

6EM16043
Hermann Þórðarson

Umhverfisvöktun Norðurhelli
Mælingar í lofti

Mæligögn 2020

Febrúar 2021
Efnagreiningar
Nýsköpunarmiðstöð

Ágrip

Teknar eru saman niðurstöður mælinga í lofti á Norðurhelli, Hafnarfirði fyrir árið 2020, þar sem Hafnarfjarðarbær rekur mælistöð í umsjón Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar og Kópavogssvæðis (HHK). Niðurstöður þessar eru unnar af Efnagreiningum, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, að ósk HHK.

Mælipættir og mælistaður

Mælipættir í lofti eru: Svifryk, PM₁₀ og PM_{2,5}, nituroxíð (NO, NO₂, NO_x), brennisteinstvíoxíð (SO₂) og brennisteinsvetni (H₂S). Unnið er úr mæligögnum sem safnað er í stöð Hafnarfjarðarbæjar á Norðurhelli. Gögn eru 10 mín. meðaltöl og unnin yfir í meðaltöl klukkustundar og dags. Veðurgögnum (10 mín. meðaltöl) er einnig safnað á Norðurhelli.

Veðurfar

Meðalhiti ársins á Norðurhelli mældist 5,1°C, meðalvindhraði mældist 3,4 m/s og algengustu áttir voru suðaustlægar. Árið 2020 á landinu var illviðrasamt, meðalvindhraði óvenju hár og óveðursdagar margir. Ársmeðalhiti var lítillega undir meðaltali undanfarinna ára. Að tiltölu var hlýrra á austan- og norðaustanverðu landinu en svalara suðvestan- og vestanlands. Árið var mjög úrkomusamt norðan- og austanlands, en nær meðallagi suðvestanlands.

Svifryk

Ársmeðaltal PM₁₀ var 6,3 µg/m³ og PM_{2,5} 3,4 µg/m³. Niðurstöður árið 2020 eru með lægsta móti. Hæsta meðalgildi dags var PM₁₀ 37 µg/m³ þ. 28.10. og enginn dagur mældist yfir heilsuverndarmörkum (50 µg/m³). Hæsta meðalgildi PM_{2,5} var 22 µg/m³ sama dag.

Brennisteinstvíoxíð

Ársmeðaltal brennisteinstvíoxíðs (SO₂) á mælistöðinni var 1,6 µg SO₂/m³ og er óvenju hátt fyrir Norðurhelli en gildi þar eru að jafnaði ekki há. Hæsta meðaltal dags þ. 16.9. mældist 13 µg SO₂/m³ í vestan golu og er langt undir heilsuverndarmörkum (125 µg/m³). Hæsta meðaltal klukkustundar var 43 µg SO₂/m³, einnig vel undir heilsuverndarmörkum (350 µg/m³) en það mældist kl. 8 þ. 23.2. í vestan stinningsgolu. Í báðum tilfellum komu há gildi fram að morgni í tiltölulega skammvinnum köflum í nokkuð hreinni vestanátt.

Brennisteinsvetni

Ársmeðaltal loftkennds brennisteinsvetnis (H₂S) á mælistöðinni var 1,5 µg H₂S/m³, sem er undir ársheilsuverndarmörkum (5 µg H₂S/m³) og er lægra en mælst hefur áður. Hæsta meðaltal dags mældist 17 µg H₂S/m³ þ. 13.2., sem er undir heilsuverndarmörkum fyrir sólarhring (50 µg/m³) en frá miðnætti þann dag og til síðdegis var breytilegt norðaustankul. Nokkra svipaða daga gerði um vorið og haustið en minni mengun var yfir sumartímann. Hæsta meðaltal klukkustundar var 63 µg H₂S/m³ þ. 10.4. kl. 1 að nóttu í norðaustan andvara.

Nituroxíð

Ársmeðaltal niturtvíoxíðs (NO₂) á mælistöðinni var 5,9 µg NO₂/m³ og lækkaði svolítið á milli ára. Lækkun ársins má líklega rekja til þess að nokkuð dró úr umferð á höfuðborgarsvæðinu vegna Covid-faraldursins. Hæsta meðaltal dags þ. 17.12. í breytilegum norðan andvara mældist 24 µg NO₂/m³, sem er undir heilsuverndarmörkum fyrir sólarhring (75 µg/m³). Hæsta meðaltal klukkustundar var 62 µg

NO_2/m^3 , sem er vel undir heilsuverndarmörkum klukkustundar ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$), í skammvinnu kuldalogni kl. 8 að morgni þ. 5.3.

Ársmeðaltal nituroxíða (NO_x) á mælistöðinni var $7,5 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$. Meðaltal ársins er vel undir gróðurverndarmörkum ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Hæsta meðaltal dags mældist $32 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$ þ. 29.1, en megnið af deginum mældust há gildi í breytilegum suðaustan andvara. Hæsta meðaltal klukkustundar var $123 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$ þ. 24.11. kl. 8 að morgni í austsuðaustan andvara og frosti.

Heildarsamantekt

Nokkrar breytingar frá fyrra ári mátti merkja á niðurstöðum ársins og endurspegluðu mun á veðurlagi og umferð. Árið var vindasamt og í svalara lagi og norðvestanáttir svolítið algengari en árið áður á kostnað suðaustanáttar sem eru þó algengastar. Nokkuð dró úr umferð á höfuðborgarsvæðinu á árinu vegna Covid-faraldursins. Í heild mátti sjá lækkun á svifryki, brennisteinsvetni og nituroxíðum frá fyrra ári.

Mælingar á árinu fóru ekki yfir umhverfismörk sem sett eru og eru allvel undir slíkum mörkum í mörgum tilvikum. Svifryk mældist með lægsta móti og brennisteinsvetni með lægra móti. Nituroxíð lækkuðu svolítið frá fyrra ári en styrkur þeirra mælist þó sá annar hæsti frá upphafi mælinga 2016. Brennisteinstvíoxíð var hins vegar með hæsta móti, þó styrkur þess sé ekki hár á Norðurhelli.

Tafla	Samantekt Norðurhella				
	Öll gildi í $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Svifryk	PM ₁₀ μm	PM _{2,5} μm	Fjöldi skipta yfir mörk	Mörk	
Ársmeðaltal	6,3	3,4		40/20	Heilsuv.m. PM ₁₀ /PM _{2,5}
Hæsta dagsgildi	37	22	(0)	50 (35)*	Hvm. PM ₁₀
Hæsta gildi 24 hl.st.					
Hæsta stundargildi	90	57			
Brennisteinstvíoxíð	SO₂				
Ársmeðaltal	1,6			20	Gróðurv.m.
Hæsta dagsgildi	13			125(3)	Heilsuv.m.
Hæsta gildi 24 hl.st.					
Hæsta stundargildi	43			350(24)	Heilsuv.m.
Brennisteinsvetni	H₂S				
Ársmeðaltal	1,5			5	Heilsuv.m.
Hæsta dagsgildi	17			50 (5)	Heilsuv.m.
Hæsta gildi 24 hl.st.					
Hæsta stundargildi	63				
Nituroxíð	NO	NO₂	NO_x	NO₂	
Ársmeðaltal	1,6	5,9	7,5	40/30	Hvm.NO ₂ / Grvm.NO _x
Hæsta dagsgildi	11	24	32	75(7)	Heilsuv.m.
Hæsta gildi 24 hl.st.					
Hæsta stundargildi	92	62(0)	123	200(18)	Heilsuv.m.

*Fjöldi skipta sem má fara yfir mörk árlega innan sviga

Efnisyfirlit

Ágrip	1
Efnisyfirlit	4
1. Inngangur	5
2. Mælingar	5
3. Niðurstöður og úrvinnsla	6
Veðurgögn og veðurlýsing ársins	6
Svifryk (PM ₁₀ og PM _{2,5})	7
Brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni	10
Nituroxíð	14
Tilvísanir	16
Viðauki 1. Mælingar og gröf	17

1. Inngangur

Mælingar í lofti á Norðurhelli

Fjallað er um niðurstöður mælinga í lofti á Norðurhelli fyrir árið 2020, þar sem Hafnarfjarðarbær rekur mælistöð í umsjón Heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar og Kópavogssvæðis (HHK). Niðurstöður þessar eru unnar af Efnagreiningum, Nýsköpunarmiðstöð Íslands, að ósk HHK.

2. Mælingar

Mælipættir og mælistaðir

Mælipættir í lofti eru: Svifryk, PM₁₀ og PM_{2,5}, nituroxíð (NO, NO₂, NO_x), brennisteinsvíoxíð (SO₂) og brennisteinsvetni (H₂S). Unnið er úr mæligögnum sem safnað er í stöð Hafnarfjarðarbæjar við Norðurhelli 2. Gögn eru 10 mín. meðaltöl og unnin yfir í meðaltöl klukkustundar og dags. Veðurgögnum er safnað í stöðinni.

Mælingar eru gerðar í sérhæfðum mælíbúnaði sem ætlaður er til þessara nota og uppfyllir skilyrði reglugerðar nr. 920/2016, viðauka IX, um mat á styrk brennisteinsvíoxíðs, köfnunarefnistvíoxíðs og köfnunarefnisoxíða og svifryks (PM₁₀ og PM_{2,5}). Skýrslur um umsjón búnaðar og kvörðun eru fyrirbyggjandi (1). Í heild gekk rekstur tækjabúnaðar allsæmilega og ekki vantar verulega í mæliraðir. 28 daga vantar í PM₁₀ mælingu í lok apríl og byrjun maí frá því að Grimm leysiagnateljari var tekinn úr rekstri og Sharp 5030 betagreinar kom í staðinn. Teknir voru út um 19 dagar úr gögnum nituroxíða um mánaðamót september og október en gildi urðu neikvæð á tímabilinu, líklega vegna skorts á þurrkefni fyrir ósonator.

Skilgreiningar

Svifryk PM₁₀ Svifryk í lofti í µg/m³, agnir sem eru minni en 10 µm í þvermál.

Svifryk PM_{2,5} Svifryk í lofti í µg/m³, agnir sem eru minni en 2,5 µm í þvermál.

Umhverfismörk Leyfileg hámarksgildi mengunar sett í því skyni að draga úr eða koma í veg fyrir skaðleg áhrif á heilsu manna og dýra. Umhverfismörk geta átt við umhverfið í heild eða tiltekna þætti þess (s.s. heilsuverndarmörk, gróðurverndarmörk) og tiltekin tímabil (s.s. sólarhring, árstíð eða ár).

Rafræn gögn

Nýtt var gagnasafn af vefsíðu Vista og 10 mínútna grunnmælingar eins og þær liggja fyrir á vefsíðunni notaðar sem grunnur fyrir frekari úrvinnslu. Farið er yfir gögnin og vinsað burtu það sem ekki tilheyrir eðlilegri mælingu, svo sem toppar vegna kvarðana, frávik vegna bilana eða prófunar á tækjabúnaði.

Neikvæð gildi sem koma fram vegna óvissuflökts í mælingu eru látin standa, enda eðlilegur hluti mælingar. Ef þörf krefur eru gerðar leiðréttingar á núllstöðu mælinga PM svifryks, SO₂, H₂S, NO og NO_x og þær færðar til samræmis yfir árið. Þessar leiðréttingar eru oft innan skammtímagreiningarmarkanna tækjanna en eru greinanlegar yfir lengri tímabil og geta skipt máli þegar meðalmæligildi eru lág. Gerðar voru leiðréttingar af þessu tagi á núllstöðu mælinga PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, H₂S, NO og NO_x árið 2020. Milli þeirra gagna sem sett eru fram hér og grunn gagnanna á vefsíðunni getur verið af ofangreindum ástæðum lítils háttar munur.

3. Niðurstöður og úrvinnsla

Veðurgögn og veðurlýsing ársins

Meðalhiti ársins á Norðrhellu mældist 5,1°C, meðalvindhraði mældist 3,4 m/s og algengustu áttir voru suðaustlægar (mynd 1a).

Norðrhella	Meðalhiti		Meðalvindhraði	
	2020	°C	2020	m/s
Norðrhella	Jan-des	5,1	3,4	3,1
Straumsvík	Jan-des		5,2	4,8
Hvaleyrarholt	Jan-des	6,4		9,2

Árið 2020 á landinu var illviðrasamt, meðalvindhraði óvenju hár og óveðursdagar margir. Ársmeðalhiti var lítillega undir meðaltali undanfarinna ára. Að tiltölu var hlýrra á austan- og norðaustanverðu landinu en svalara suðvestan- og vestanlands. Árið var mjög úrkomusamt norðan- og austanlands, en nær meðallagi suðvestanlands. Sjá má vindrós ársins á mynd 1a.



Mynd 1a. Vindrós Norðrhellu 2020, 10 mín. mæligögn.

Þetta árið voru norðvestanáttir örlítið algengari en árið áður á kostnað suðaustanáttanna. Algengustu vindáttir að suðaustan blása af óbyggðu svæði, hraunflákum, misjafnlega grónum. Til suðausturs liggja stofnbrautir, Ásbraut næst er tengist fljótlega inn á Krísuvíkurveg. Um 4 km frá jaðri byggðarinnar sveigir Krísuvíkurvegur til suðurs en frá honum greinist Bláfjallavegur til suðausturs. Við Krísuvíkurveg um 8 km suðsuðaustur af Norðrhellu er stór malarnáma, Vatnsskarðsnáma, sem er ein af þremur stærstu námum á höfuðborgarsvæðinu og fylgir henni mikil umferð.

Árið 2020 voru líka áberandi vindar úr austnorðaustri af Vallabyggð næst, en fjær Hafnarfirði og Garðabæ og svo úr vestnorðvestri af iðnaðarhverfi og álveri. Norður og vestur af stöðinni má finna Reykjanesbraut, iðnaðarsvæði við Rauðhelli, Steinhelli og Hringhelli og svo álver ISAL við Straumsvík.



Mynd 1b. Staðsetning stöðvar við Norðurhelli, Hafnarfirði (kort af map.is).

Veðurlýsing ársins(2)

Árið 2020 var illviðrasamt. Meðalvindhraði var óvenju hár og óveðursdagar margir. Ársmeðalhiti var yfir meðallagi 1961 til 1990 á landinu öllu en undir meðaltali síðustu tíu ára. Að tiltölu var hlýrra á austan- og norðaustanverðu landinu en svalara suðvestan- og vestanlands. Árið var mjög úrkomusamt norðan- og austanlands, en nær meðallagi suðvestanlands.

Tíð var óhagstæð og illviðrasöm í byrjun árs og að mestu leyti fram að páskum. Meðalvindhraði var meiri en vant er og loftþrýstingur lægri. Illviðri voru mjög tíð og samgöngutruflanir voru vegna óveðurs og mikil fannfergis. Snjóþungt var norðan- og austanlands og á Vestfjörðum.

Mái og júní voru hagstæðir. En júlí var fremur kaldur miðað við það sem algengast hefur verið á síðari árum. Framan af ágúst rigndi mjög um landið sunnan- og vestanvert en hlý og hagstæð tíð var þá norðaustanlands. September var fremur svalur en október hlýr og hægviðrasamur.

Mjög snjólétt var á landinu í nóvember og desember miðað við árstíma, illviðri voru þó tíð. Óvenjulega mikil úrkoma féll í desember á norðan- og austanverðu landinu og mældist úrkoman þar víða sú mesta sem vitað er um í desember.

Svifryk (PM₁₀ og PM_{2,5})

Mælt mánaðarmeðaltal og ársmeðaltal má sjá hér í töflu:

Tímabil	Árs- og mánaðarmeðaltöl svifryks* í µg/m ³					
	Norðurhella			Hvaleyraholt		
	PM10 µm	PM 2,5 µm		PM10 µm	PM 2,5 µm	
2016	(7,3)	(4,2)		2016	7,2	3,6
2017	7,1	3,8		2017	7,8	3,8
2018	6,3	3,7		2018	7,1	3,5
2019	6,8	3,9		2019	8,1	4,1
2020	6,3	3,4		2020	7,0	3,5
Janúar	6,5	3,1			7,9	3,2
Febrúar	3,9	2,6			6,0	2,6
Mars	3,8	3,1			7,5	3,3
Apríl	(5,8)	3,7			7,6	3,5
Maí	(7,7)	5,1			11,2	4,1
Júní	8,9	3,9			6,8	3,5
Júlí	6,4	3,2			6,1	3,3
Ágúst	5,9	2,8			5,3	3,7
September	6,3	2,4			5,9	3,9
Október	7,3	4,3			6,3	3,9
Nóvember	6,8	3,1			6,9	3,3
Desember	6,4	3,6			6,2	3,3

* Leiðrétting gerð á niðurstöðum á Norðurhelli, sjá texta

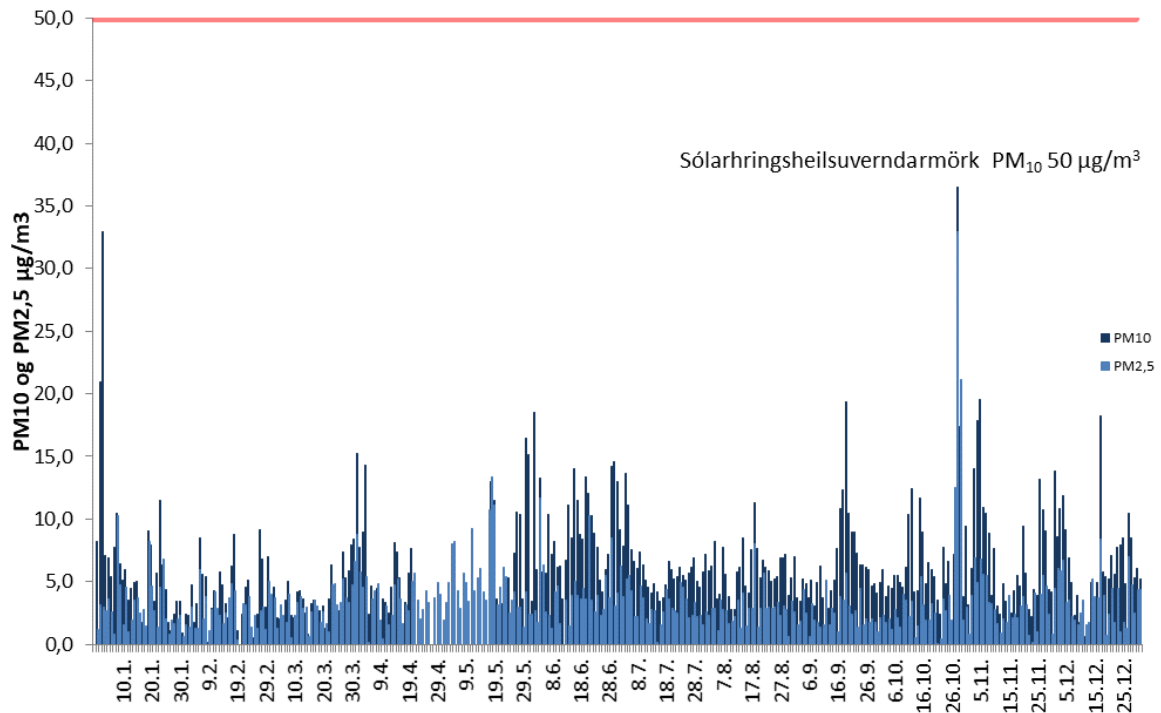
**Hluta mælinga tímabils eða mæliraðar vantar, gefið til kynna með sviga

Í töflunni má sjá meðaltal ársins 2020 og mánaðarmeðaltöl ársins 2020 auk mælinga frá Hvaleyraholti, Hafnarfirði til samanburðar.

Gerð var nokkur leiðrétting á mældu ryki á Norðurhelli, samskonar breyting og hefur verið gerð var árið og gerð grein fyrir í fyrri skýrslum. Gerð var leiðrétting á grunnlínu beggja tækja PM₁₀ og PM_{2,5} og hún hækkuð að því marki að lægstu meðalgildi yfir sólarhring verði ekki lægri en 0,0 µg/m³. Í tilfalli PM_{2,5} svifryks nam þessi hækkun 0,8 µg/m³ eins og áður, en PM₁₀ svifryk sem mælt var á Grimm leysiagnateljaramæli fyrstu fjóra mánuði ársins var hækkað um 5,2 µg/m³. Grimm mælinum var svo skipt út með Sharp 5030 betageislunargreini frá og með maí. Ekki þurfti að gera leiðréttingu á mælingum úr því tæki.

Ársmeðaltal PM₁₀ var 6,3 µg/m³ og PM_{2,5} 3,4 µg/m³. Fyrirliggjandi mælingar á Norðurhelli þegar mælingar hófust eru frá maí 2016. Niðurstöður árið 2020 eru með lægsta móti. Almennt var árið 2020 lægra m.t.t. svifryks víða á höfuðborgarsvæðinu og má líklega rekja til veðurfars á árinu og minni umferðar en nokkuð dró úr umferð vegna Covid-faraldursins. Svipaðar breytingar milli ára má sjá á Hvaleyraholti.

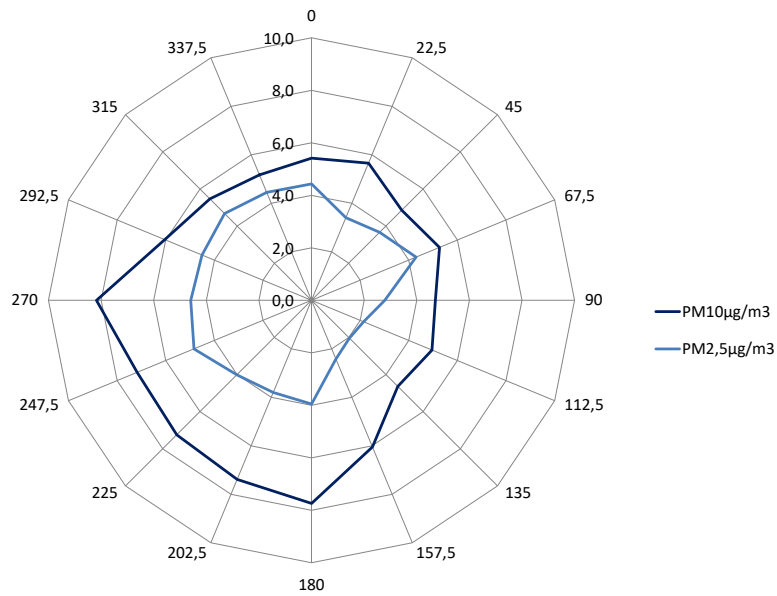
Hæsta meðalgildi dags var PM₁₀ 37 µg/m³ þ. 28.10. og enginn dagur mældist yfir heilsuverndarmörkum (50 µg/m³). Hæsta meðalgildi PM_{2,5} var 22 µg/m³ sama dag en svifryk mældist nokkuð hátt í 2-3 daga í lok október í þurru veðri og norðaustan stinningsgölu. Mynd 2 sýnir öll sólarhringsmeðaltöl PM₁₀ og PM_{2,5} fyrir 2020.



Mynd 2. Svifryk 2020, dagsmeðaltöl Norðurhelli.

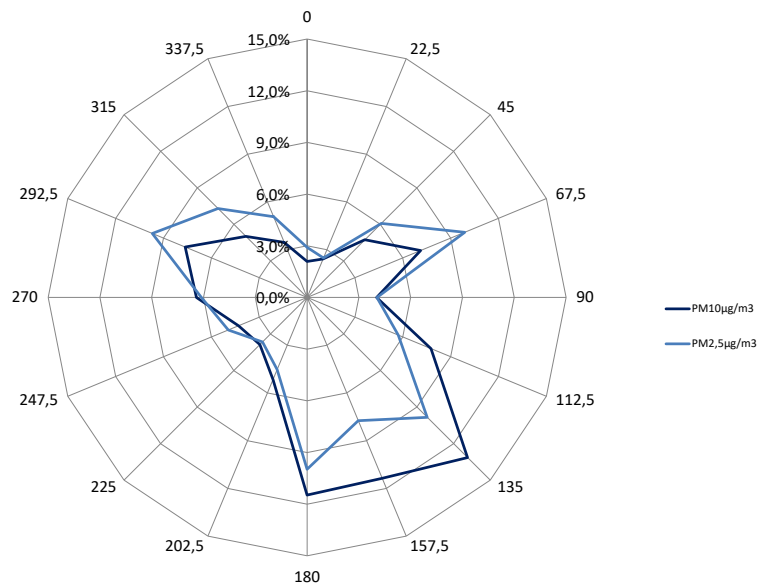
Hæsta stundargildi PM_{10} $242 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mældist um miðnætti þ. 3.1. Þarna um miðnætti og morguninn eftir mældust háir skammvinnir toppar á PM_{10} mælinn sem ekki sáust merki um á $PM_{2,5}$ mælinum og spurning hversu áreiðanleg þessi gildi eru. Hæsta stundargildi PM_{10} sem meta má áreiðanlegt var $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kl. 9 að kvöldi 28.10. og hæsta $PM_{2,5}$ stundargildið var $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kl. 2 eftir miðnætti þ. 29.10. í sömu rykhrinu. Júní var helst hæstur í svifryki enda úrkomulítill með blöndu af hægum norðvestan og austanáttum. Alls mældust 19 stundir yfir $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ af PM_{10} og 6 stundir af $PM_{2,5}$ og teljast óvenju fáar. Há einstök rykgildi á höfuðborgarsvæðinu koma gjarnan fram í norðaustan- og suðaustanáttum og orsakir þessara rykgilda geta verið margvíslegar, sandstormar frá þurrum svæðum á hálendinu eða jökulsöndum á suðurströndinni, eldgos eða aska frá þeim. Árið 2020 mældust hæstu einstök gildi á Norðurhelli í október líklega vegna lengra aðkomins sandroks. Há rykgildi í júní voru hins vegar líklega rykmengun frá Reykjanesbraut eða nærliggjandi iðnaðarhverfi.

Hæsta meðalgildi mældist hins vegar í vestanátt og almennt há gildi í suðvestanáttum á árinu 2020 en í þeim áttum eru nokkrar uppsprettur ryks, s.s. iðnaðarsvæði í grennd, Reykjanesbraut og álverið. Mynd 3a sýnir meðalstyrk svifryks sem fall af vindátt. Sjá má hæstu meðalgildi $PM_{2,5}$ í vestlægum og norðvestlægum áttum, sem er líklega ryk frá Reykjanesbraut í þeirri átt. Lægst eru meðaltöl í suðaustlægum áttum en í þeim áttum er ekki mikil byggð.



Mynd 3a. Meðalstyrkur svifryks ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2020 sem fall af vindátt á Norðurhelli.

Ef hins vegar er horft til uppruna svifryksins eftir áttum, þá fæst samt stór hluti svifryks sem mælist á Norðurhelli úr suðaustanáttum, enda er það algengasta vindáttin.



Mynd 3b. Magnuppspretta svifryks 2020 sem fall af vindátt.

Sjá má á mynd 3b að hlutfallslega er meira fínryk að finna í norðlægum áttum. Það kann að stafa af því að þetta svifryk er ryk sem komið er lengra að og grófari korn fallið úr því á leiðinni.

Brennisteinstvíoxíð og brennisteinsvetni

Mælt ársmeðaltal og mánaðarmeðaltöl á brennisteinssamböndum í lofti má sjá í töflu 2 og mælingar frá Hvaleyrarholti, Hafnarfirði til samanburðar.

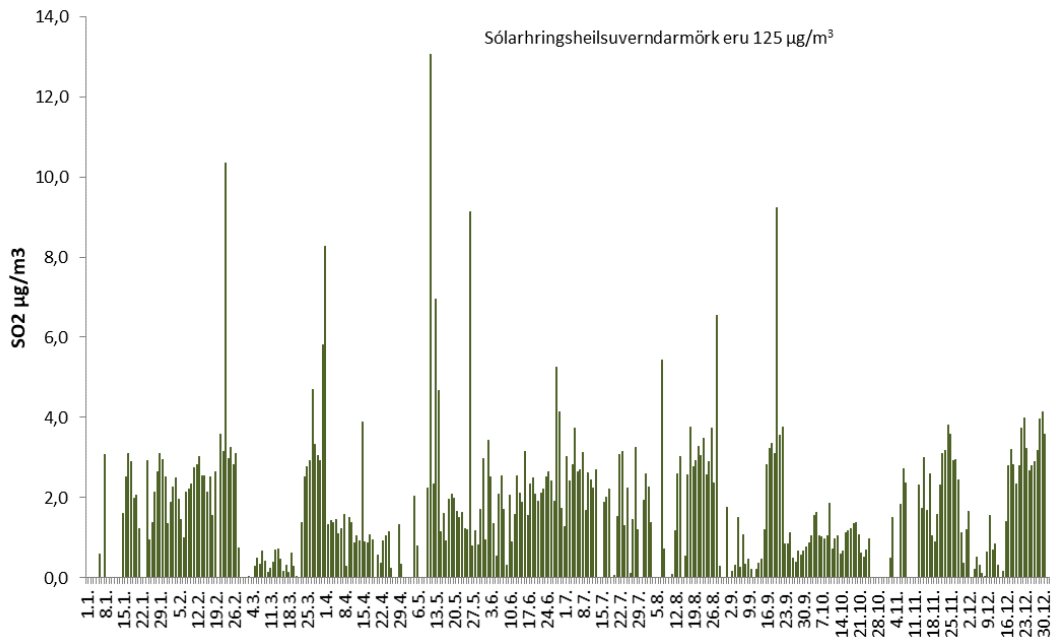
Tímabil	Mánaðarmeðaltöl brennisteinsefna í lofti í $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
	Norðurhella		Hvaleyrarholt			
	SO ₂	H ₂ S	SO ₂	H ₂ S		
	2016	(1,8)	(1,7)	2016	1,0	2,2
	2017	0,9	1,7	2017	1,4	1,8
	2018	0,8	1,7	2018	1,2	2,1
	2019	0,8	2,1	2019	1,3	2,7
	2020	1,6	1,5	2020	1,4	2,2
Janúar	0,8	1,5	2,9	2,5		
Febrúar	2,5	2,9	0,5	4,4		
Mars	1,1	2,8	1,5	3,2		
Apríl	1,2	1,1	1,0	2,0		
Maí	1,9	1,4	0,6	1,8		
Júní	2,2	0,8	0,1	0,9		
Júlí	1,9	0,6	1,0	0,4		
Ágúst	1,8	0,6	0,3	0,7		
September	1,4	1,5	1,7	3,3		
Október	0,7	1,3	1,3	1,9		
Nóvember	1,5	2,2	2,8	3,3		
Desember	1,9	1,5	3,0	2,3		

*Hluta mælinga tímabils eða mæliraðar vantar, gefið til kynna með sviga

Ársmeðaltal brennisteinstvíoxíðs (SO₂) á mælistöðinni var 1,6 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ og er óvenju hátt fyrir Norðurhelli en gildi þar eru að jafnaði ekki há. Gróðurverndarmörk árs eru 20 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$. Hækkunin getur verið til komin vegna aukinnar tíðni vestanáttá á árinu með mengun frá álverinu sem uppsprettu. Að einhverju leyti gæti líka hækkunin verið vegna óreglu á grunnlínu mælitækisins sem var svölitið óstöðug yfir árið.

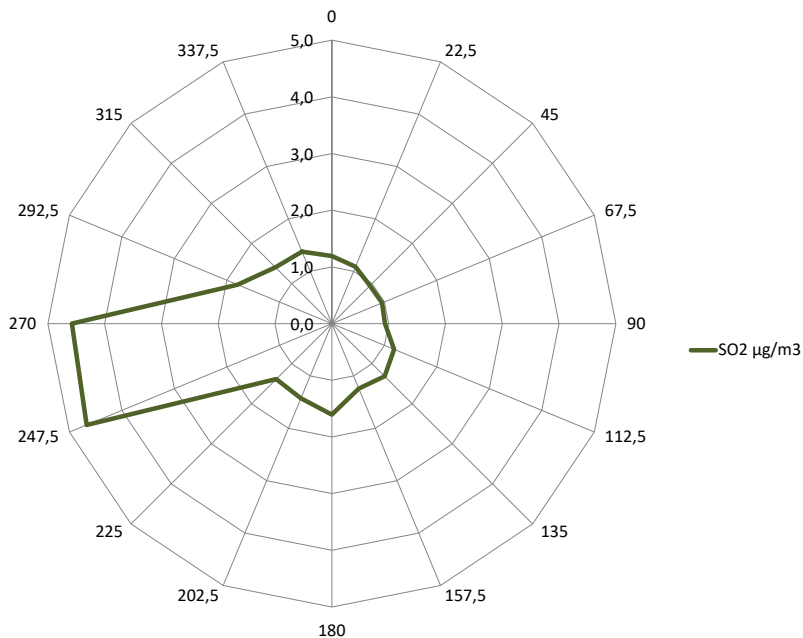
Ársmeðaltalið 2020 er svipað eða hærra en mælist á Hvaleyrarholti. SO₂ mengunar gætir yfirleitt minna á Norðurhelli, þar sem algengustu vindar eru úr suðaustri af óbyggðu svæði. Vindar frá álverinu sem er stærsta einstaka uppspretta SO₂ á þessu svæði geta hins vegar breytt þeirri mynd.

Hæsta meðaltal dags þ. 16.9. mældist 13 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ í vestan golu og er langt undir heilsuverndarmörkum (125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Hæsta meðaltal klukkustundar var 43 $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$, einnig vel undir heilsuverndarmörkum (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en það mældist kl. 8 þ. 23.2. í vestan stinningsgolu. Í báðum tilfellum komu há gildi fram að morgni í tiltölulega skammvinnum köflum í nokkuð hreinni vestanátt. Hæstu gildi koma fram í vestanáttum þegar stendur beint af álveri ISAL á stöðina. Mynd 4 sýnir öll sólarhringsmeðaltöl SO₂ fyrir 2020.



Mynd 4. Brennisteinstvíoxíð, SO₂, dagsmeðaltöl 2020.

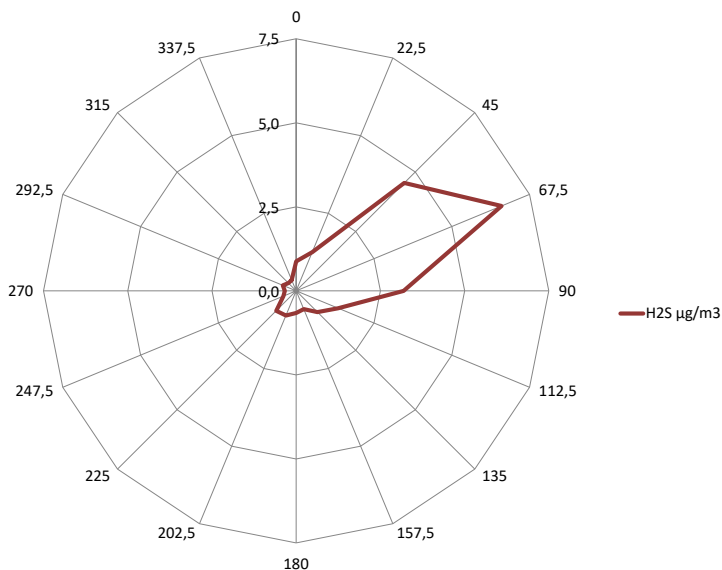
Uppruni SO₂ sem mælist í umhverfi stöðvarinnar er nokkuð blandaður en hæstu meðalgildi í átt mældust úr vestanáttum eins og sjá má á mynd 5. Hlutfall þess SO₂ sem alls mældist í umhverfi stöðvarinnar árið 2020 var að þriðjungi upprunnið í vestanáttum með álverið og iðnaðarhverfin í Kapellu- og Hellnahrauni sem líklegar uppsprettur. Svipaður hluti á uppruna sinn í suðaustanáttum þó stórar uppsprettur sé ekki þar að finna. Þetta helgast af algengi vindátta, vestanáttir eru óalgengar en suðaustanáttir oft ríkjandi.



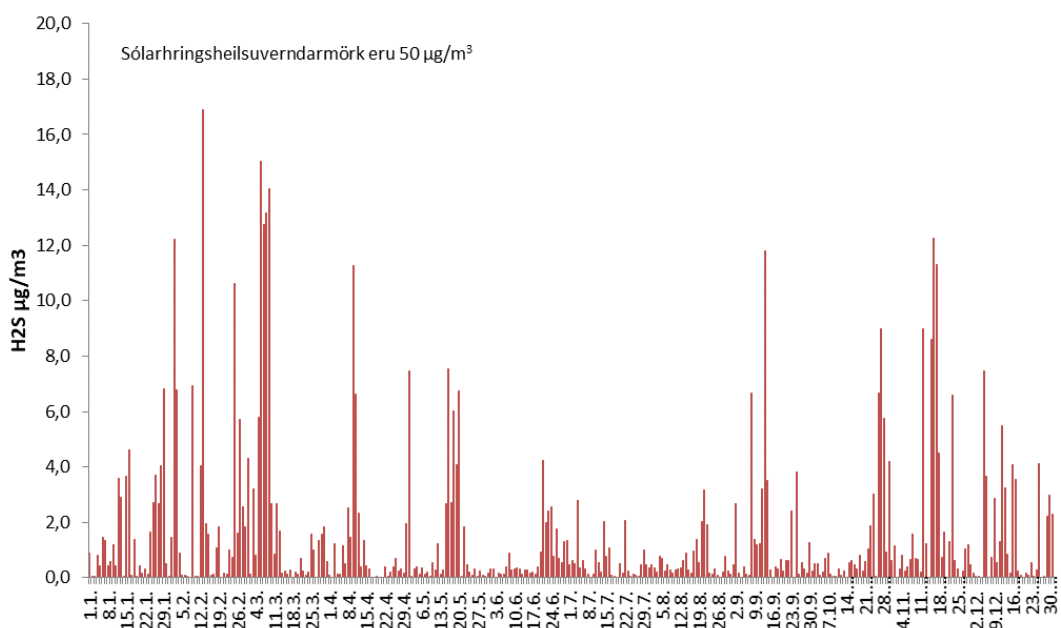
Mynd 5. Meðalstyrkur brennisteinstvíoxíðs 2020 sem fall af vindátt.

Ársmeðaltal loftkennds brennisteinsvetnis (H₂S) á mælistöðinni var 1,5 µg H₂S/m³, sem er undir ársheilsuverndarmörkum (5 µg H₂S/m³) og er lægra en mælst hefur

áður. Hæsta meðaltal dags mældist 17 $\mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 13.2., sem er undir heilsuverndarmörkum fyrir sólarhring ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en frá miðnætti þann dag og til síðdegis var breytilegt norðaustankul. Nokkra svipaða daga gerði framan af ári og á síðari hluta þess, en minni mengun var yfir sumartímann. Hæsta meðaltal klukkustundar var $63 \mu\text{g H}_2\text{S}/\text{m}^3$ þ. 10.4. kl. 1 að nóttu í norðaustan andvara. Líklega má rekja lægri meðalstyrk H_2S á árinu til þess að algengi austanáttu var heldur minna þetta árið, en hæstu styrkir koma fram í austnorðaustanáttum og uppruni þess að langmestu leyti jarðhitasvæði Reykvíkinga á Hengilssvæðinu og Hellisheiði (mynd 7). Mynd 8 sýnir öll sólarhringsmeðaltöl H_2S fyrir 2020.



Mynd 7. Meðalstyrkur brennisteinsvetnis 2020 sem fall af vindátt.



Mynd 8. Brennisteinsvetni, H_2S , dagsmeðaltöl 2020.

Nituroxíð

Mælt ársmeðaltal og mánaðarmeðaltöl á nituroxíðsamböndum í lofti má sjá í töflu 4 og mælingar frá Hvaleyrarholti á NO₂, Hafnarfirði til samanburðar.

Tímabil	Mánaðarmeðaltöl nituroxíða í lofti í µg/m ³			Hvaleyrar- holt		
	NO	Norðurhella NO ₂	NO _x	NO ₂		
	2016	(0,9)	(2,2)	(3,1)	2016	6,4
	2017	0,9	4,1	5,0	2017	5,5
	2018	1,2	4,3	5,4	2018	4,5
	2019	1,3	6,5	7,9	2019	5,8
	2020	1,6	5,9	7,5	2020	4,0
Janúar	1,9	5,4	7,3			7,9
Febrúar	1,4	6,0	7,4			9,0
Mars	1,4	4,6	6,0			4,2
Apríl	1,3	4,1	5,3			2,2
Maí	1,4	6,1	7,5			1,2
Júní	1,9	7,7	9,7			1,6
Júlí	1,9	5,9	7,8			1,6
Ágúst	1,7	5,2	7,0			1,4
September	(1,6)	(4,5)	(6,1)			3,6
Október	(1,5)	(5,2)	(6,7)			4,0
Nóvember	1,7	6,8	8,5			5,4
Desember	1,2	8,7	9,9			6,4

*Hluta mælinga tímabils eða mæliraðar vantar, gefið til kynna með sviga

Ársmeðaltal niturtvíoxíðs (NO₂) á mælistöðinni var 5,9 µg NO₂/m³ og heldur hærra en meðaltal á Hvaleyrarholti. Nokkur lækkun varð á milli ára á báðum stöðvum, þó minni á Norðurhelli. Munur er á mælingum á stöðvunum yfir árið. Á Norðurhelli eru mánaðargildi fremur jöfn, en á Hvaleyrarholti eru gildi lægri yfir sumartímann. Gæti stafað af því að loft kemur að Hvaleyrarholti af hafi í norðvestlægum áttum sem algengari eru að sumarlagi, en þær sömu áttir geta borið með sér mengun frá umferð og álverinu að Norðurhelli.

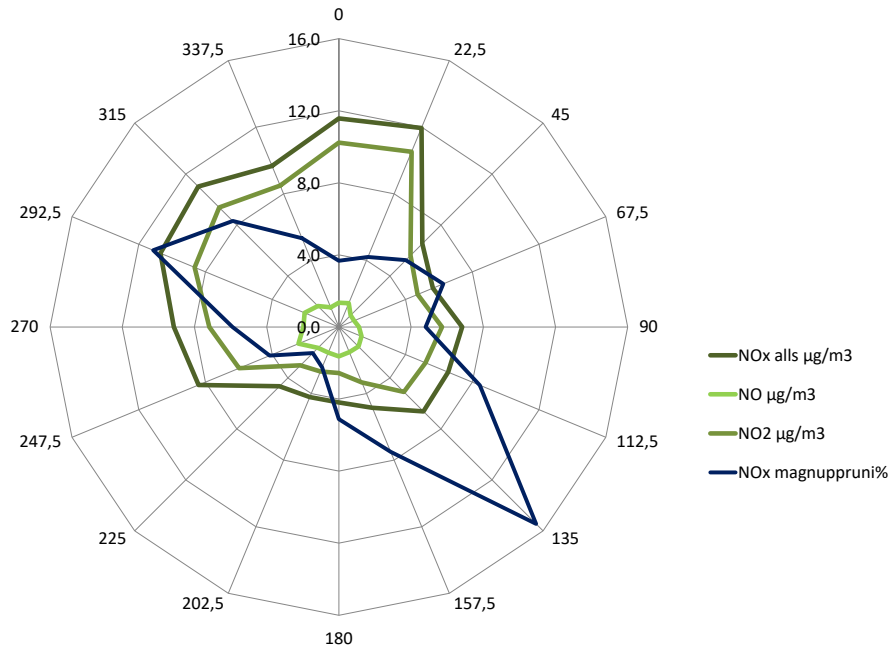
Stórar uppsprettur nituroxíða virðast vera frá norðri til vesturs. Meðalstyrkur þeirra rís hratt á morgnana og nær hámarki um 8-9 leytið og meginuppspretta NO_x er bílaumferð og iðnaður í nærumhverfi og frá umferð á höfuðborgarsvæðinu úr norðri. Lækkun ársins má líklega rekja til þess að nokkuð dró úr umferð á höfuðborgarsvæðinu vegna Covid-faraldursins.

Hæsta meðaltal dags þ. 17.12. í breytilegum norðan andvara mældist 24 µg NO₂/m³, sem er undir heilsuverndarmörkum fyrir sólarhring (75 µg/m³). Hæsta meðaltal klukkustundar var 62 µg NO₂/m³, sem er vel undir heilsuverndarmörkum klukkustundar (200 µg/m³), í skammvinnu kuldalogni kl. 8 að morgni þ. 5.3.

Ársmeðaltal nituroxíða (NO_x) á mælistöðinni var 7,5 µg NO_x/m³. Meðaltal ársins er vel undir gróðurverndarmörkum (30 µg/m³). Hæsta meðaltal dags mældist 32 µg NO_x/m³ þ. 29.1, en megnið af deginum mældust há gildi í breytilegum suðaustan

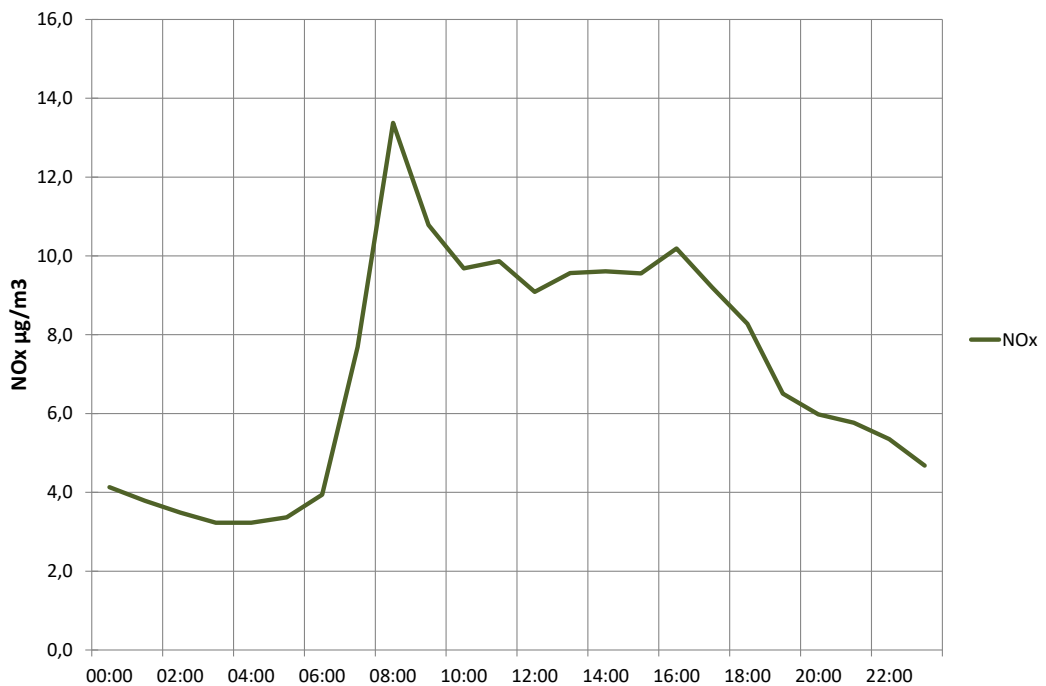
andvara. Hæsta meðaltal klukkustundar var 123 $\mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$ þ. 24.11. kl. 8 að morgni í austsuðaustan andvara og frosti.

Mynd 11 sýnir nituroxíð (NO_x) sem fall af vindátt 2020, en þar má sjá hvortveggja meðalstyrk sem fall af vindátt og svo hlutfallslega uppsprettu nituroxíðmengunar en vegna algengi suðaustanáttá er um helmingur nituroxíða sem mælist úr þeim áttum.

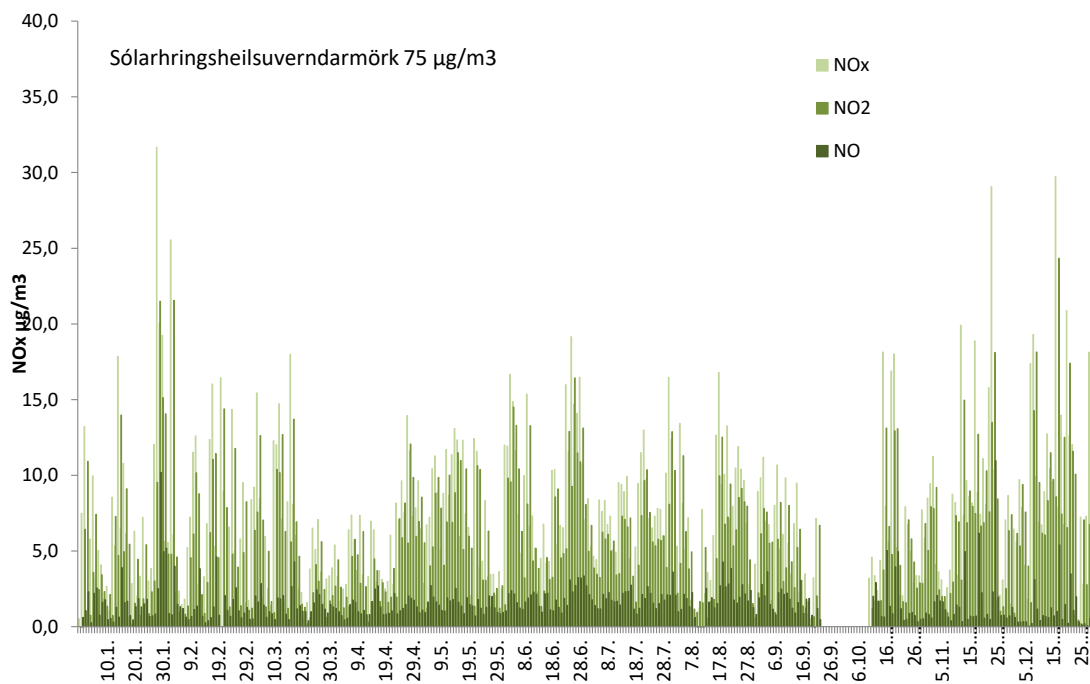


Mynd 11. Nituroxíð (NO_x) 2020 sem fall af vindátt, meðalstyrkur í átt og magnuppruni.

Mynd 12 sýnir breytileika meðaltals nituroxíða eftir tíma dags.



Mynd 12. Nituroxíð (NO_x) 2020, meðalstyrkur sem fall af tíma dags.



Mynd 13. Nituroxíð, dagsmeðaltöl 2020.

Mynd 13 sýnir öll sólarhringsmeðaltöl NO, NO₂ og NO_x fyrir 2020.

Tilvísanir

- 1 Kvörðunarskýrsla mælistöðvar Norðurhelli, október 2020, Hermann Þórðarson, Nýsköpunarmiðstöð Íslands.
- 2 Veðurlýsing tímabilsins er unnin upp úr veðurfarslýsingu ársins 2020 sem aðgengileg er á heimasíðu Veðurstofu Íslands, www.vedur.is.

Viðauki 1. Mælingar

Sjá meðfylgjandi Excel skrá

Samantekt Norðurhella 2020 send