

# Umhverfisvöktun

## IÐNAÐARSVÆÐISINS Á GRUNDARTANGA

Niðurstöður fyrir flúor og brennistein voru óvenjulega háar árið 2021 sem hugsanlega tengist staðsetningu mælistöðva, veðurfari og áhrif frá eldgosinu í Geldingadölum sem hófst 19. mars 2021 og stóð yfir allt sumarið fram á haust.

Niðurstöður umhverfisvöktunar iðnaðarsvæðisins á Grundartanga árið 2021 fyrir ferskvatn, gras, sjó og lífríki sjávar leiða í ljós að öll viðmiðunarmörk eru uppfyllt, sem sett eru í reglugerðum. Loftgæðamælingar fyrir flúor á Kríuvörðu mældust utan viðmiðunarmarka starfsleyfis Norðuráls. Aðrar mælingar á flúor eru allar innan starfsleyfismarka auk þess sem aðrar loftgæðamælingar í andrúmslofti uppfylla öll viðmiðunarmörk í reglugerðum. Fyrir þá mæliþætti sem viðmiðunargildi eru ekki til, eru niðurstöður bornar saman við bakgrunnsgildi og niðurstöður fyrri ára.

---

Umhverfisvöktun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga fer fram samkvæmt umhverfisvöktunaráætlun sem gerð er skv. starfsleyfum og samþykkt er af Umhverfisstofnun. Þau fyrirtæki sem taka þátt í umhverfisvöktuninni eru Elkem Ísland ehf., Norðurál Grundartanga ehf. og Alur Álvinnsla ehf.

Skýrslur um niðurstöður vöktunarinnar er að finna á vefsíðu Umhverfisstofnunar, [www.ust.is](http://www.ust.is).



[www.alur.is](http://www.alur.is)



[www.elkem.is](http://www.elkem.is)



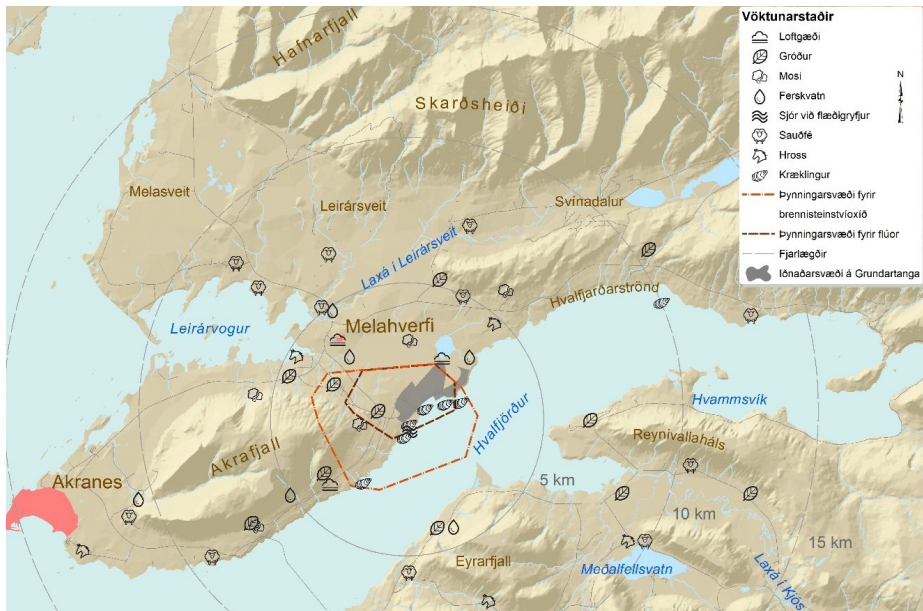
[www.nordural.is](http://www.nordural.is)

# Niðurstöður

VIÐTAKI	MÆLINGAR	UNDIR VIÐMIÐUNAR- MÖRKUM	STAÐAN 2021
 LOFTGÆÐI	Flúor Brennisteinn Önnur efni	✓ ✗	<b>Loftkenndur flúor og heildarflúor mældust á Kríuvörðu hærri en viðmiðunarmörk í starfsleyfi.</b> Aðrar mælingar á flúor eru allar innan starfsleyfismarka. Aðrar loftgæðamælingar uppfylla öll viðmiðunarmörk í reglugerðum.
 FERSKVATN	Flúor Brennisteinn Önnur efni	✓	Magn flúors hefur ekki breyst í bergvatnsám en aukist í Kalmansá og Urriðaá miðað við 1997.
 SJÓR VIÐ FLÆÐIGRYFJUR	Málmar Sýaníð Flúor Önnur efni	✓	Óverulegra áhrifa gætir utan við flæðigryfjurnar eins og undanfarin ár.
 LÍFRÍKI SJÁVAR (KRÆKLINGUR OG SET)	Ólífræn snefílefni PAH efni	✓	Áhrif iðjuveranna á krækling í nágrenni við Grundartanga virðast takmörkuð miðað við þau efni sem mæld voru í þessari rannsókn. Áhrif á lífríki setsins eru líklega lítil nema á einum stað, þar sem nokkur áhrif gætu verið miðað við norsk umhverfismörk.
 MÓAREITIR	Gróðurbreytingar	✓	Litlar breytingar eru á þekju gróðurs en tegundaauði hefur dregist lítillega saman
 GRÓÐUR	Flúor	✓	Flúor í gróðri mældist í öllum tilvikum undir þölmörkum gróðurs og undir reglugerðarmörkum um magn flúors í fóðri. Flúor í grasi og laufi er hærri en hann var 1997.
 SAUÐFÉ	Flúor Tennur Liðir framfóta	✓	Flúor í lömbum og fullorðnu fé er hærri en hann var 1997, og svipaður eða lægri en var 2007. Áhrif flúors á tennur og liði sauðfjár eru ekki greinanleg.
 HROSS	Tennur Liðir framfóta	✓	Áhrif flúors á tennur og liði hrossa eru ekki greinanleg.

Þegar við á eru niðurstöður bornar saman við niðurstöður ársins 1997, áður en álver Norðuráls tók til starfa og árið 2007 þegar öll ker álversins voru komin í rekstur.

# Vöktunarstaðir 2021



Ein viðamesta umhverfisvöktun sem fram hér á landi er umhverfisvöktunin í Hvalfirði. Óháðir aðilar sjá um rannsóknir og eftirlit með rúmlega 84 mælipáttum í og við Hvalfjörð. Á árinu 2021 voru um 1220 sýni tekin á um 143 sýnatökustöðum. Ákvæði í íslenskum reglugerðum eða í starfsleyfi fyrirtækjanna eru til fyrir um 32 af þessum mælipáttum. Fyrir þá mælipætti sem engin opinber viðmið liggja fyrir, eru niðurstöður bornar saman við bakgrunnsgildi og niðurstöður fyrri ára.

## Lykilstærðir



# Tímaáætlun umhverfisvöktunar

Fengin af vef Umhverfisstofnunar [www.ust.is](http://www.ust.is)

## VÖKTUNARÞÁTTUR



Loftgæði



Ferskvatn



Gras, lauf og barr



Mosar og fléttur

Klapparreitir

Móareitir



Sauðfé og hross



Flæðigryfja

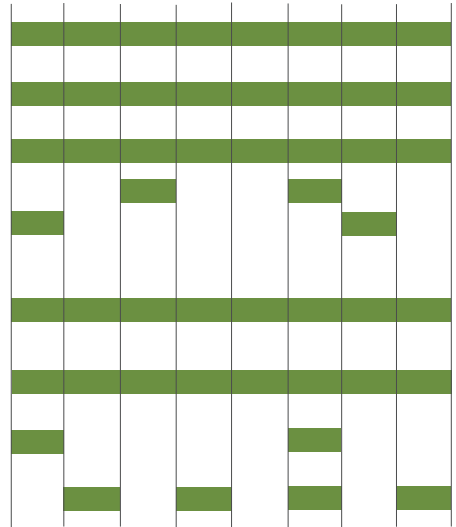


Lífríki sjávar og set



Hey

2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028

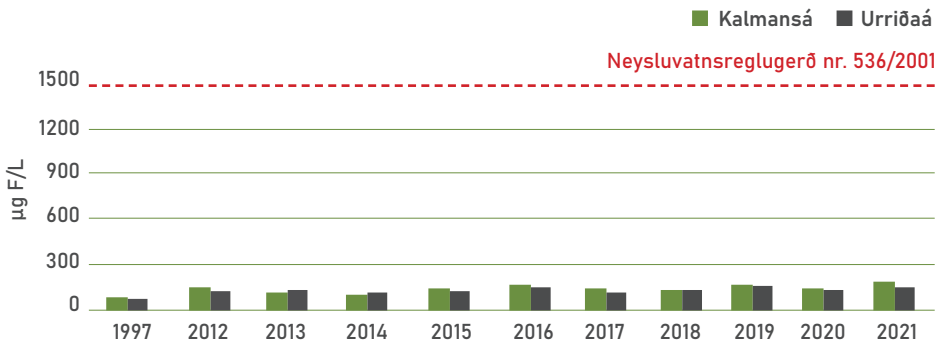


# Ferskvatn



## Flúor í ferskvatni

Fylgst er með magni flúors í sex bergvatnsám við Hvalfjörð. Uppsprettur Kalmansár og Urriðaár eru vötn sem staðsett eru afar nærri iðnaðarsvæðinu. Flúor mældist fjórum sinnum lægri í Berjadalsá, Fossá, Laxá og Kúludalsá en í Urriðaá og Kalmansá. Sýrustig og meðalstyrkur flúors og súlfats var í öllum vöktunarám innan þeirra marka sem skilgreind eru í neysluvatnsreglugerð.





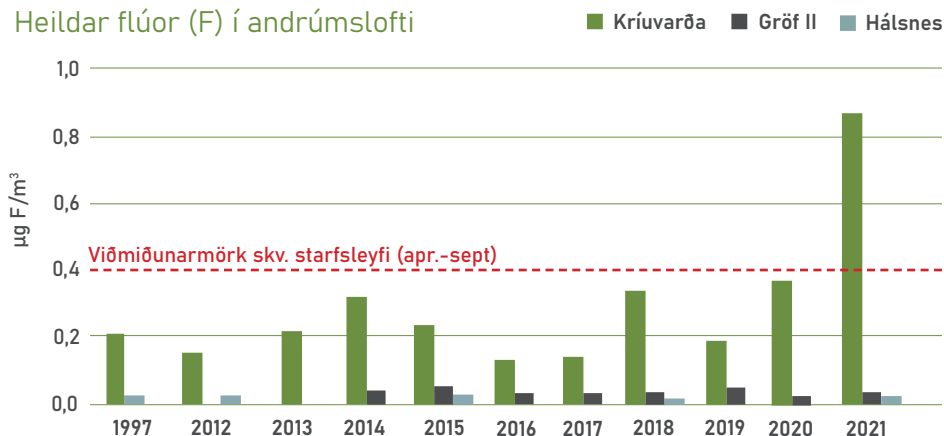
# Loftgæði

## Heildar flúor (F) í andrúmslofti

Flúor var mældur á þremur mælistöðvum árið 2021.

Styrkur heildarflúors (F), þ.e. samanlagður styrkur loftkennds flúors (HF) í andrúmslofti og flúors sem er bundinn í ryki rúmlega tvöfaldaðist á Kríuvörðu á milli ára og hafði aldrei mælst hærrí. Styrkurinn var umfram viðmiðunarmörk sem eru skilgreind í starfsleyfi Norðuráls. Aðrar mælingar á flúor voru innan starfsleyfismarka Norðuráls.

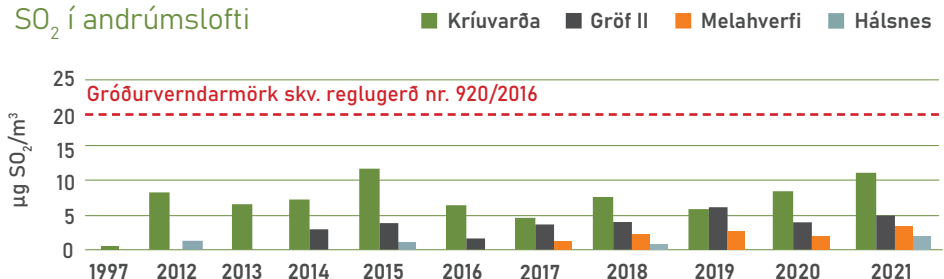
## Heildar flúor (F) í andrúmslofti



## Brennisteinstvíoxíð (SO<sub>2</sub>) í andrúmslofti

Brennisteinstvíoxíð var mælt á fjórum mælistöðvum árið 2021. Á öllum vöktunarsstöðunum mældist hærrí styrkur SO<sub>2</sub> árið 2021 miðað við 2020. Brennisteinstvíoxíð mældist undir öllum skilgreindum viðmiðunarmörkum.

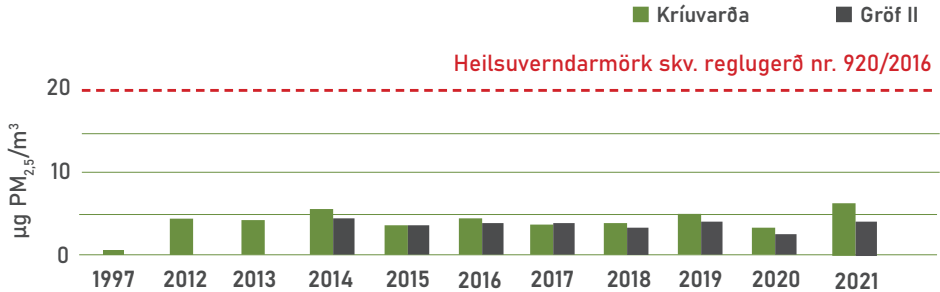
## SO<sub>2</sub> í andrúmslofti





## Ryk (PM<sub>2,5</sub>) í andrúmslofti

Svifryk var mælt á tveimur mælistöðvum. Styrkurinn mældist með hærra móti á Kríuvörðu miðað við undanfarin ár.



Á öllum loftgæðamælistöðvunum mældist styrkur, brennisteinsvetnis, nituroxíða, svifryks og bensó(a)þýrens, í öllum tilvikum undir skilgreindum viðmiðunarmörkum.



Wojciech Sasinowski, verkefnastjóri Hafrannsóknarstofnunar, við reglubundin viðhaldsstörf í loftgæðastöðinni að Gröf II.



# Sjór við flæðigryfjur



Wojciech Sasinowski, verkefnastjóri Hafrannsóknastofnunar og Magnús Freyr Ólafsson, verkefnastjóri, við sýnatöku í Hvalfirði.

Málmar, sýaníð, flúor og fleiri efni voru mæld í sjósýnum sem tekin eru rétt fyrir utan flæðigryfjurnar ár hvert.

## Meðalstyrkur efna í sjósýnum

Króm, kopar, blý, nikkell, fosfór, sink, ál, og vanadín mældust í öllum tilvikum í lægri eða svipuðum styrk og mældist í viðmiðunarsýnum, oft undir greiningarmörkum en arsen mældist í nokkrum tilvikum hærra en í viðmiðunarsýnum. Í öllum tilvikum mældist styrkur þessara máлма innan umhverfismarkna II (lítill hætta á áhrifum á umhverfið) sem bendir til að hverfandi útskolun á þessum málma eigi sér stað úr flæðigryfjunni. Styrkur áls, járns, flúors og sýnaíðs mældist í öllum tilvikum undir hámarksstyrk í neysluvatnsreglugerð.

	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Al	Fe	F	CN
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	mg/L
2016	1,7	1,6	0,6	1,3	<0,3	3,4		67	0,8	<0,005
2017	1,8	0,4	1,0	0,35	<0,3	1,5	22	56	1,3	<0,005
2018	1,5	0,27	1,0	0,66	<0,3	3,4	32	39	1,3	<0,005
2019	1,6	0,23	0,5	0,54	<0,3	1,4	28	35	1,4	0,005
2020	2,1	0,24	0,6	0,55	<0,3	<2	28	34	1,4	<0,005
2021	1,8	0,56	0,6	0,89	<0,3	2,4	30	48	1,3	<0,001

■ Mjög lítill eða engin hætta á áhrifum

■ Lítill hætta á áhrifum





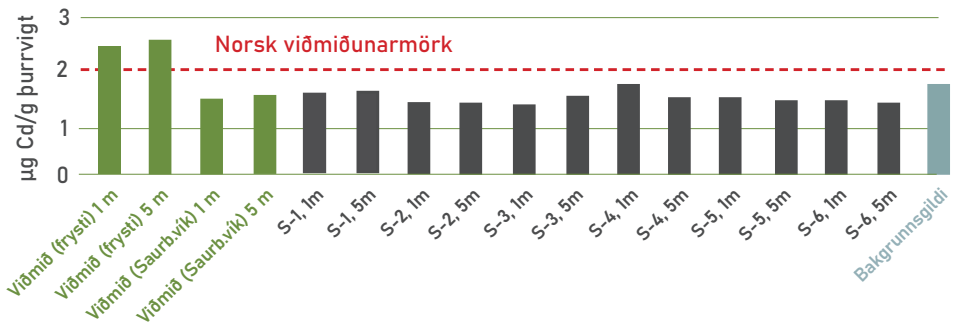
# Lífríki sjávar, kræklingur og set

Kræklingur var ræktaður í búrum á sex stöðum á grunnsævi meðfram strandlengjunni við Grundartanga og á viðmiðunarstað við Saurbæjarvík innar í Hvalfirði. Kræklingur er öflugur síari sem tekur upp lífrænar fæðuagnir, s.s. svif, bakteríur og lífrænar leifar, og þar með þau mengunarefni sem aðgengileg eru lífverum í sjó og safnar þeim í mjúkvefi og skel. Efnagreiningar á mjúkvef kræklinga geta því endurspeglað nánasta umhverfi hans með tilliti til mengandi efna. Setsýni voru tekin á sömu stöðum og kræklingurinn var ræktaður til að meta mengunarálag á sjávarbotn í grennd við iðjuverin á Grundartanga.

Styrkur ólífræna snefilefna í kræklingi mældist á öllum vöktunarstöðum svipaður eða lægri en í kræklingi frá ómengduðum stöðum umhverfis Ísland og alltaf lægri en norsk viðmiðunarmörk fyrir menguð svæði. Styrkur kadmíns, kvikasilfurs og blýs í kræklingi var í öllum tilvikum undir skilgreindum hámarksstyrk í matvælum.

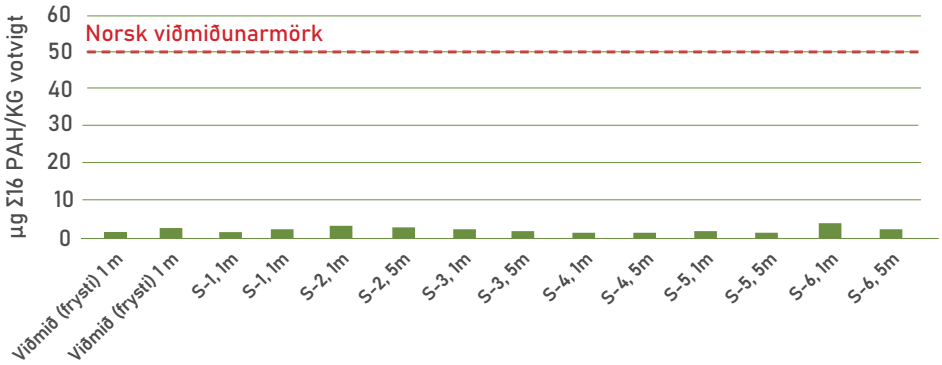


## Kadmín



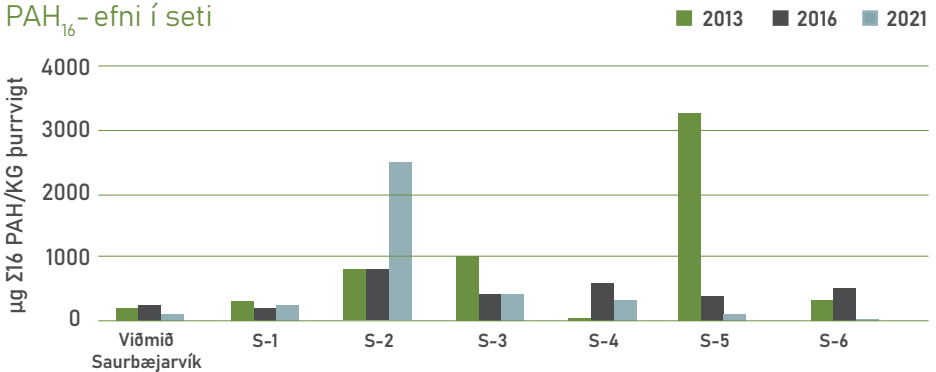
Styrkur PAH<sub>16</sub> efna í kræklingi var óverulegur hvort sem um var að ræða vöktunarsýni eða viðmiðunarsýni og ávallt undir norskum viðmiðunarmörkum fyrir menguð svæði.

### PAH<sub>16</sub>-efni í kræklingi



Ekki eru til íslensk viðmiðunargildi fyrir PAH efni í sjávarseti. PAH efni mældust í öllum sjávarsetsýnum, sem líklega má tengja við iðnaðarstarfsemi og skipaumferð á svæðinu. PAH efnin mældust undir norskum viðmiðum um litla eða óverulega mengun fyrir lífríkið í öllum tilvikum nema einu (S-2), sem flokkaðist sem einhver áhrif á lífverur eftir langa útsetningu.

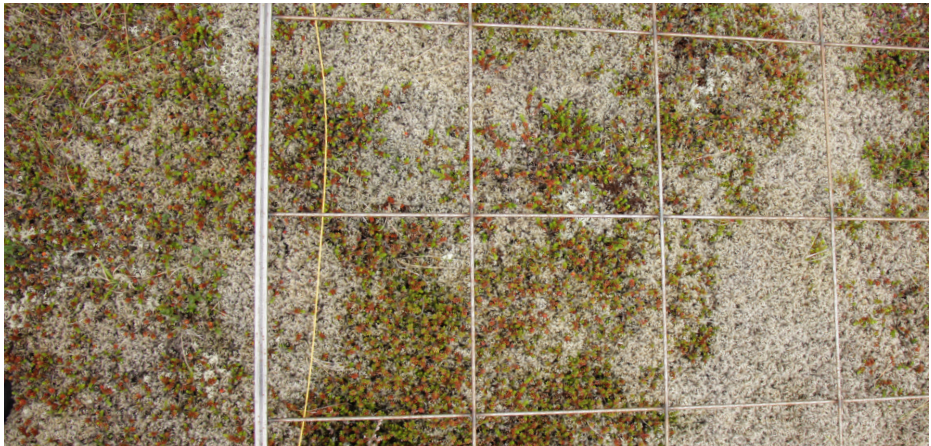
### PAH<sub>16</sub>-efni í seti



Heilt yfir mældust takmörkuð áhrif iðjuvera á umhverfið í sjónum við iðnaðarsvæðið á Grundartanga.



# Móraeittir



Rannsóknir á fjölbreytni mosa, blað – og runnfléttna fara fram á sex ára fresti. Vöktunarreitirnir eru fimm sem allir eru staðsettir utan þynningarsvæðis flúors. Ekki var hægt að merkja miklar breytingar á gróðri í móareitum milli árána 2021 og 2015 en þó hafði tegundaauðgi og tíðni tegunda dregist lítillega saman í öllum reitum, hugsanlega vegna breyttrar landnýtingar eða breytinga á grunnvatnsborði. Fjölbreytugreining leiddi ekki í ljós ákveðnar stefnubundnar breytingar á þekju gróðurtegunda í reitunum.

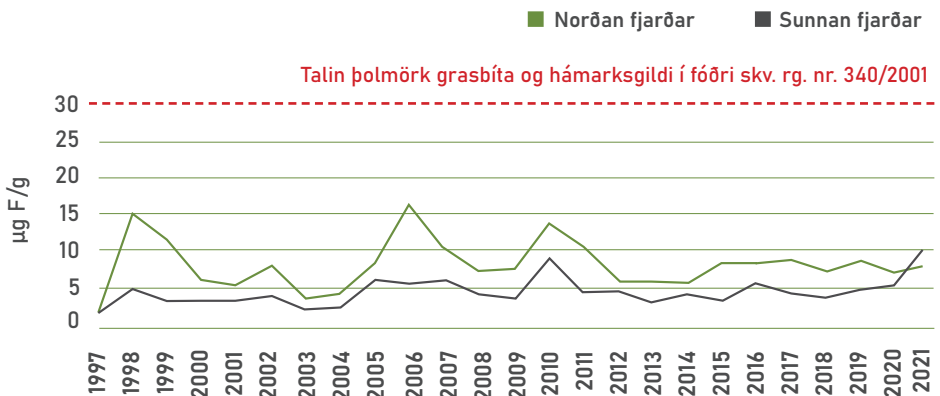
## Fjöldi tegunda háplantna og fléttna í einstökum reitum

	Æðaplöntur				Fléttur			
	2000	2009	2015	2021	2000	2009	2015	2021
R2 Stekkjarás	15	13	13	12	10	8	7	9
R5 Eiðisvatn	26	25	23	22	13	8	5	3
R6 Hólabrú			25	22			0	0
R7 Skál			26	25			0	1
R8 Seldalur			16	16			1	2



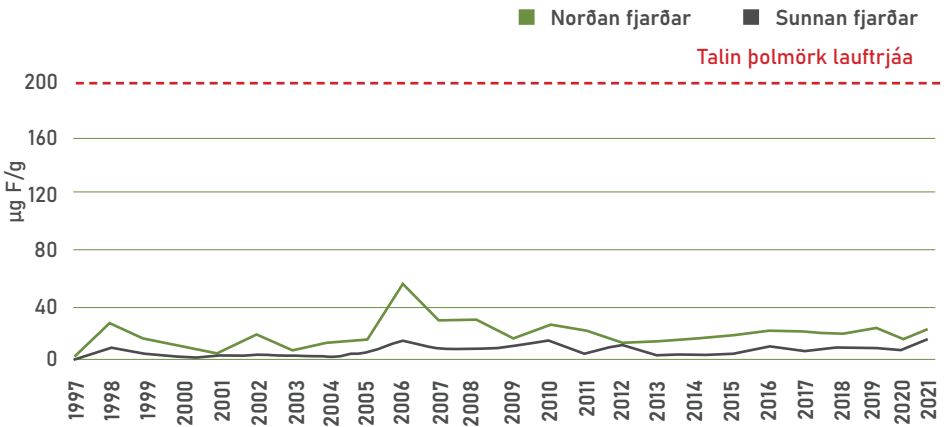
## Flúor í grasi

Sýnum af grasi er safnað frá 11 stöðum í kringum Hvalfjörð. Árið 2021 mældist flúor í öllum grassýnum undir viðmiðunargildum fóðurs og töldum þolmörkum grasbíta. Niðurstöður fyrir flúor í grasi árið 2021 voru óvenjulegar. Hækkun var á öllum svæðum milli ára nema í Stekkjarási sem er innan þynningarsvæðisins. Mest var hækkunin í Kjós og í viðmiðunarsýnum í Skorradal og hefur viðlíka hækkun aldrei sést áður síðan þar hófst vöktun. Þessa hækkun má hugsanlega tengja við áhrif frá eldgosinu í Geldingardölum. Breyting til hækkunar var á meðalstyrk flúors í grasi bæði norðan og sunnan fjarðar, miðað við árið 1997.



## Flúor í laufi

Sýnum af laufi og barri er safnað frá 11 stöðum í kringum Hvalfjörð. Árið 2021 mældist flúor í öllum sýnunum undir þolmörkum lauf- og barrtrjáa. Meðalstyrkur flúors í laufi árið 2021 var svipaður og undanfarin ár en hærri en árið 1997. Niðurstöður mælinga á laufi sýndu sömu fylgni og grassýnin.





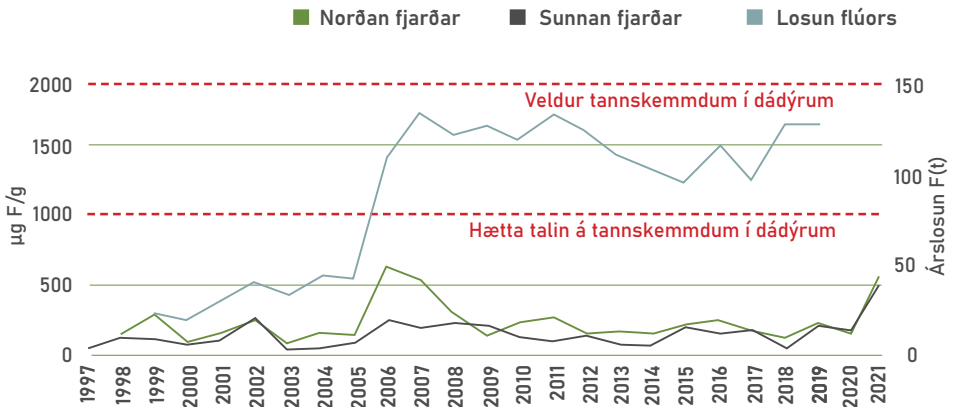


# Grasbítar



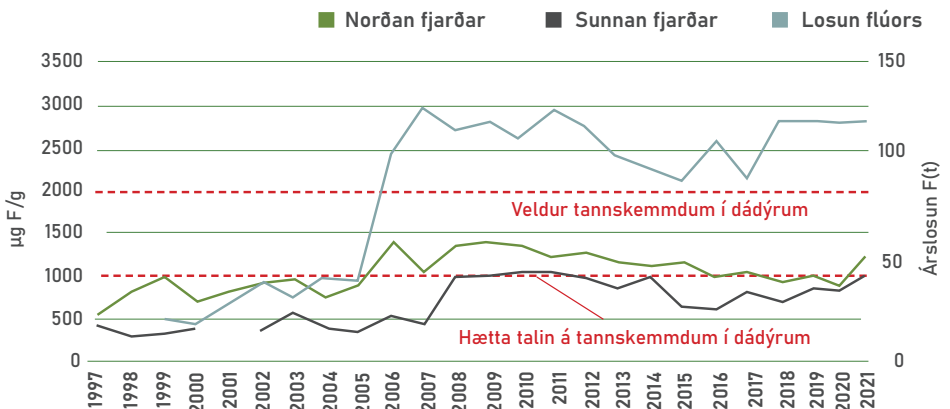
## Lömb - Samanburður norðan og sunnan fjarðar

Flúor er mældur í kjálkabeinum lamba frá 11 stöðum norðan og sunnan Hvalfjarðar. Meðalstyrkur flúors í lömbum norðan fjarðar árið 2021 var marktækt hærra en mældist árið 1997, en óbreyttur miðað við árið 2007. Sunnan fjarðar hafði meðalstyrkur flúors aldrei verið hærra og var hann marktækt hærra árið 2021 miðað við árin 2007 og 1997. Meðalstyrkur flúors var marktækt hærra árið 2021 miðað við árið 2020 bæði í dýrum norðan fjarðar og sunnan fjarðar. Rannsóknir liggja ekki fyrir um áhrif flúors á tennur sauðfjár og er því miðað við niðurstöður norskrar rannsóknar frá 1990-1996 á ungum dádýrum (1,5 vetra) í grennd við álver. Árið 2021 var ekki munur á milli meðalstyrk flúors í lömbum norðan fjarðar annars vegar og sunnan fjarðar hins vegar.



### Fullorðið fé - Samanburður norðan og sunnan fjarðar

Flúor er mældur í fullorðnu fé (sex vetra eða eldri) frá 11 stöðum norðan og sunnan Hvalfjarðar. Árið 2021 var ekki marktæk breyting á meðalstyrk flúors í fullorðnu fé norðan Hvalfjarðar miðað við árið 2007 en marktæk hækkun miðað við árið 1997. Sunnan fjarðar var marktæk breyting til hækkunar á meðalstyrk flúors í fullorðnu fé miðað við árin 1997, 2007 og 2020. Árið 2021 var ekki um marktækan mun að ræða á meðalstyrk flúors frá bæjum norðan fjarðar annars vegar og sunnan fjarðar hins vegar.





Áhrif flúors á tennur og liði sauðfjár og hrossa eru ekki greinanleg. Ástand tanna hrossa og sauðfjár var metið eðlilegt og ekki sáust breytingar á liðamótum þeirra dýra sem voru skoðuð.