-, sand- og/eða öskufoki sem eykst er snjóla leysir og jörð nær að þorna. Ryk frá malarvegum er vandamál víða úti á landi og þá sérstaklega í þurrkum að sumri til.

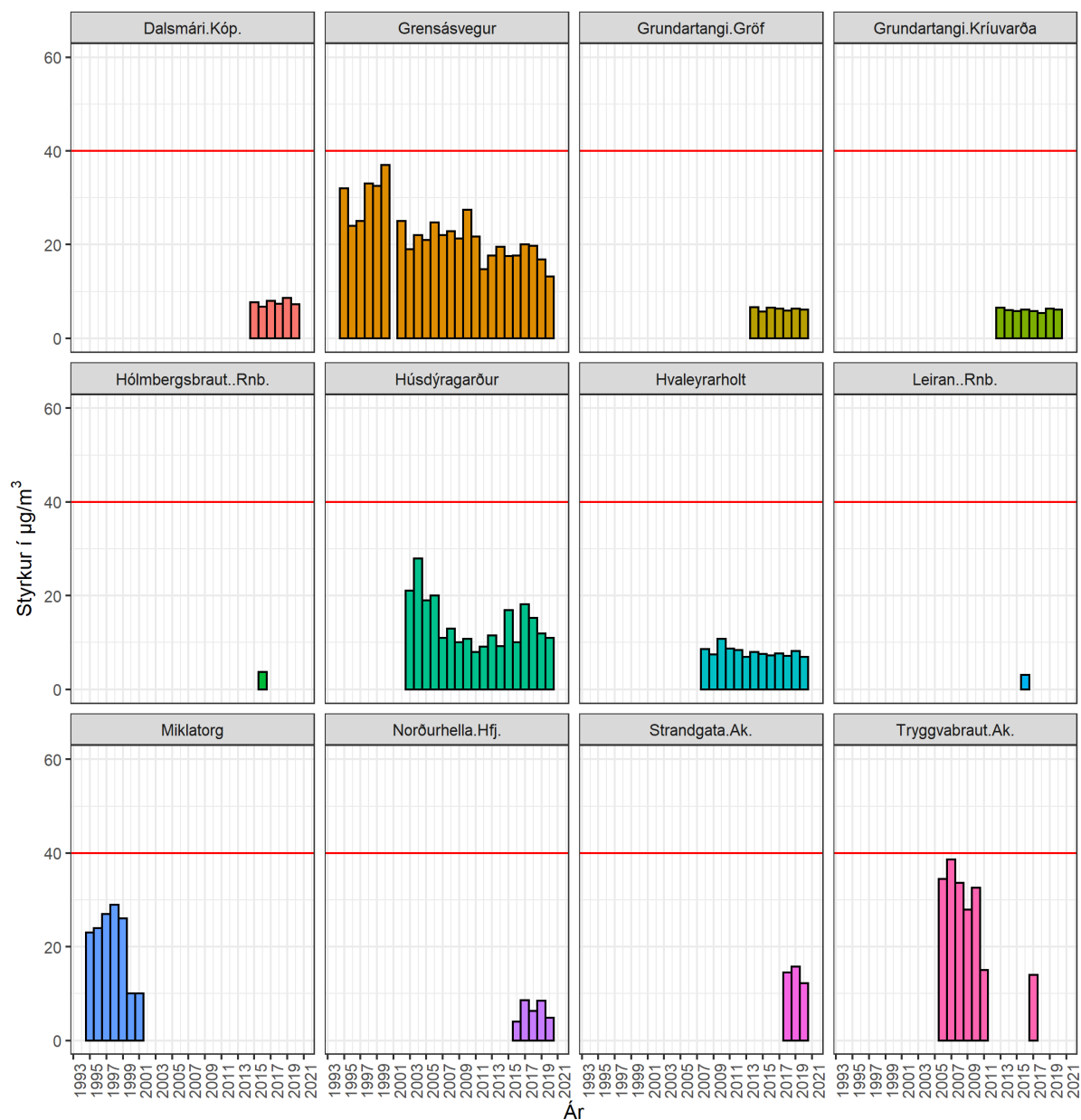
Í 5. töflu má sjá að heilsuverndarmörk svifryks eru $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fyrir sólarhringsmeðaltal efnisins. Leyfilegur fjöldi daga á ári yfir heilsuverndarmörkum var 35 skipti árin 2002-2005. Eftir 2005 lækkuðu mörkin í þrepum og var frá 2010 heimilt að fara yfir mörkin sjö sinnum á ári. Eftir reglugerðarbreytingu árið 2016 var aftur heimilt að fara 35 sinnum yfir mörkin. Á 5. mynd má sjá að styrkur svifryks hefur á nokkrum svæðum farið oftár yfir heilsuverndarmörk en leyfilegt er frá árinu 2010, en þær stöðvar sem sýndar eru á myndinni eru einkum þær sem sýna hæstu svifryksgildin ár hvert.



5. mynd. Fjöldi sólarhringa þegar svifryk fór yfir heilsuverndarmörk ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) árin 1995-2021.

Engin gögn eru til staðar fyrir árið 2001. Ekki eru til gögn yfir svifryk á Tryggvabraut frá árinu 2012. Mælingar við Hof á Strandgötu hófust árið 2018. Ekki eru til PM_{10} mælingar frá Fjölskyldu- og húsdýragarðinum fyrir árið 2021.

Vert er að nefna að mælistöðvar við Grensásveg og á Akureyri eru við umferðargötur og því má vænta hærri styrks svifryks (og annarrar umferðartengdrar loftmengunar) þar samanborið við styrk svifryks í úthverfum. Á 6. mynd má sjá að styrkur svifryks hefur farið lækkandi í Fjölskyldu- og húsdýragarðinum frá árinu 2003 og styrkur svifryks er töluvert lægri þar og á Hvaleyrarholti samanborið við styrk svifryks á Grensásvegi og Tryggvabraut á Akureyri. Fram að reglugerðarbreytingu árið 2016 voru heilsuverndarmörk fyrir ársmeðaltal svifryks $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en með reglugerð nr. 920/2016 voru þessi mörk hækkuð upp í $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ til samræmis við Evrópugerðir.



6. mynd. Ársmeðaltalsstyrkur svifryks ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) fyrir 12 mælistöðvar frá 1994-2021.

Súlurnar koma fram ef gögnum var safnað samsvarandi ár.

BRENNISTEINSDÍOXÍÐ (SO_2)

Auk svifryks má nefna brennisteinsdíoxíð (SO_2) sem efni sem nauðsynlegt er að hafa sérstakt eftirlit með á Íslandi. Samkvæmt lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir og tilskipun 2001/81/EB um landsbundin efri mörk losunar fyrir tiltekin loftmengunarefni¹⁴ hefur Ísland skuldbundið sig til að halda losun SO_2 undir 90 kt. á ári¹⁵. Markmið Íslands er í

¹⁴ Tekin upp í EES-samninginn með ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar nr. 149/2009 frá 4. desember 2009.

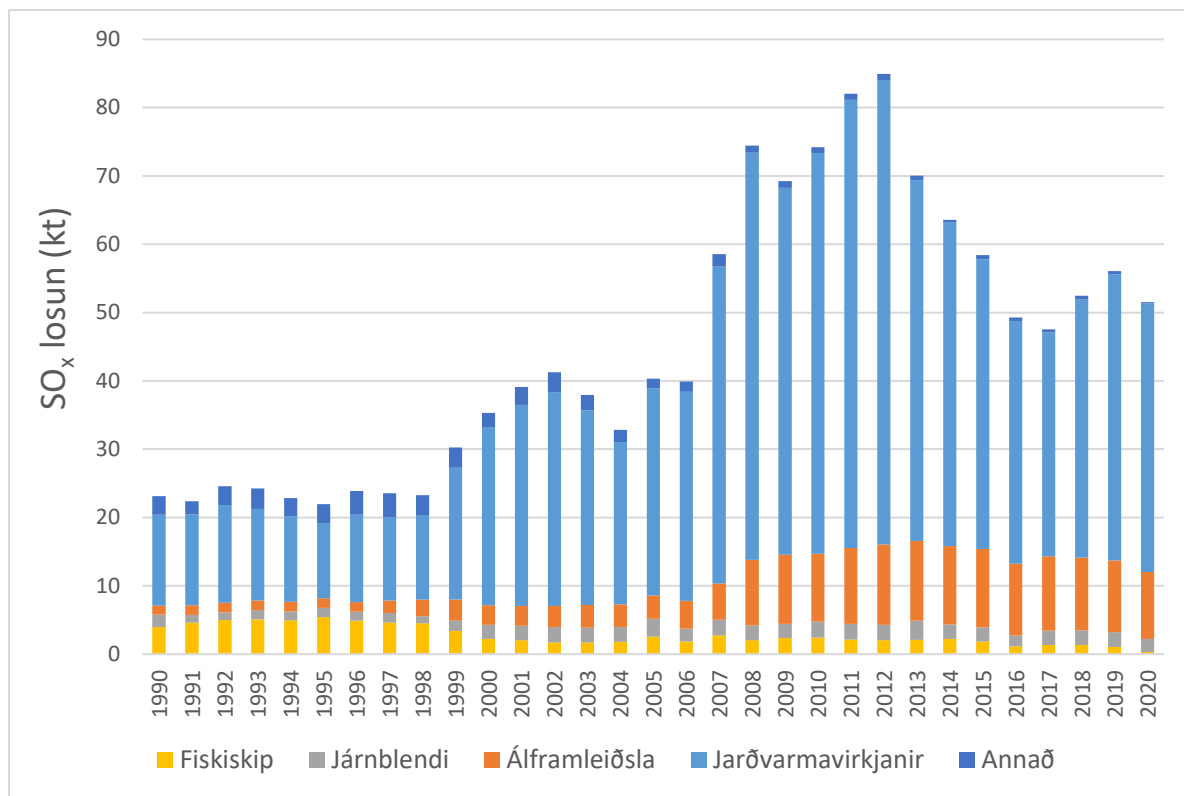
¹⁵ Samkvæmt tilskipun (ESB) 2016/2284, gr. 3(5), „brennisteinsdíoxíð“ eða „ SO_2 “ eru öll brennisteinssambönd umreiknuð yfir í brennisteindíoxíð-ígildi, þar með talið brennisteinstríoxíð (SO_3), brennisteinssýra H_2SO_4 og á borð við brennisteinssvæni (H_2S) og fleiri.

endurskoðun við gerð nýrrar þaktilskipunar. Þessi skilgreining á losun SO₂ á við alla losun á SO₂ og öll losun H₂S er umreiknuð yfir í SO₂-ígildi. Við virkjun jarðvarma verður umframlosun á H₂S til viðbótar við náttúrulega losun efnisins sem mun í kjölfarið auka heildarlosun Íslands á SO₂ samkvæmt skilgreiningu tilskipunarinnar (H₂S er umreiknað yfir í SO₂-ígildi). Í 6. töflu má sjá að losun SO₂ árið 2020 var undir íslensku mörkum tilskipunar 2001/81/EB en samt sem áður má sjá mikla aukningu á heildarlosun SO₂ miðað við árið 2005.

6. tafla. Losun mismunandi loftmengunarefna árið 2020 og breyting losunar miðað við árið 2005.

	Losun (kt) árið 2005	Losun (kt) árið 2020	Þróun 2005-2020 % breyting miðað við losun árið 2005
SO ₂	40,4	51,5	28%
NO _x	28,0	19,3	-31%
NM VOC	7,5	5,4	-26%
NH ₃	4,5	4,4	-2%
PM _{2,5}	1,6	1,08	-32%

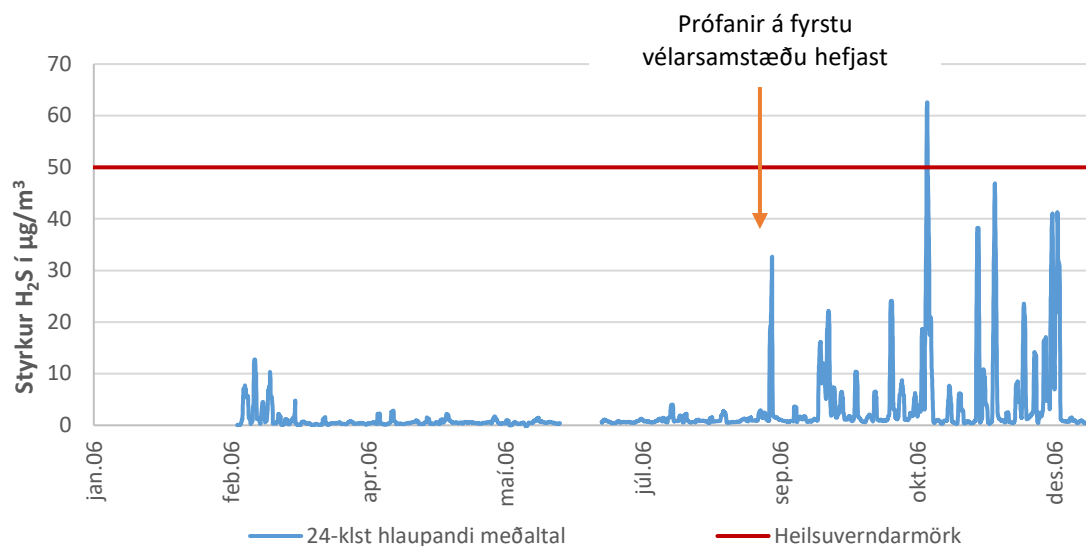
Á 7. mynd má sjá losun SO₂ á Íslandi árið 1990 til ársins 2020 (mv. nýjustu tölur). Á þessu tímabili jókst losun SO₂ efna um 123% og hlutfall SO₂ frá jarðvarma (H₂S umreiknað í SO₂-ígildi) hefur verið 50-80% af heildarlosun Íslands á tímabilinu. Aukningu í SO₂ árið 2005 má rekja til opunar Hellisheiðarvirkjunar. Lækkun í styrk SO₂ ígilda eftir árið 2012 er í kjölfar þess að Hellisheiðarvirkjun hóf að dæla H₂S niður í berglög (Sulfix). Ljóst er að til að takmarka heildarlosun SO₂ á Íslandi þarf að takmarka losun á H₂S og SO₂ eða efla mótvægisáðgerðir til að draga úr losun þeirra efna út í andrúmsloftið.



7. mynd. Losun brennisteinsdíoxíðs-ígilda (SO₂-ígildi) eftir flokkum frá 1990 til 2020.

BRENNISTEINSVETNI (H₂S)

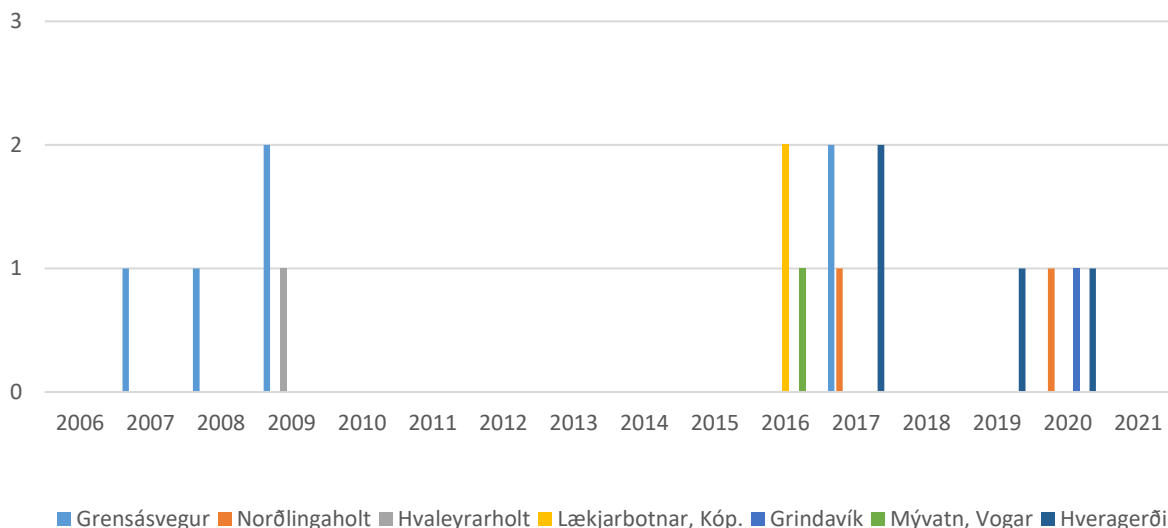
Eins og fyrr segir eru jarðvarmavirkjanir ein helsta uppspretta H₂S í andrúmslofti á Íslandi. Styrkur H₂S getur orðið hár í nálægð við slíkar virkjanir en veðurfar hefur mikil áhrif á hversu langt efnið berst frá virkjununum og í hvaða styrk. Sem dæmi má nefna að Hellisheiðarvirkjun var gangsett í september 2006 en mælingar á H₂S á Grensásvegi (25 km frá uppsprettunni) hófust í febrúar sama ár. Þetta var gert til að gefa upplýsingar um styrk H₂S á höfuðborgarsvæðinu fyrir gangsetningu virkjunarinnar. Á 8. mynd má sjá hlaupandi 24-klst. meðaltalsstyrk H₂S í andrúmslofti á Grensásvegi fyrir og eftir gangsetningu virkjunarinnar en ekki eru til gögn um hversu mikið H₂S var losað frá Hellisheiðarvirkjun það ár (8).



8. mynd. Hlaupandi 24-klst. meðaltalsstyrkur brennisteinsvetnis (H₂S) árið 2006 á Grensásvegi.

Á myndinni má sjá aukinn styrk H₂S í september á Grensásvegi í kjölfar losunar frá virkjuninni. Í ágúst 2006 hófust prófanir á vélarsamstæðu virkjunarinnar og stöðug framleiðsla var komin á í október sama ár. Eins og nefnt hefur verið hér að ofan hefur losun efnisins frá Hellisheiðarvirkjun minnkað töluvert með tilkomu Sulfix verkefnis Orka náttúrunnar (ON) en þá er H₂S dælt aftur niður í berglögin þar sem að það binst basalti. Árið 2015 var losun H₂S frá Hellisheiðarvirkjun 12.900 tonn en árið 2020 voru það 11.700 tonn. Niðurdæling efnisins hefur verið frá rúmlega 10% (2014) og hæst árið 2018, af því sem nam um 80% af allri losun H₂S frá Hellisheiðarvirkjun. Árið 2020 var hlutfall niðurdælingar tæplega 60% (8,9). ON stefnir að því dæla niður allt að 95% af H₂S sem losnar frá Hellisheiðarvirkjun árið 2025. Fyrstu tilraunadælingar við Nesjavallavirkjun eru áætlaðar fyrri part árs 2022 og er stefnt að 95% niðurdælingu þar árið 2030. Fyrstu tilraunadælingar við Nesjavallavirkjun eru áætlaðar árið 2022 og er stefnt að 95% niðurdælingu þar árið 2030.

Á 9. mynd má sjá fjölda sólahringa sem fóru yfir mörk á H₂S á frá árinu 2006 en styrkur efnisins hefur verið undir árlegum heilsuverndarmörkum frá því að mælingar hófust á Grensásvegi. Leyfilegt er að fara þrisvar sinnum yfir sólarhringsmörk á hverju ári.



9. mynd. Fjöldi sólarhringa sem styrkur H₂S fór yfir mörk árleg heilsuverndarmörk (50 µg/m³) frá 2006-2021.

Sulfix er tækninýjung sem virðist vera fýsilegur kostur til að draga úr losun H₂S í andrúmsloftið. Þessi aðferð gæti verið mótvægisáðgerð til að lágmarka H₂S í andrúmslofti í grennd við slíkar uppsprettur en vert er að nefna að járnríkt berg þarf að vera til staðar til að binding efnisins eigi sér stað í berglögnum en slíkt berg má finna víða. Frekari upplýsingar um Sulfix og Carbfix verkefni má nálgast á heimasíðu ON, www.on.is.

SKULDBINDINGAR ÍSLANDS

Ísland er skuldbundið til að skila árlegum upplýsingum um loftgæði til Umhverfisstofnunar Evrópu (EEA), sbr. framkvæmdarákvörðun framkvæmdarstjórnarinnar 2011/850/ESB¹⁶. Umhverfisstofnun hefur mælt loftgæði víða um land og hefur einnig safnað saman gögnum um loftgæði frá heilbrigðisnefndum sveitarfélaganna sem reka mælistöðvar ásamt öðrum rekstraraðilum loftgæðamælistöðva. Í skilagögnum til EEA þurfa að koma fram ákveðin mæligildi loftgæðamælinga, svo sem árs-, sólarhrings- og klukkustundarmeðaltöl loftmengunarefna á öllum svæðum þar sem mælt er. Að auki þarf að skila upplýsingum um hvort farið hafi verið yfir skilgreind heilsuverndar- og/eða umhverfismörk. Ef farið er yfir viðmiðunarmörk einhverra loftmengunarefna þarf að tilgreina undirliggjandi ástæðu þess og í kjölfarið setja af stað sérstaka eftirfylgni til að minnka líkur á að slíkt endurtaki sig. Ástæður þess að loftmengandi efni fara yfir skilgreind mörk geta ýmist verið náttúrulegar eða af mannavöldum eins og áður hefur verið nefnt. Náttúrulegar uppsprettur geta t.d. verið vegna náttúruhamfara svo sem eldgosa, öskufalls, öskufoks, en einnig vegna uppblásturs jarðvegs, sandfoks eða frá jarðvarma. Samkvæmt ákvörðun framkvæmdarstjórnarinnar þarf að skila upplýsingum um hversu oft hvert efni fer yfir tilskilin mörk á hverju ári. Ef ástæður þess er af náttúrulegum sökum má draga þau skipti frá heildarfjölda skipta sem fara yfir mörk, þar sem

¹⁶ Framkvæmdarákvörðun framkvæmdarstjórnarinnar 2011/850/ESB frá 12. desember 2011 um reglur um tilskipanir Evrópuþingsins og ráðsins 2004/107/EB og 2008/50/EB að því er varðar gagnkvæm skipti á upplýsingum og upplýsingagjöf um gæði andrúmslofts.

álitið er að ekki sé hægt að vera með mótvægisáðgerðir til að draga úr slíkri mengun. Ísland hefur til þessa ekki farið yfir þann fjölda skipta sem leyfilegt er að fara yfir vegna losunar á loftmengandi efna af mannavöldum. Í eldgosinu í Holuhrauni árin 2014-2015 var hins vegar farið yfir þessi mörk fyrir SO₂ og var það tilgreint sérstaklega í skýrslum sem skilað var til EEA. Ekki var farið yfir þessi mörk árið 2021 þegar eldgosíð í Fagradalsfjalli átti sér stað.

Til viðbótar má nefna að Ísland hefur skuldbundið sig til að skila upplýsingum um árlega losun ýmissa loftmengunarefna (annarra efna en gróðurhúsalofttegunda). Á hverju ári skilar Umhverfisstofnun skýrslu um losun loftmengunarefna á Íslandi til samnings Sameinuðu þjóðanna um loftmengun sem berst langar leiðir milli landa (e. „The United Nations Convention on Long-range Transboundary Air Pollution“). Samningurinn öðlaðist gildi 1983 og hefur verið undirritaður af 51 ríki, þar á meðal Íslandi. Ísland hefur undirritað samninginn sjálfan og báðar Árósar-bókanirnar, um þungmálma og þrávirk lífræn efni (e. „Persistent Organic Pollutants-POPs“). Ísland hefur aðeins staðfest bókunina um þrávirku lífrænu efnin og er því sérstaklega fjallað um þrávirk lífræn efni (POPs) í bókhalda Íslands um loftmengunarefni. Upplýsingar um losun annarra loftmengunarefna eru ekki tæmandi, en í þeim tilfellum sem upplýsingar liggja fyrir er gerð grein fyrir þeim í bókhalda Íslands. Þó svo að Ísland hafi aðeins staðfest Árósar-bókunina um þrávirk lífræn efni er gögnum um árlega losun eftirfarandi efna einnig skilað: SO₂, NO_x, svifryk, NMVOC (rokgjörn lífræn efnasambönd), CO, NH₃ (ammóníak) og sót. Til viðbótar hefur verið innleidd tilskipun 2001/81/EB um landsbundin efri mörk losunar fyrir tiltekin loftmengunarefni (sjá kaflann „Þaktilskipun 2001/81/EB“ með nánari umfjöllun). Í tilskipuninni hafa verið sett losunarmörk á fimm efni; SO₂, NO_x, svifryk, NMVOC og NH₃. Unnið er að greiningu og innleiðingu nýrrar þaktilskipunar 2016/2284/EB og eru innan aðgerða undir markmiði 1 í þessari áætlun.

LOFTMENGUN OG HEILSA

Fjöldi rannsókna hafa sýnt að loftmengun hefur skaðleg áhrif á heilsu fólks, einkum barna og þeirra sem glíma við öndunarfæra- og/eða hjartasjúkdóma. Samkvæmt Alþjóðaheilbrigðismálastofnunni (e. „World Health Organization“; WHO) hefur loftmengun neikvæð áhrif á heilsu fólks og hefur stofnunin (ásamt EEA) bent á að með því að bæta loftgæði megi draga úr ýmsum heilsufarsbrestum t.d. öndunarfæra- og hjartasjúkdómum, heilablóðföllum og jafnvel ótímabærum dauðsföllum. Að auki ályktar WHO sem svo að loftmengun sé sá umhverfispáttur sem hafi einna mest neikvæð áhrif á lýðheilsu þar sem hún ógnar bæði lífsgæðum almennings og efnahag. Samkvæmt árlegri loftgæðaskýrslu EEA metur stofnunin að allt að 60 ótímabær dauðsföll¹⁷ megi rekja til útsetningar svifryks (PM_{2,5}) á Íslandi á hverju ári og færri en fimm dauðsföll vegna útsetningar á NO₂ og O₃. Því er mikið sóknarfæri fyrir Ísland að draga úr svifrykmengun í landinu og þannig fækka ótímabærum dauðföllum vegna þess (4,11).

¹⁷ Metið út frá styrk loftmengunarefna, lýðfræðilegum upplýsingum og niðurstöðum rannsókna um sambandið milli loftmengunar og heilsufarsbrests.

Á Íslandi er almenningur betur að sér nú en áður um mikilvægi heilnæms andrúmslofts. Að auki er stjórnvöldum ljós nauðsyn þess að hafa eftirlit með mengandi starfsemi, vakta loftgæði og tryggja þau með viðeigandi aðgerðum og nauðsyn þess að upplýsa almenning um þessi málefni. Árið 2010 var Parmayfirlýsingin samþykkt á fundi ráðherra umhverfis- og heilbrigðismála Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar þar sem áhersla er lögð á að vernda heilsu barna gegn skaðlegum umhverfisáhrifum. Sama ár ákváðu heilbrigðis- og umhverfisráðherrar Íslands, í tilefni af Alþjóðaheilbrigðisdeginum, að láta safna upplýsingum um loftgæði og meta áhrif loftmengunar á heilsu fólks á Íslandi, einkum barna og ungmenna. Ekki hefur þó verið staðið skipulega að skráningu og rannsóknum á heilsufarslegum áhrifum loftmengunar frá því en brýnt er að nefna að börn þola loftmengun verr en fullorðnir og eiga erfiðara með að koma sér undan henni. Því er mikilvægt að huga sérstaklega að loftgæðum í umhverfi barna. Í stefnuyfirlýsingu ríkisstjórnar Sjálfstæðisflokks, Viðreisnar og Bjartrar framtíðar árið 2017 er kveðið á um að við stefnumótun og áætlanagerð stjórnvalda verði gætt að áhrifum á heilsu og líðan íbúa og að dregið skuli til framtíðar úr beinum og óbeinum kostnaði fyrir samfélagið allt með því að efla starf á sviði forvarna og lýðheilsu. Loftgæði stuðla að þessu.

Eins og fram kemur í skýrslu Ríkisendurskoðunar „Loftgæði á Íslandi - Umhverfi og heilsa“ (12) hafa Umhverfisstofnun og heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna haft forgöngu um að mæla, skrá og miðla upplýsingum um loftgæði. Ekki hefur þó verið staðið skipulega að skráningu og rannsóknum á heilsufarslegum áhrifum loftmengunar, m.a. vegna þess að ábyrgð á þeim verkefnum er ekki skýr. Þó hafa allnokkrar rannsóknir á mögulegum heilsufarsáhrifum loftmengunar á Íslandi verið gerðar og hafa margar þeirra sýnt fram á samband milli þessara þátta. Í rannsóknum hefur ýmist verið einblínt á loftmengun af völdum mannlegra athafna (umferð og jarðvarmavirkjanir) eða vegna náttúrulegra þátta, þ.e. eldgosa. Hér á eftir verða taldar upp helstu rannsóknir og niðurstöður þeirra teknar saman.

ÍSLENSKAR RANNSÓKNIR Á HEILSUFARSLEGUM ÁHRIFUM UMFERÐARTENGDRAR LOFTMENGUNAR

Tvær íslenskar rannsóknir hafa verið gerðar á sambandinu milli umferðartengdrar loftmengunar og notkunar lyfja, annarsvegar astmalyfja og hins vegar hjartalyfja. Þessar rannsóknir, sem eru frá árunum 2012 og 2013, leiddu í ljós samband milli loftmengunar í Reykjavík og úttekta lyfja við astma og lyfja við hjartaöng (10,11). Þegar þriggja daga meðaltal svifryks og H₂S jókst í Reykjavík þá jukust astmalyfjaúttektir um 1% og 2% þremur til fimm dögum eftir að aukningin í loftmengunarefnunum átti sér stað. Í seinni rannsókninni mátti sjá að úttektir lyfja við hjartaöng (e. „Angina pectoris“) jukust í kjölfar hækkunar á NO₂ og O₃ í Reykjavík en sjá mátti 14% og 9% hækkun í hjartalyfjaúttektum sama dag og loftmengunarefnin hækkðu. Daginn eftir var hækkunin í hjartalyfjaúttektum 10% og 9% í kjölfar hækkunar á NO₂ og O₃.

Einnig hefur verið skoðað sambandið milli umferðatengdrar loftmengunar og innlagna/koma á Landspítala Háskólasjúkrahús. Önnur rannsóknin sýndi fram á samband milli hækkunar í

styrk O_3 og koma/innlagna á spítalann vegna hjartasjúkdóma, lungnasjúkdóma eða heilablóðfalls sama dag og allt að tveimur dögum eftir hækkun í O_3 . Þessi hækkun var 4% en var enn hærri meðal kvenna (8%) (12). Hin rannsóknin fann samband milli NO_2 og komu/innlagna á spítalann vegna hjartatífs og -flökts. Þegar NO_2 hækkaði um $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var um 3% aukning í komum og innlögnum vegna þessa sjúkdóms, sama dag og styrkurinn jókst. Meiri áhrifa gætti meðal kvenna heldur en karlmanna í þessu samhengi (13).

RANNSÓKNIR Á HEILSUFARSLEGUM ÁHRIFUM BRENNISTEINSVETNIS (H_2S)

Sambandið milli H_2S í Reykjavík og heilsufarsbrests hefur verið rannsakað í tveimur rannsóknum frá árunum 2014 og 2016 en á höfuðborgarsvæðinu má rekja H_2S til jarðvarmavirkjana í nágrenni borgarinnar (14,15). Fyrri rannsóknin leiddi í ljós samband milli H_2S mengunar í Reykjavík og dauðsfalla meðal íbúa höfuðborgarsvæðisins. Þegar sólarhringsstyrkur H_2S jókst lítillega í borginni þá mátti sjá fjölgun í dauðsföllum einum og tveimur dögum seinna, upp að rúmum 5% yfir sumarmánuðina (maí til október). Einnig mátti sjá að sambandið var sterkara meðal karlmanna og eldri einstaklinga (80 ára og eldri). Ekki fannst samband milli annarra loftmengunarefna (umferðartengdra) og dauðsfalla í þessari rannsókn (14). Seinni rannsóknin leiddi í ljós samband milli H_2S í Reykjavík og koma og innlagna á Landspítala Háskólasjúkrahús vegna hjarta- og æðasjúkdóma. Rannsóknin sýndi að ef sólarhringsstyrkur H_2S fór yfir lyktarmörkin ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) í Reykjavík þá fjölgaði innlögnum allt að fjórum dögum seinna upp að 5%. Þegar sambandið var skoðað nánar kom í ljós að karlmenn voru viðkvæmari en konur og eldri einstaklingar viðkvæmari en þeir yngri (72 ára og yngri) (15). Í þessu samhengi er vert að nefna að íslensk heilsuverndarmörk fyrir sólarhringsstyrk H_2S er $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Báðar þessar rannsóknir leiða í ljós sterkt samband milli H_2S og heilsufarsbrest og sýna að sumir hópar eru líklega viðkvæmari en aðrir fyrir áhrifum H_2S á heilsu.

Sambandið milli H_2S og heilsufarsbrests hefur einnig verið skoðað annarsstaðar en á Íslandi. Rotorua á Nýja Sjálandi er á svæði þar sem mikil náttúruleg losun á H_2S á sér stað en þar hafa heilsufarsleg áhrif H_2S verið skoðuð að einhverju leiti. Rannsóknir frá Rotorua má rekja aftur til ársins 1997 en í eldri rannsóknunum fannst samband milli H_2S útsetningar og aukinnar dánartíðni vegna öndunarfærasjúkdóma (16), hærri tíðni krabbameina í öndunarfærum (17) og hærri tíðni taugasjúkdóma sem og hjarta- og lungnasjúkdóma (18). Mikilvægt er þó að nefna að höfundar þessara vísindagreina vilja undirstrika að mögulega eru aðrir þættir að hafa áhrif í þessu samhengi sem ekki var tekið tillit til í rannsóknunum og að rannsóknarþýðið sé smátt (16–18). Í öðrum rannsóknum frá Rotorua, þar sem aðferðarfræðin hefur verið breytt, hefur ekki fundist samband milli H_2S útsetningar og heilsufarsbrests. Til að mynda var kannað sambandið milli H_2S útsetningar og ýmissa lungnasjúkdóma. Í þeim rannsóknum fannst ekkert samband milli langtíma H_2S útsetningar og langvinnrar lungnateppu og/eða astma heldur bentu niðurstöðurnar frekar til að H_2S hefði verndandi áhrif á þessa sjúkdóma (19,20). Í þessu samhengi er þó vert að nefna að samanburðarþýðið voru einstaklingar búsettir á svæðum þar sem að húshitun á sér að mestu stað með kynditækjum sem brenna við (e. „Solid fuel burner“) en slík tæki valda mikilli svifryksmengun (21). Því gætu möguleg áhrif af H_2S í þessari rannsókn

verið falin þar sem að samanburðarhópurinn er útsettur fyrir mikilli svifryksmengun, sem hefur skaðleg áhrif á lungnaheilsu einstaklinga (22).

Enn aðrar rannsóknir og ein samantektargrein á áhrifum H₂S á vitræna getu og taugasjúkdóma fundu engar vísbendingar um að H₂S hefði slæm áhrif á vitræna getu, taugabólgu né miðtaugakerfi einstaklinga (23–25).

Þessar rannsóknir, íslensku sem erlendu, á mögulegum heilsufarslegum áhrifum H₂S eiga það sameiginlegt að það er tekið sérstaklega fram að aðeins fáar rannsóknir hafa verið gerðar á sambandinu. Því er nauðsynlegt að rannsaka sambandið frekar.

ÍSLENSKAR RANNSÓKNIR Á HEILSUFARSLEGUM ÁHRIFUM LOFTMENGUNAR FRÁ ELDGOSUM

Nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á Íslandi á mögulegum heilsufarslegum áhrifum loftmengunar (líkamlegum og andlegum) af völdum eldgossins í Eyjafjallajökli árið 2010. Þá mynduðust um átta milljón tonn af ösku sem fór út í andrúmsloftið og dreifðist aðallega til suðurs og suðausturs (26). Mikið öskufall var meðan á gosinu stóð og einnig mikið öskufok á árunum eftir gosið. Efnasamsetning ösku er mjög mismunandi eftir hverju eldgosi fyrir sig og því er vert að nefna að ekki er hægt að alhæfa um neikvæð heilsufarsleg áhrif ösku frá öðrum eldgosum út frá þessum fáu íslensku rannsóknum á heilsufarslegum áhrifum gosösku.

Rannsókn þar sem skoðuð voru heilsufarsleg áhrif eldgossins í Eyjafjallajökli á íbúa í grennd við fjallið nokkrum dögum eftir að gosinu lauk, sýndi að hátt hlutfall fullorðinna einstaklinga sem voru útsettir fyrir ösku upplifðu ertingu í augum og efri öndunarvegi. Einnig fundu einstaklingar með undirliggjandi astma fyrir auknum einkennum á rannsóknartímabilinu en ekki varð vart við aukningu á alvarlegum heilsufarsbrestum (26).

Önnur rannsókn þar sem skoðuð var líkamleg og andleg heilsu íbúa í grennd við Eyjafjallajökul sex til níu mánuðum eftir eldgosið, sýndi að einstaklingar sem bjuggu nálægt eldfjallinu voru líklegri til að finna fyrir einkennum á borð við þrengsl í brjósti, slími í hálsi, ertingu í augum og/eða sálrænum kvillum mánuðinn fyrir rannsóknina samanborið við viðmiðunarhópinn (íbúar í Skagafirði). Einnig voru einkenni í öndunarfærum algengari síðustu 12 mánuði í útsetta hópnum (íbúa í grennd við Eyjafjallajökul) samanborið við viðmiðunarhópinn (27). Að auki voru einkenni á borð við slím í hálsi á morgnana yfir vetrartímann, útbrot/exem, bakverki, svefnleysi og þrengsli í brjósti algengari í útsetta hópnum þremur til fjórum árum eftir eldgosið samanborið við viðmiðunarhópinn (28).

Einnig hafa heilsufarsleg áhrif af völdum SO₂ frá eldgosinu í Holuhrauni (2014 til 2015) verið skoðuð í vísindarannsókn sem birt var 2021. Þar kom í ljós að þá daga sem styrkur SO₂ jókst var mikil aukning í úttektum lyfja við astma og heimsóknum á heilsugæslur höfuðborgarsvæðisins. Þá daga sem SO₂ fór yfir sólarhrings heilsuverndarmörk (125 µg/m³) mátti sjá rúmlega 10% aukningu í úttektum astmalyfja og rúmlega 17% aukningu í heimsóknum á heilsugæslur (29).

FREKARI RANNSÓKNIR Á ÁHRIFUM LOFTMENGUNAR Á HEILSU ÍSLENDINGA

Fram kemur í skýrslu Ríkisendurskoðunar *Loftgæði á Íslandi – Umhverfi og heilsa* að Embætti landlæknis standi ekki fyrir rannsóknum á mögulegum áhrifum loftmengunar á heilsu manna á Íslandi. Embættið telur loftmengun hér á landi ekki vandamál í heilsufarslegum skilningi nema mögulega ef óeðlilegrar mengunar verður vart vegna náttúruhamfara eða mengunarslysa (30). Því má nefna að þrátt fyrir að flestar íslenskar rannsóknir sýni fram á samband milli loftmengunar og heilsufarsbrests almennings þá eru þær ekki nógu margar til að geta svarað spurningunni með vissu um hvort um sé að ræða orsakasamband eða ekki. Þetta þarf því að rannsaka enn betur til að geta ályktað um þetta samband. Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneytið tekur því undir hvatningu WHO og Ríkisendurskoðunar um að styrkja rannsóknir á loftgæðum og áhrifum þeirra á heilsufar og efla þau kerfi sem skrá og miðla upplýsingum um þróun loftgæða og áhrif þeirra á heilsufar.

HLUTVERK STJÓRNVALDA

Hlutverk Umhverfisstofnunar er samkvæmt lögum nr. 90/2002 (auk annarra laga) að stuðla að velferð almennings með því að beita sér fyrir heilnæmu umhverfi, öruggum neysluvörum og verndun og sjálfbærri nýtingu náttúruauðlinda. Að auki stendur í lögum nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir: „Í því skyni að vinna gegn loftmengun og skaða af hennar völdum og til að hafa eftirlit með framvindu og bættum loftgæðum skulu Umhverfisstofnun, sbr. 51. gr., og heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, sbr. 47. gr., afla upplýsinga, meta loftgæði, setja upp og reka mælistöðvar eftir því sem þörf er á, og tryggja að upplýsingar um loftgæði séu aðgengilegar almenningsi, samkvæmt nánari ákvæðum í reglugerð.“ Samkvæmt sömu lögum er mengun skilgreind á eftirfarandi hátt: „þegar örverur, efni og efnasambönd og eðlisfræðilegir þættir valda óæskilegum og skaðlegum áhrifum á heilsufar almennings, röskun lífríkis eða óhreinkun lofts, láðs eða lagar. Mengun tekur einnig til ólyktar, hávaða, titrings, geislunar og varmaflæðis og ýmissa óæskilegra eðlisfræðilegra þátta.“

Verksvið sóttvarnalæknis er samkvæmt sóttvarnalögum nr. 19/1997 m.a. að skipuleggja og samræma sóttvarnir og ónæmisaðgerðir um land allt, m.a. með útgáfu leiðbeininga um viðbrögð við farsóttum. Því má nefna að í skilningi sóttvarnalaga er „sótt“ því ekki einungis smitsjúkdómur heldur einnig heilsufarslegar afleiðingar eiturefna, geislavirkra efna og óvæntra atburða sem ógna almanniheill. Hér er vert að nefna að samkvæmt 10. tl. efnalaga nr. 61/2013 er skilgreining eiturefna eftirfarandi: „Efni eða efnablanda sem í litlu magni veldur dauða, bráðum eða langvarandi skaða á heilsu við innöndun, inntöku eða í snertingu við húð og flokkast sem slík í reglugerð“.

Að lokum má nefna að ef neyðarástand ríkir gilda um það lög um almannavarnir nr. 82/2008. Markmið almannavarna er samkvæmt lögum að „undirbúa, skipuleggja og framkvæma ráðstafanir sem miða að því að koma í veg fyrir og takmarka, eftir því sem unnt er, að almenningur verði fyrir líkams- eða heilsutjóni, eða umhverfi eða eignir verði fyrir tjóni, af völdum náttúruhamfara eða af mannavöldum, farsóttu eða hernaðaraðgerða eða af öðrum

ástæðum og veita líkn í nauð og aðstoð vegna tjóns sem hugsanlega kann að verða eða hefur orðið.“ Gerð almennra viðbragðsáætlana lýtur stjórn almannavarnadeildar Ríkislögreglustjóra samkvæmt reglugerð um efni og gerð viðbragðsáætlana nr. 323/2010. Þar er einnig kveðið á um að einstök ráðuneyti, undirstofnanir þeirra, sveitarfélög og stofnanir á þeirra vegum skuli gera viðbragðsáætlanir í samræmi við þeirra starfssvið eins og tilgreint er í almannavarnalögum nr. 82/2008. Í samræmi við þetta var sóttvarnalækni og ríkislögreglustjóra falið af félags- og vinnumarkaðsráðuneyti (áður velferðarráðuneyti) og innviðaráðuneyti (áður innanríkisráðuneyti) á árinu 2012 að mynda stýrihóp til að sinna ákveðnum verkefnum er lúta að gerð viðbragðsáætlana á Íslandi m.a. í samræmi við ákvæði alþjóðaheilbrigðisreglugerðarinnar frá 2007 sem er lagalega bindandi hér á landi. Í skýrslunni skulu einnig koma fram skuldbindingar Íslands vegna alþjóðaheilbrigðisreglugerðarinnar sem m.a. lúta að mengun.

Í 7. töflu má sjá viðfangsefni innan málaflokka loftgæðamála og ábyrgð þeirra eins og hún er í dag samkvæmt lögum og reglugerðum er tengjast málaflokknum. Taflan er ekki tæmandi og ábyrgð og rekstur einhverra viðfangsefna er ekki alltaf skýr. Þar er t.d. tilgreind framfylgd viðbragðsáætlana til að draga úr loftmengun fari hún yfir umhverfismörk. Í 1. tl. 6. gr. reglugerðar nr. 787/1999 um loftgæði er kveðið á um að Umhverfisstofnun eða viðkomandi heilbrigðisnefnd sveitarfélaga, eftir því sem við á, sé ábyrgt fyrir framkvæmdinni, en óljóst getur verið í sumum tilvikum hver sé ábyrgur.

7. tafla. Viðfangsefni innan málaflokka loftgæðamála og ábyrgðaraðilar.

Viðfang	Nr. Laga/reglugerðar	Rekstur	Fjármögnun	Ábyrgðaraðili	Ráðuneyti	Staða
Rekstur mælistöðva opinberra aðila	3. mgr. 36. gr. laga 7/1998	Umhverfisstofnun og heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna	Ríkissjóður og sveitarfélög	Umhverfisstofnun, Veðurstofan, sveitarfélög og heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Tilkynningarskylda þegar loftmengun fer yfir tilskilin mörk	7. mgr. 36. gr. laga 7/1998, 19. gr. reglug. 787/1999	Hlutaðeigandi heilbrigðisnefnd	Sveitarfélög	Sveitarfélög	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hefur verið framfylgt hjá Heilbrigðis- eftirliti Reykjavíkur
Almenn upplýsingagjöf um gæði andrúmslofts, ákvarðanir um frestun og undanþágur og áætlanir um loftgæði til almennings og hagsmunasamtaka	7. og 8. mgr. 36. gr. laga 7/1998, 13. Gr. reglug. 920/2016	Umhverfisstofnun og heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Gerð leiðbeininga (handbókar) fyrir sveitarfélög um viðbragðsáætlun (aðgerðaáætlun) og framkvæmd þeirra	20. gr. reglug. 787/1999	Umhverfisstofnun	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Gerð viðbragðsáætlana um skammtímaráðstafanir ef hættu er á að farið verði yfir umhverfismörk og/eða viðvörunarmörk loftmengunar efna	7. mgr. 36. gr. laga 7/1998, 1. tl. 15. gr. reglug. 787/1999	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Sveitarfélög	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hefur verið framfylgt hjá flestum heilbrigðisnefndum
Áætlun um loftgæði innan sveitarfélaga	7. mgr. 36. gr. laga 7/1998	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Sveitarfélög	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hefur verið framfylgt hjá flestum heilbrigðisnefndum
Gerð samþættrar áætlunar ef styrkur eins eða fleiri loftmengunarefna fara yfir gildandi umhverfismörk	17. gr. reglug. 787/1999	Umhverfisstofnun	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hefur ekki verið gert
Framfylgd viðbragðsáætlana til að draga úr loftmengun fari hún yfir umhverfismörk	1. tl. 6. gr. reglug. 787/1999	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna	Ríkissjóður <u>eða</u> sveitarfélög	Umhverfisstofnun <u>eða</u> viðkomandi heilbrigðisnefnd	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hefur verið framfylgt en ábyrgð og rekstur óskýr
Takmörkun umferðar og annarrar starfsemi á ákveðnum svæðum um skemmri tíma fari mengun verulega yfir gildandi umhverfismörk	2. tl. 6. gr. reglug. 787/1999	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga í samstarfi við lögreglu og Vegagerð	Sveitarfélög	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt

Framhald af 4. töflu.						
Viðfang	Nr. Laga/reglugerðar	Rekstur	Fjármögnun	Ábyrgðaraðili	Ráðuneyti	Staða
Skrá yfir svæði (hluta svæða) þar sem styrkur eins eða fleiri mengunarefna fer yfir umhverfismörkum	5. mgr. 36. gr. laga 7/1998, 1. tl. 16. gr. reglug. 787/1999	Umhverfisstofnun	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Samræming mælinga og vöktunar á loftgæðum	3. tl. 23. gr. reglug. 787/1999	Umhverfisstofnun	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Athuganir að vöktun á loftgæðum sé framfylgt	1. tl. 23. gr. reglugerðar 787/1999	Umhverfisstofnun og heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun og heilbrigðisnefndir sveitarfélaga	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Greining á uppruna loftmengunar þegar efnin fara yfir viðmiðunarmörk (t.d. hvort mengunin er vegna umferðar eða náttúruhamfara)	16. gr. og viðauka IV reglug. 787/1999	Umhverfisstofnun <u>eða</u> viðkomandi heilbrigðisnefndar	Ríkissjóður	Umhverfisstofnun <u>eða</u> viðkomandi heilbrigðisnefndir	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Skipulagning og samræming sóttvarna* um allt land, m.a. með útgáfu leiðbeininga um viðbrögð við farsóttum (sem hafa alvarlegar heilsufarslegar afleiðingar vegna eiturefna**)	1. tl. 5. gr. laga nr. 19/1997	Sóttvarnalæknir	Ríkissjóður	Embætti landlæknis	Heilbrigðisráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Tilkynning til sóttvarnalæknis og yfirlækni heilsugæslu um hættu vegna eiturefna	1. mgr. 11. gr. laga nr. 19/1997	Heilbrigðisfulltrúar, dýralæknar Matvælastofnun, Umhverfisstofnun og Geislavarnir ríkisins	Ríkissjóður	Embætti landlæknis	Heilbrigðisráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Tilkynning til viðkomandi heilbrigðisnefndar, dýralæknis, Matvælastofnunar, Umhverfisstofnunar eða Geislavarna ríkisins um hættu af völdum eiturefna eða geislavirkra efna	1. mgr. 11. gr. laga nr. 19/1997	Sóttvarnalæknir og yfirlæknir heilsugæslu	Ríkissjóður	Embætti landlæknis	Heilbrigðisráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Upplýsingagjöf og ráðleggingar til heilbrigðisnefnda og eftirlit með því að viðeigandi ráðstafanir séu teknar	1. mgr. 11. gr. laga nr. 19/1997	Sóttvarnalæknir	Ríkissjóður	Embætti landlæknis	Heilbrigðisráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Skipun sérstakrar samstarfsnefndar til að afla nauðsynlegra gagna og hafa yfirumsjón með nauðsynlegum aðgerðum til að meta og uppræta hættu sem starfar af eiturefnum eða geislavirkum efnum sem ógna heilsu manna	2. mgr. 11. gr. laga nr. 19/1997	Sóttvarnalæknir	Ríkissjóður	Velferðarráðherra	Heilbrigðisráðuneyti	Í vinnslu
Skipulagning á fyrirhuguð viðbrögðum og aðgerðum samkvæmt viðbragðsáætlunum	1. mgr. 15. gr. laga nr. 82/2008	Hlutaðeigandi ráðuneyti og undirstofnanir þeirra	Ríkissjóður	Hlutaðeigandi ráðuneyti og undirstofnanir þeirra	Hlutaðeigandi ráðuneyti	Nú þegar framfylgt
Gerð viðbragðsáætlana í samræmi við hættumat í hverju umdæmi	1. mgr. 16. gr. laga nr. 82/2080	Sveitarfélög og stofnanir á þeirra vegum	Ríkissjóður	Almannavarnarnefndir***	Ríkislögreglustjóri	Í undirbúningi

*Sóttvarnir taka til smitsjúkdóma, eiturefna, geislavirkra efna og óvæntra atburða.

****10. tl. 1. mgr. 3. gr. efnalaga nr. 61/2016: Eiturefni:** Efni eða efnablanda sem í litlu magni veldur dauða, bráðum eða langvarandi skaða á heilsu við innöndun, inntöku eða í snertingu við húð og flokkast sem slík í reglugerð (*eiturhrif*: skaðleg verkun efna á menn, dýr eða annað í lífríkinu).

*******Hverju sveitarfélagi starfar almannavarnanefnd sem sveitarstjórn skipar og ákveður sveitarstjórnin fjölda nefndarmanna. Almennavarnanefnd skal skipuð lögreglustjóra þess umdæmis sem sveitarfélagið er í, fulltrúum úr sveitarstjórn og þeim fulltrúum sveitarstjórna sem í starfi sínu sinna verkefnum í þágu öryggis hins almenna borgara.

LOFTMENGUN AF VÖLDUM NÁTTÚRHAMFARA

Á tilteknu tímabili og svæðum er eldgos ein helsta uppspretta hás styrks svifryks og SO₂ og jafnvel fleiri efna hér á landi. Ekki er gert ráð fyrir loftmengun af völdum náttúruhamfara á borð við eldgos í reglugerð nr. 787/1999 um loftgæði, t.d. að ef svifryk er yfir mörkun þá skiptir engu máli hvort það sé að mannavöldum eða vegna atvika í náttúrunni þó svo að reglugerðin fjalli um starfsemi og athafnir einstaklinga. Hins vegar, samkvæmt 15. gr. laga um almannavarnir nr. 82/2008, skulu einstök ráðuneyti og stofnanir á þeirra vegum, í samvinnu við ríkislögreglustjóra og í samræmi við lög sem um starfssviðið gilda, skipuleggja fyrirhuguð viðbrögð og aðgerðir samkvæmt viðbragðsáætlun á tímum sem kunna að ógna lífi og heilsu almennings. Sambærileg skylda hvílir á sveitarfélögum og stofnunum á þeirra vegum. Í 3. gr. sömu laga er einnig gert ráð fyrir að mörkuð verði stefna stjórnvalda í almannavarna- og öryggismálum af almannavarna- og öryggismálaráði til þriggja ára í senn en núverandi stefna var gefin út árið 2021. Í henni er m.a. fjallað um nauðsynlega samhæfingu á efni viðbragðsáætlana og starfsemi opinberra stofnana á því sviði. Stefnu í almannavarna- og öryggismálum ríkisins má finna á vef stjórnarráðsins. Í 17. gr. reglugerðar nr. 787/1999 um loftgæði segir að Umhverfisstofnun beri ábyrgð á gerð samþættrar áætlunar ef styrkur eins eða fleiri loftmengunarefna fara yfir gildandi umhverfismörk ásamt því að veita almenna upplýsingagjöf um gæði andrúmsloftsins. Sóttvarnarlæknir og fleiri gáfu út þriðju útgáfu af leiðbeiningum fyrir almenning: „Hætta á heilsutjóni vegna loftmengunar frá eldgosum“ var gefin út í maí 2021 (31). Í leiðbeiningunum er m.a. farið yfir hættulegar lofttegundir sem koma frá eldgosum og töflu fyrir skammtímaáhrifa vegna SO₂ með viðbrögðum m.v. hækkandi styrk brennisteinsdíoxíðs. Leiðbeiningar vegna gosösku voru gefnar út í 2. útgáfu árið 2018 þar sem farið er yfir heilsufarsáhrif gosösku og viðbrögð vegna þess (32). Leiðbeiningarnar má finna á vef embætti landlæknis, landlaeknir.is.

SKAMMTÍMARÁÐSTAFANIR TIL AÐ BÆTA ÚTILOFT

Í ákvæði 15. gr. reglugerðar nr. 787/1999 um loftgæði, segir „Viðkomandi heilbrigðisnefndir skulu semja aðgerðaáætlanir sem gilda skulu um skammtímaráðstafanir sem fylgja skal ef hætta er á að farið verði yfir umhverfismörk og/eða viðvörunarmörk og til að draga úr þeirri hættu sem slík atvik skapa og stytta tímann sem þau vara.“ Samkvæmt 7. mgr. 36. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir skulu allar heilbrigðisnefndir gera viðbragðsáætlanir (nefnt aðgerðaáætlun í 15. gr. reglugerðar nr. 787/1999) í loftgæðamálum. Í fyrstu útgáfu þessarar áætlunar voru tilgreindar tvær aðgerðir (4.a og 4.b undir markmiði 1) til að styðja við þetta. Þau segja: „4.a: Umhverfisstofnun gefi út handbók fyrir sveitarfélög um aðgerðaáætlanir og framkvæmdir á þeirra vegum fyrir árslok 2019.“ og „4.b: Heilbrigðisnefndir sveitarfélaga ljúki við, fyrir árslok 2020, útgáfu og samræmingu viðbragðsáætlana til að bæta loftgæði“. Umhverfisstofnun hefur nú gefið út handbók fyrir sveitarfélög um viðbragðsáætlanir til að draga úr loftmengun. Hún er fyrir heilbrigðisnefndir sveitarfélaga svo þau geti unnið að viðbragðsáætlun til að draga úr loftmengun á sínum svæðum og er

tilgangurinn með henni er að heilbrigðisnefndir geti nýtt sér það við gerð eigin viðbragðsáætlana og að jafnframt verði einhver samræming áætlana milli heilbrigðisnefnda sveitarfélaga. Heilbrigðisnefnd Reykjavíkurborgar hefur nú þegar unnið slíka viðbragðsáætlun ásamt fleiri heilbrigðisnefndum (33). Til viðbótar, eins og nefnt er ofar, hefur sóttvarnarlæknir og fleiri gefið út leiðbeiningar fyrir almenning til að notast við þegar eldgos eiga sér stað (31,32). Þessar aðgerðaráætlanir ná ekki til umferðartengdrar mengunar enda er það mikið til í verkahring heilbrigðisnefnda að bregðast við með skammtímaráðstöfunum til að draga úr loftmengun fari hún yfir tilskilin mörk. Hlutverk Umhverfisstofnunar er að hluta til að miðla almennum upplýsingum um loftmengun og veita ráðgjöf um hvað skal gera til að draga úr menguninni.

Gefnar hafa verið út margar aðgerðaáætlanir á vegum ríkisins fyrir mismunandi málaflokka. Mikilvægt er að þær séu samstíga og stjórnvöld séu meðvituð um skylda málaflokka þar sem markmið ólíkra aðgerða geta skarast og þar af leiðandi nýst þvert á mismunandi málaflokka. Nokkrar aðgerðaáætlanir eru í gildi þar sem miða að bættum loftgæðum með beinum eða óbeinum hætti. Að auki má nefna tilskipanir frá Evrópuþinginu sem hafa það markmið að draga úr losun loftmengandi efna (þ.e.a.s. ekki gróðurhúsalofttegunda) og stuðla að bættum loftgæðum í grennd við uppsprettur efnanna. Hér á eftir eru tilgreindar nokkrar þessara áætlana og hvernig markmið og/eða aðgerðir þeirra geta dregið úr loftmengun og þannig bætt loftgæðin í landinu.

AÐGERÐAÁÆTLUN Í LOFTSLAGSMÁLUM

Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum var samþykkt fyrst í ríkisstjórn í nóvember 2010 og er hún helsta tæki stjórnvalda til að móta og framkvæma aðgerðir sem miða að því að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda á Íslandi og auka upptöku koldíoxíðs í gróðri og jarðvegi. Núverandi útgáfa aðgerðaáætlunar var gefin út í júní 2020. Með framkvæmd aðgerðaáætlunarinnar er stefnan að íslensk stjórnvöld geti staðið við skuldbindingar sínar á alþjóðavettvangi um að draga úr nettólosun fram til 2030 og markmiði um kolefnishlutleysi árið 2040 (34).

Í aðgerðaráætluninni eru samtals 50 aðgerðir sem skipt er í 3 hluta:

- Aðgerðir til að draga úr losun á beinni ábyrgð Íslands (ESR)
- Aðgerðir til að draga úr losun sem tengist viðskiptakerfi með losunarheimildir (ETS)
- Aðgerðir til að draga úr losun og auka bindingu með bættri landnotkun (LULUCF)

Í þessum undirkafla er að finna stutta lýsingu á nokkrum lykilaðgerðum aðgerðaáætlunar í loftslagsmálum sem hafa það ekki einungis að markmiði að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda heldur einnig að draga úr loftmengun í landinu.

Efling almenningsamgangna: Þessi aðgerð er talin vera vænlegur kostur sem skilar ávinningi í loftslagsmálum (og loftgæðamálum) með því að draga úr umferðaraukningu og álagi á samgöngumannvirki í þéttbýli. Unnið er að hönnun og skipulagi Borgarlínu á höfuðborgarsvæðinu og innfléttingu leiðakerfis að henni. Einnig má nefna uppbyggingu innviða fyrir hjólreiðar, rafskútur og göngustíga. Á landsbyggðinni er leitast eftir því að gera almenningsamgöngur að raunhæfum kosti og fjölga farþegum.

Ívilnanir fyrir vistvæn ökutæki: Ívilnanir sem hafa verið í gildi frá árinu 2021 hafa verið framlengdar fyrir rafmagns- og vetnisbifreiða til ársloka 2023. Markmiðið er að auka hlutdeild vistvænna ökutækja hér á landi og hefur sú aðgerð strax skilað árangri. Meirihluti nýskráðra ökutækja á ári hverju eru nú vistvæn.

Skógrækt og landgræðsla: Kolefnisbinding með skógrækt og landgræðslu hefur alltaf verið stór þáttur í loftslagsstefnu Íslands. Í stefnuyfirlýsingu ríkisstjórnarinnar eru ákvæði um að efla

skógrækt og landgræðslu og nú hafa verið stigin skref til þess að hrinda þeim yfirlýsingum í framkvæmd. Þannig var með Sóknaráætlun í loftslagsmálum aukið við fjármunum til gróðursetningar, uppgræðslu og endurheimtar votlendis. Verkefni um eflingu skógræktar og landgræðslu hefur það að markmiði að auka bindingu kolefnis í jarðvegi og gróðri með aukinni gróðursetningu trjáplantna og uppgræðslu gróðurvana lands. Skógrækt og landgræðsla á svæðum þar sem mikið uppfok er eða eyðimörk skiptir gríðarlegu máli til að minnka loftmengun á þeim svæðum. Á Íslandi er ein stærsta eyðimörk Evrópu og á þurrum vindasömum dögum þýrlast jarðvegurinn upp sem leiðir til mikillar svifryksmengunar. Sú mengun getur borist langar leiðir um allt land eftir vindáttum. Þetta er því mikilvæg lykilaðgerð bæði til að binda kolefni í jarðvegi og til að minnka svifryksmengun í landinu.

ÞAKTILSKIPUN 2001/81/EB

Árið 2001 var innleidd tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins nr. 2001/81/EB um landsbundin efri mörk losunar fyrir tiltekin loftmengunarefni, oft nefnd „Þaktilskipunin“. Markmið tilskipunarinnar er að takmarka losun loftmengunarefna (annarra efna en gróðurhúsalofttegunda) í því skyni að efla umhverfis- og heilsuvernd. Evrópuþingið hefur samþykkt nýja tilskipun (ESB) 2016/2284 sem leysir fyrri tilskipun af hólmi. Nýja tilskipunin hefur ekki enn verið innleidd hér á landi en nú er unnið að upptöku hennar í EES-samninginn. Markmiðið með tilskipun (ESB) 2016/2284 er m.a. að takmarka losun ákveðinna loftmengunarefna til að vernda umhverfið og heilsu manna við neikvæðum áhrifum þeirra. Þetta er gert með því að setja hámarksgildi (þak) á losun loftmengunarefnanna. Takmörkunin nær til fimm mengunarefna en það eru m.a. SO₂, NO_x og svifryk (PM_{2,5}; var ekki í eldri tilskipun) sem áætlun um loftgæði tekur einnig til en hún setur einnig á kvaðir er varða önnur efni á borð við þrávirk lífræn efni, rokgjörn efni, þungmálma og fleiri.

Markmið fyrri tilskipunar var m.a. að takmarka losun SO₂ við 90kt á ári og NO_x við 27 kt. á ári en Ísland hefur ekki sett markmið um losun út frá þessari nýju tilskipun Evrópuþingsins þar sem hún hefur ekki verið innleidd. Að takmarka losun framangreindra efna hefur óhjákvæmilega áhrif á styrk þeirra í grennd við uppspretturnar og því munu takmarkanir sem settar verða í samræmi við þessar tilskipanir draga úr loftmengun á nálægum svæðum.

Sambærilegar skyldur eru í nýrri tilskipun og voru í fyrri nema þær eru ýtarlegri og við bætast fleiri kröfur. Einnig eru fleiri loftmengunarefni tilgreind í nýrri tilskipun (ESB) 2016/2284. Samkvæmt henni skal gefa út aðgerðaáætlun (e. „National air pollution control programmes“) um losun tilgreindra loftmengunarefna og skal hún vera uppfærð á fjögurra ára fresti (6. og 10. gr. tilskipunar (ESB) 2016/2284 ásamt 1. hl. viðauka III). Tilgangur þeirrar áætlunar er m.a. að meta losun loftmengandi efna svo að hægt sé að meta hvort þurfi að minnka losun þeirra til að standast settar skuldbindingar varðandi styrk loftmengunarefna í andrúmsloftinu. Áætlunin skal m.a. innihalda útlistun á lögum, reglugerðum og skuldbindingum er viðkoma losun efnanna á Íslandi ásamt því að fara yfir stöðu og þróun losunar síðustu ár og tilgreina hvaða árangur hefur náðst með aðgerðum til að minnka losun efnanna. Að auki skal koma fram aðgerðaáætlun með tímalínu, aðgerðum og stefnumörkun til að minnka losun

loftmengunarefnanna. Þessi áætlun mun vera sambærileg áætlun um loftgæði og ýmis markmið innan þeirra vera samhljóma. Því er fyrirhugað að sameina þessar tvær áætlanir í framtíðinni.

SAMGÖNGUÁÆTLUN

Samgönguáætlun er gefin út til 15 ára í senn og ný áætlun lögð fyrir Alþingi að lágmarki á þriggja ára fresti (35). Núverandi áætlun fyrir árin 2020-2034 var samþykkt árið 2020. Samgöngur hafa áhrif á umhverfi sem og heilsu fólks. Umhverfisáhrif frá samgöngum geta verið staðbundin, svæðisbundin eða hnattræn og áhrifin eru margs konar, t.a.m. loftmengun, gróðurhúsaáhrif, áhrif á heilsu, hávaði og sjónræn áhrif. Eitt af megin markmiðum samgönguáætlunar er að draga úr neikvæðum áhrifum samgangna og stuðla að því að samgöngur falli innan marka sjálfbærrar þróunar án þess að skerða góðar samgöngur (34). Í samgönguáætlun eru fimm meginmarkmið:

- Greiðar samgöngur
- Umhverfislega sjálfbærar samgöngur
- Hagkvæmar samgöngur
- Öruggar samgöngur
- Jákvæð byggðapróun

Meðal áherslna innan samgönguáætlunar er að dregið verði úr losun gróðurhúsalofttegunda í samræmi við stefnu stjórnvalda í loftslagsmálum, að skip verði tengd rafmagni í höfnum og að allar nýjar ferjur verði knúnar umhverfisvænum orkugjöfum. Einnig verður leitað leiða til að bæta staðbundin loftgæði og hljóðvist við þjóðvegi í samstarfi við sveitarfélög.

BORGARLÍNAN

Frumdrög að fyrstu lotu Borgarlínunnar voru gefin út í janúar 2021. Borgarlínunni er ætlað að vera nýtt kerfi almenningsamgangna sem flytur farþega með skjótum og öruggum hætti um höfuðborgarsvæðið og er hryggjarstykkið í nýju svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins (36). Helsta markmið þessa kerfis að auka hlutdeild almenningsamgangna á skipulagstímabilinu til ársins 2040. Borgarlínunni er ætlað að vera með góðar tengingar við leiðarlínu strætó á höfuðborgarsvæðinu og við strætisvagna sem koma frá nágrennasveitarfélögum. Ef vel tekst til þá mun þetta kerfi leiða til þess að æ fleiri nýti sér almenningsamgöngur í stað einkabifreiðar og þar af leiðandi til minni loftmengunar af völdum umferðar. Borgarlínan verður knúin vistvænum, innlendum orkugjöfum.

AÐALSKIPULAG REYKJAVÍKURBORGAR 2010-2030

Reykjavíkurborg hefur samþykkt aðalskipulag til 2040 auk þess sem unnið er að hverfisskipulagi (37). Hverfisskipulagið er aðgerðalisti yfir sjálfbært skipulag og er gott verkfæri til að þróa vistvænni hverfi og hefur í för með sér minni loftmengun af völdum samgangna ásamt samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda frá þeim. Í skipulagsáætluninni kemur fram

að samgöngur séu einn helsti mengunarpátturinn í Reykjavík þar sem að þær valdi loftmengun og hávaða ásamt losun gróðurhúsalofttegunda.

AÐGERÐIR EINKAFYRIRTÆKJA

FLUGLESTIN

Ráðgjöf og verkefnastjórnun ehf. var falið að beiðni fasteignafélagsins Reitir hf. árið 2013 að gera mat á hagkvæmni hraðlestar milli Keflavíkurflugvallar og miðborgar Reykjavíkur (38). Í kjölfarið var tilnefndur samráðshópur aðila verkefnisins og haldnir samráðsfundir með fjölda aðila á borði við innanríkisráðherra, bæjastjórum Reykjanesbæjar, Kópavogs, Garðabæjar og Hafnarfjarðar auk vegamálastjóra. Markmið verkefnisins er að kanna hagkvæmni og raunhæfni lestar með greiningu á stofn- og rekstrarkostnaði, mögulegum tekjum og mati á arðsemi og þannig meta hvort háhraðlest milli Keflavíkurflugvallar og miðborgar Reykjavíkur sé raunhæfur möguleiki. Áætlað er að endastöðvar fluglestarinnar yrðu við Flugstöð Leifs Eiríkssonar og neðanjarðar undir BSÍ. Þessi aðgerð myndi draga úr umferðarþunga til og frá Keflavíkurflugvelli og bæta almenningssamgöngur milli þessara svæða og myndi óhjákvæmilega hafa jákvæð áhrif á gæði andrúmsloftsins með því að draga úr losun loftmengunarefna af völdum umferðar. Verkefnið er í biðstöðu vegna ýmissa þátta, m.a. er verið að skoða tengingu við Borgarlínu.

1. Umhverfisstofnun Evrópu. Europe's air quality status 2022 — European Environment Agency [Internet]. 2022 Apr [cited 2022 Oct 4]. Available from: <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022>
2. Fjármála- og efnahagsráðuneytið. Tillaga til þingsályktunar um fjármálaáætlun fyrir árin 2023-2027 [Internet]. Reykjavík; 2022 [cited 2022 Oct 4]. Available from: <https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/Skjol---Frettatengt/Fj%c3%a1rm%c3%a1la%c3%a1%c3%a6tlun%202023%e2%80%932027.pdf>
3. Umhverfisstofnun. Umhverfisstofnun | Loftslagsmál og bætt loftgæði [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 4]. Available from: <https://ust.is/umhverfisstofnun/hlutverk-og-stefna/stefna-umhverfisstofnunar/loftslagsmal-og-baett-loftgaedi/>
4. Umhverfisstofnun Evrópu. EEA core set of indicators - Guide [Internet]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2005 [cited 2022 Oct 6]. 1–38 p. Available from: https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_1
5. Höskuldsson P, Thorlacius A, Efnagreiningar. Uppruni svifryks í Reykjavík - Rannsóknarverkefni Vegagerðarinnar 2015. Efla Verkfræðistofa [Internet]. 2017 [cited 2022 Oct 6];1–27. Available from: [https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/uppruni_svifryks_i_reykjavik/\\$file/Uppruni%20svifryks%20%C3%AD%20Reykjav%C3%ADk.pdf](https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/uppruni_svifryks_i_reykjavik/$file/Uppruni%20svifryks%20%C3%AD%20Reykjav%C3%ADk.pdf)
6. Skúladóttir B, Thorlacius A, Þórðarson H, Bjarnason GB, Larssen S, Umhverfisstofnun, et al. Samsetning svifryksmengunar í Reykjavík. Iðntæknistofnun [Internet]. 2003 [cited 2022 Oct 6]; Available from: [https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Svifryk/\\$file/Svifryk.pdf](https://www.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Svifryk/$file/Svifryk.pdf)
7. Höskuldsson P. Samsetning svifryks í Reykjavík - Rannsóknarverkefni Vegagerðarinnar 2012. Efla Verkfræðistofa og Vegagerðin. 2013;1–21.
8. Sigurðardóttir H, Þorgeirsson ÞA. Umhverfisskýrsla OR 2016 [Internet]. Reykjavík; 2016 [cited 2022 Oct 7]. Available from: https://ust.is/library/Skrar/Graent-bokhald/2016/OR_GB_2016.pdf
9. Orkuveita Reykjavíkur. Ársskýrsla OR 2020 [Internet]. Reykjavík; 2020 [cited 2022 Oct 11]. Available from: [file:///C:/Users/ragnhildurf/Downloads/Arsskyrsla_OR_2020%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ragnhildurf/Downloads/Arsskyrsla_OR_2020%20(1).pdf)
10. Finnbjornsdóttir RG, Zoëga H, Olafsson O, Thorsteinsson T, Rafnsson V. Association of air pollution and use of glyceryl trinitrate against angina pectoris: A

population-based case-crossover study. *Environ Health* [Internet]. 2013 Apr 30 [cited 2022 Oct 11];12(1):1–10. Available from: <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-12-38>

11. Carlsen HK, Forsberg B, Meister K, Gíslason T, Oudin A. Ozone is associated with cardiopulmonary and stroke emergency hospital visits in Reykjavík, Iceland 2003–2009. *Environ Health* [Internet]. 2013 Apr 8 [cited 2022 Oct 11];12(1):1–8. Available from: <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-12-28>

12. Carlsen HK, Forsberg B, Meister K, Gíslason T, Oudin A. Ozone is associated with cardiopulmonary and stroke emergency hospital visits in Reykjavík, Iceland 2003–2009. *Environ Health* [Internet]. 2013 Apr 8 [cited 2022 Oct 12];12(1):1–8. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/1476-069X-12-28>

13. Halldorsdottir S, Finnbjornsdottir RG, Elvarsson BT, Gudmundsson G, Rafnsson V. Ambient nitrogen dioxide is associated with emergency hospital visits for atrial fibrillation: a population-based case-crossover study in Reykjavik, Iceland. *Environ Health* [Internet]. 2022 Jan 3 [cited 2022 Oct 12];21(1):1–12. Available from: <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-021-00817-9>

14. Finnbjornsdottir RG, Oudin A, Elvarsson BT, Gislason T, Rafnsson V. Hydrogen sulfide and traffic-related air pollutants in association with increased mortality: a case-crossover study in Reykjavik, Iceland. *BMJ Open* [Internet]. 2015 Apr 8 [cited 2022 Oct 12];5(4). Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/5/4/e007272>

15. Finnbjornsdottir RG, Carlsen HK, Thorsteinsson T, Oudin A, Lund SH, Gislason T, et al. Association between Daily Hydrogen Sulfide Exposure and Incidence of Emergency Hospital Visits: A Population-Based Study. *PLoS One* [Internet]. 2016 May 2 [cited 2022 Oct 12];11(5). Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0154946>

16. Bates MN, Garrett N, Graham B, Read D. Air pollution and mortality in the Rotorua geothermal area. *Aust N Z J Public Health* [Internet]. 1997 Oct [cited 2022 Oct 12];21(6):581–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9470262/>

17. Bates MN, Garrett N, Graham B, Read D. Cancer incidence, morbidity and geothermal air pollution in Rotorua, New Zealand. *Int J Epidemiol* [Internet]. 1998 Feb [cited 2022 Oct 12];27(1):10–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9563687/>

18. Bates MN, Garrett N, Shoemack P. Investigation of health effects of hydrogen sulfide from a geothermal source. *Arch Environ Health* [Internet]. 2002 Oct [cited 2022 Oct 12];57(5):405–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12641180/>

19. Bates MN, Garrett N, Crane J, Balmes JR. Associations of ambient hydrogen sulfide exposure with self-reported asthma and asthma symptoms. *Environ Res*. 2013 Apr 1;122:81–7.
20. Bates MN, Crane J, Balmes JR, Garrett N. Investigation of hydrogen sulfide exposure and lung function, asthma and chronic obstructive pulmonary disease in a geothermal area of New Zealand. *PLoS One* [Internet]. 2015 Mar 30 [cited 2022 Oct 12];10(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25822819/>
21. Air quality and home heating. - Rotorua Lakes Council [Internet]. [cited 2022 Oct 12]. Available from: <https://www.rotorualakescouncil.nz/our-services/environment-and-health/airqualityandhomeheating>
22. Liu C, Chen R, Sera F, Vicedo-Cabrera AM, Guo Y, Tong S, et al. Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities. *N Engl J Med* [Internet]. 2019 Aug 22 [cited 2022 Oct 12];381(8):705–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31433918/>
23. Reed BR, Crane J, Garrett N, Woods DL, Bates MN. Chronic Ambient Hydrogen Sulfide Exposure and Cognitive Function. *Neurotoxicol Teratol* [Internet]. 2014 [cited 2022 Oct 12];42:68. Available from: </pmc/articles/PMC3983919/>
24. Pope K, So YT, Crane J, Bates MN. Ambient geothermal hydrogen sulfide exposure and peripheral neuropathy. *Neurotoxicology* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2022 Oct 12];60:10–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28223159/>
25. Lim E, Mbowe O, Lee ASW, Davis J. Effect of environmental exposure to hydrogen sulfide on central nervous system and respiratory function: a systematic review of human studies. *Int J Occup Environ Health* [Internet]. 2016 Jan 2 [cited 2022 Oct 12];22(1):80–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27128692/>
26. Carlsen HK, Gislason T, Benediksdottir B, Kolbeinsson TB, Hauksdottir A, Thorsteinsson T, et al. A survey of early health effects of the Eyjafjallajökull 2010 eruption in Iceland: a population-based study. *BMJ Open* [Internet]. 2012 Feb 1 [cited 2022 Oct 11];2(2):e000343. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/2/2/e000343>
27. Carlsen HK, Hauksdottir A, Valdimarsdottir UA, Gislason T, Einarsdottir G, Runolfsson H, et al. Health effects following the Eyjafjallajökull volcanic eruption: a cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2012 Nov 8 [cited 2022 Oct 11];2(6). Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/2/6/e001851>
28. Hlodversdottir H, Petursdottir G, Carlsen HK, Gislason T, Hauksdottir A. Long-term health effects of the Eyjafjallajökull volcanic eruption: a prospective cohort study

in 2010 and 2013. *BMJ Open* [Internet]. 2016 Sep 8 [cited 2022 Oct 11];6(9). Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/6/9/e011444>

29. Carlsen HK, Valdimarsdóttir U, Briem H, Dominici F, Finnbjornsdóttir RG, Jóhannsson T, et al. Severe volcanic SO₂ exposure and respiratory morbidity in the Icelandic population – a register study. *Environ Health* [Internet]. 2021 Feb 27 [cited 2022 Oct 11];20(23):1–12. Available from: <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-021-00698-y>

30. Ríkisendurskoðun. Loftgæði á Íslandi - Umhverfi og heilsa. Skýrsla til Alþingis [Internet]. 2016 [cited 2022 Oct 11]. 1–35 p. Available from: <https://www.rikisend.is/reskjol/files/Skyrslur/2016-Loftgaedi.pdf>

31. Sóttvarnalæknir, Umhverfisstofnun, Veðurstofa Íslands, Almannavarnadeild ríkislögreglustjóra, Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands, Landspítali, et al. Hætta á heilsutjóni vegna loftmengunar frá eldgosum Leiðbeiningar fyrir almenning. 2021 [cited 2022 Oct 5];(3. útgáfa). Available from: https://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item44804/Haetta%20a%20heilsutjoni%20vegna%20loftmengunar_3%20utg.pdfhttps://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item44804/Haetta%20a%20heilsutjoni%20vegna%20loftmengunar_3%20utg.pdf

32. Jarðvísindastofnun Háskóla Íslands, Landspítali, Matvælastofnun, Sóttvarnalæknir Rauði krossinn á Íslandi, Ríkislögreglustjórinn almannavarnadeild, Samtök heilbrigðisefirtilitssvæða á Íslandi, et al. Hætta á heilsutjóni vegna gosösku Leiðbeiningar fyrir almenning. 2017 [cited 2022 Oct 5];(2. útgáfa). Available from: <https://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item33541/Haetta%20a%CC%81%20heilsutjoni%20vegna%20gosoosku%20-2%20utgafa%202018.pdf>

33. Reykjavíkurborg. Viðbragðsáætlun heilbrigðisnefndar Reykjavíkur um loftgæði. 2009 [cited 2022 Oct 12]; Available from: www.reykjavik.is

34. Stjórnarráð Íslands, Umhverfis- og auðlindaráðuneyti. Aðgerðaáætlun í loftslagsmálum - Aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að stuðla að samdrætti í losun gróðurhúsalofttegunda til 2030. 2020 Jul;1–170.

35. Stjórnarráðið. Stjórnarráðið | Samgönguáætlun 2020-2034 [Internet]. [cited 2022 Oct 12]. Available from: <https://www.stjornarradid.is/verkefni/samgongur-og-fjarskipti/samgonguaaetlun/samgonguaaetlun-2020-2034/>

36. Samtök sveitarfelaga a höfuðborgarsvæðinu. Samkomulag um undirbúning og innleiðingu hágæða almenningssamgangna á höfuðborgarsvæðinu - Borgarlínan [Internet]. 2016. Available from: http://ssh.is/images/stories/svaedisskipulag/Borgarlina/Borgarlina_Samkomulag_Un-dirritad.pdf

37. Reykjavíkurborg. Aðalskipulag Reykjavíkur 2040 tekur gildi [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 12]. Available from: <https://reykjavik.is/frettir/adalskipulag-reykjavikur-2040-tekur-gildi>
38. Ráðgjöf og verkefnastjórnun ehf. Greinargerð um hagkvæmni og raunhæfni. Er háhraðalest milli Keflavíkurflugvallar og miðborgar Reykjavíkur raunhæfur möguleiki? [Internet]. 2013 [cited 2022 Oct 12]. Available from: <http://docplayer.net/74592802-Greinargerð-um-hagkvaemni-og-raunhaefni-er-hahradalest-milli-keflavikurflugvallar-og-midborgar-reykjavikur-raunhaefur-moguleiki.html>

Eins og fram kemur í 6. mgr. 36. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir skal vera samráð við heilbrigðisnefndir og aðra haghafa um gerð þessarar áætlunar. Samráðsferlið fór þannig fram:

1. Fundað var reglulega í stýrihóp áætlunar um loftgæði frá útgáfu áætlunarinnar frá 2017-2022.
2. Drög send til heilbrigðisnefnda 31. maí 2022 til yfirferðar.
3. Drög að endurskoðaðri áætlun um loftgæði á Íslandi var send þann 12. október 2022 til hlutaðeigandi stofnana og haghafa til yfirferðar. Umhverfisstofnun bærust athugasemdir frá x heilbrigðisnefndum/haghöfum.
4. Samráðsfundir
5. Þann x. Xx 2022 setti Umhverfisstofnun tillöguna í umsagnarferli í samræmi við 6. mgr. 36. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunvarnir.
Í samræmi við Árósasamninginn um aðgang að upplýsingum, þátttöku almennings í ákvarðanatöku og aðgang að réttlátri málsmeðferð í umhverfismálum var vakin athygli á umsagnarferli Umhverfisstofnunar á vef umhverfis- og auðlindaráðuneytisins þann x. Xx 2022. Umhverfisstofnun bærust athugasemdir frá x heilbrigðisnefndum og haghöfum.
6. XX. Xxx 2022 skilaði Umhverfisstofnun tillögu að áætluninni til umhverfis- orku og loftslagsráðherra.
7. XX. Xxx 2022 var endurskoðuð áætlun um loftgæði 2022-2033 – Hreint loft til framtíðar gefin út af umhverfis-, orku og loftslagsráðuneyti.

II. VIÐAUKI: 1. MARKMIÐ - AÐGERÐIR OG KOSTNAÐARMAT FYRIR UMHVERFISSTOFNUN

8. tafla. Útlistun á aðgerðum undir 1. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.

Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Samstarfsaðilar	Ávinningur	Verklok	Kostnaður fyrir Umhverfisstofnun
1. markmið: Fækka árlegum ótímabærum dauðsföllum af völdum loftmengunar á Íslandi úr 80 í færri en fimm fyrir árslok 2029					2033	
1.	Tímaáætlun um fyrirvaralauser útblástursmælingar	Embætti ríkislögreglustjóra	Samgöngustofa, Vegagerðin og Umhverfisstofnun	Vitneskja um hvort þurfi að framkvæma fyrirvaralauser útblástursmælingar á stórum bifreiðum til að draga úr losun loftmengunarefna frá þeim	2026	-
2.	Frekari rannsóknir á efnasamsetningu svifryks í landinu	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Ákveðið á síðari stigum	Upplýsingar um efnasamsetningu svifryks á höfuðborgarsvæðinu	2024	Óvíst
3.	Innleiðing tilskipunar (ESB) 2016/2284 um samdrátt í losun tiltekinna efna sem menga andrúmsloftið	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hlutaðeigandi ráðuneyti og Umhverfisstofnun	Bætt eftirlit um losun tiltekinna loftmengunarefna	2023	85.800.000 kr.
3.a	Aðgerðaáætlun um losun tilgreindra loftmengunarefna samkvæmt tilskipun (ESB) 2016/2284	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Hlutaðeigandi ráðuneyti og Umhverfisstofnun	Bætt eftirfylgni og upplýsingagjöf um losun tiltekinna loftmengunarefna	2023	-
4.	Dómsmálaráðuneytið nýti lagaheimild til að takmarka magn innflutnings á flugeldum	Dómsmálaráðuneyti	Hlutaðeigandi ráðuneyti og Umhverfisstofnun	Bætt loftgæði um áramót	2024	-
5.	Tillögur að reglugerðarbreytingu fyrir styrk fins svifryks	Umhverfisstofnun	Hlutaðeigandi ráðuneyti og Umhverfisstofnun	Bætt loftgæði	2024	-
6.	Umhverfisstofnun skipi samráðshóp í tengslum við loftmengun/loftgæðamælingar við hafnir.	Umhverfisstofnun	Hafnasamband Ísland og viðkomandi hafnasvæði	Bættari upplýsingagjöf og samráð vegna loftmengunar við hafnir	2022	-
7.	Hærra skilagjald fyrir eldri díselbíla	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti, hluteigandi stofnanir	Beri loftgæði með fækkun bíla sem menga meira .	2026	-
8.	Samstarfshópur er varðar loftgæði og skipulagsmál	Innviðaráðuneyti	Hlutaðeigandi ráðuneyti, stofnafnir, heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna og Umhverfisstofnun	Bætt loftgæði	2024	-
9.	Stuðningur til rannsókna á heilsufarslegum áhrifum loftmengunar á Íslandi	Embætti landlæknis	Umhverfisstofnun, háskólar í landinu, Landspítali Háskólasjúkrahús, Hagstofa Íslands, Vegagerðin og fleiri sem koma að rannsóknum	Vitneskja um hvort loftmengun sé að hafa neikvæð áhrif á heilsu manna	2029	-
Heildarkostnaður Umhverfisstofnunar vegna 1. markmiðs						85.800.000 kr.

III. VIÐAUKI: 2. MARKMIÐ - AÐGERÐIR OG KOSTNAÐARMAT FYRIR UMhverfisstofnun

9. tafla. Útlistun á aðgerðum undir 2. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.

Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Samstarfsaðilar	Ávinningur	Verklok	Kostnaður fyrir Umhverfisstofnun
2. markmið: Fækka árlegum fjölda daga þar sem svifryk fer yfir heilsufarsmörk af völdum umferðar úr 7-20 skiptum niður í núll skipti					2033	
1.	Frumvarp um veitingu í umferðarlögum til gjaldtöku vegna nagladekkja	Innviðaráðuneyti	Hlutaðeigandi ráðuneyti og Umhverfisstofnun	Samdráttur í notkun nagladekkja og þ.a.l. minni loftmengun af völdum umferðar	2022	-
2.	Áætlun um tíðari rykbinding og hreinsun gatna/vegaxla/stiga	Vegagerðin og hlutaðeigandi sveitarfélög	Umhverfisstofnun og Samgöngustofa	Minni uppþyrlun göturyks	2026	-
3.	Tillaga um að sala á fjarstartbúnaði bíla sem ganga fyrir jarðefnaeldsneyti verði bönnuð	Samgöngustofa	Innviðaráðuneyti og umhverfis-, orku- og loftslagsráðuneyti	Minni loftmengun vegna lausagöngu bifreiða	2023	-
Heildarkostnaður Umhverfisstofnunar vegna 2. Markmiðs					2026	-

IV. VIÐAUKI: 3. MARKMIÐ - AÐGERÐIR OG KOSTNAÐARMAT FYRIR UMhverfisstofnun

Tafla 10. Útlistun á aðgerðum undir 3. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.

Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Samstarfsaðilar	Ávinningur	Verklok	Kostnaður fyrir Umhverfisstofnun
3. markmið: Endurskoðun á regluverki fyrir brennisteinsvetni (H₂S)					2022	
1.	Tillögur um breytingar á reglugerðarmörkum fyrir styrk brennisteinsveti	Umhverfisstofnun	Umhverfis-, orku- og loftslagráðuneyti og heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna	Vitneskja um hvort þurfi að setja skammtímamörk á brennisteinsvetni í andrúmslofti	2023	-
2.	Tillögur að losunarmörkum og/eða skattlagningu á losun H ₂ S frá jarðhitavirkjunum	Umhverfisstofnun	Dómsmálaráðuneytið, Umhverfis-, orku- og loftslagráðuneyti og heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna	Vitneskja um hvort þurfi að setja losunarmörk eða skattleggja losun H ₂ S frá jarðhitavirkjunum	2023	-
Heildarkostnaður Umhverfisstofnunar vegna 3. Markmiðs						-

V. VIÐAUKI: 4. MARKMIÐ - AÐGERÐIR OG KOSTNAÐARMAT FYRIR UMHVERFISSTOFNUN

Tafla 11. Útlistun á aðgerðum undir 4. markmiði ásamt ábyrgðaraðilum og kostnaðarmati fyrir Umhverfisstofnun.

Nr.	Aðgerð	Ábyrgðaraðili	Samstarfsaðilar	Ávinningur	Verklök	Kostnaður fyrir Umhverfisstofnun
4. markmið: Styrkur brennisteinsvetnis (H₂S) verði áfram undir skilgreindum mörkum					2033	
1.	Loftgæðaupplýsingakerfi	Umhverfisstofnun	Sænska Veðurstofan (Airviro), heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, Veðurstofa Íslands, Vegagerðin, Starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar mælistöðva	Almenningur upplýstari um gæði andrúmsloftsins	2033	101.425.000 kr.
1.a.	Birta gögn um loftgæðamælingar á vef Umhverfisstofnunar	Umhverfisstofnun	Sænska Veðurstofan (Airviro), heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, Veðurstofa Íslands, Vegagerðin, Starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar mælistöðva	Almenningur upplýstari um gæði andrúmsloftsins	Sífellla	Undir lið 1
1.b.	Birta loftgæðaspár fyrir a.m.k. höfuðborgarsvæðið og Akureyri að lágmarki tvo daga fram í tímann	Umhverfisstofnun	Sænska Veðurstofan (Airviro), heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, Veðurstofa Íslands, Vegagerðin, Starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar mælistöðva	Almenningur upplýstari um gæði andrúmsloftsins fram í tímann	2023	Undir lið 1
1.c.	Setja upp gagnagátt sem er aðgengileg rekstraraðilum loftgæðamælistöðva á Íslandi	Umhverfisstofnun	Sænska Veðurstofan (Airviro), heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, Veðurstofa Íslands, Vegagerðin, Starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar mælistöðva	Bættara aðgengi að gagnaskilum fyrir rekstraraðila loftgæðamælistöðva	2023	Undir lið 1
1.d.	Fræðsla á notkun vefsins loftgæði.is til að auðvelda almenningi og hagsmunaaðilum notkun á vefnum	Umhverfisstofnun	Sænska Veðurstofan (Airviro), heilbrigðisnefndir sveitarfélaga, Veðurstofa Íslands, Vegagerðin, Starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar mælistöðva	Almenningur og hagsmunaaðilar upplýstari um gæði andrúmsloftsins	2023	Undir lið 1
2.	Viðhalda öflugri gagnasöfnun um loftgæði í landinu	Umhverfisstofnun	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna, starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar loftgæðamælistöðva	Upplýsingar og betra utanumhald um loftgæði í landinu ásamt reglulegri upplýsingagjöf um gæði loftsins	2033	154.225.000 kr.
3.	Verklag loftgæðamælinga	Umhverfisstofnun	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna, starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar loftgæðamælistöðva	Upplýsingar hvernig kvörðun mælitækja á sér stað, verklag um yfirferð mælinga, viðhald mælitækja o.fl. er viðkemur loftgæðamælingum sem tryggir betri gæði gagna	2023	2.400.000 kr.
4.	Vöktun fjölhringa arómatískra vetniskolefna (PAH)	Umhverfisstofnun	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna, starfsleyfishafar og aðrir rekstraraðilar loftgæðamælistöðva	Upplýsingar um PAH í lofti	2023	28.850.000 kr.
5.	Umhverfisstofnun styrkir mælinet sitt	Umhverfisstofnun	Heilbrigðisnefndir sveitarfélaganna	Upplýsingar og betra utanumhald um loftgæði í landinu ásamt reglulegri upplýsingagjöf um gæði loftsins	2033	19.500.000

Heildarkostnaður Umhverfisstofnunar vegna 4. Markmiðs	306.400.000 kr.
---	-----------------

VI. VIÐAUKI: FJÁRHAGSVIÐAUKI VIÐ ÁÆTLUN

Tafla 12. Fjárhagsviðauki við áætlun um loftgæði til 12 ára (2022-2033).

Markmið	Heildarkostnaður Umhverfisstofnunar 2022-2033	Fjármagnað	Ófjármagnað
1. markmið: Fækka árlegum ótímabærum dauðsföllum af völdum loftmengunar um 55% fyrir árslok 2033	85.800.000 kr.	85.800.000 kr.	-
2. markmið: Fækka árlegum fjölda daga þar sem svifryk fer yfir skilgreind heilsufarsmörk af völdum umferðar úr 7-20 skiptum niður í núll skipti fyrir árslok 2033	Hluti af núverandi starfsmannakostnaði Umhverfisstofnunar	-	-
3. markmið: Endurskoðun á regluverki er tengist brennisteinsvetni fyrir árslok 2024	Hluti af núverandi starfsmannakostnaði Umhverfisstofnunar	-	-
4. markmið: Efla mælingar, upplýsingaöflun og miðlun um loftgæði með fjölgun heimasókna á loftgæðavef Umhverfisstofnunar um 20% fyrir árslok 2033	306.400.000	93.600.000 kr.	212.800.000 kr.
	392.200.000 kr.	179.400.000 kr.	215.660.000 kr.

