

# Umhverfisvöktunaráætlun iðnaðarsvæðisins á Grundartanga 2017-2021



Önnur endurskoðun 12.06.2017

Í skjalinu eru teknir saman þeir vöktunarþættir sem verða vaktaðir með reglubundnu millibili á Hvalfjarðarsvæðinu undir formerkjum umhverfisvöktunaráætlunar iðnaðarsvæðisins á Grundartanga. Undir hverjum vöktunarþætti eru mæliþættir skilgreindir, greint er frá staðsetningu mæli- og/eða sýnatökustaða auk þess sem greint er frá rekstrartíma eða tímasetningu sýnatöku og að síðustu er umsjónaraðili vöktunarþáttar tilgreindur.

Umhverfisstofnun samþykkti umhverfisvöktunaráætlunina vorið 2012 og gildi hún þá fyrir árin 2012-2021.

Fyrstu endurskoðun umhverfisvöktunaráætlunnarinnar lauk vorið 2015 í samræmi við bréf Umhverfisstofnunar, dagsett 24. febrúar 2015.

Annarri endurskoðun umhverfisvöktunaráætlunnarinnar lauk í júní 2017 í samræmi við bréf Umhverfisstofnunar, dagsett, 21. febrúar 2017. Í aðdraganda annarrar endurskoðunar gerði Umhverfisstofnun þá kröfu að niðurstöðum efnagreininga yrði skilað svo fljótt sem auðið yrði til stofnunarinnar eða eigi síðar en tveim mánuðum frá sýnatöku og tók framkvæmd umhverfisvöktunar árið 2016 strax mið af þeirri kröfu.

Grafísk framsetning af tímalínu rannsókna er sýnd í lok þessa skjals.

## **Vöktunarþættir umhverfisvöktunaráætlunar eru á eftirfarandi síðum:**

	bls
Vöktunarþáttur: Veðurmælingar.....	3
Vöktunarþáttur: Loftgæðamælingar .....	4
Vöktunarþáttur: Ferskvatn .....	5
Vöktunarþáttur: Gróður (gras, lauf og barr).....	6
Vöktunarþáttur: Mosar og fléttur (klappar- og móareitir) .....	8
Vöktunarþáttur: Grasbítar (sauðfé og hross) .....	9
Vöktunarþáttur: Flæðigryfjur .....	10
Vöktunarþáttur: Lífríki sjávar – kræklingur og setsýnataka .....	11
Vöktunarþáttur: Hey.....	12
Næstu skref: Verkefni í vinnslu.....	13



Mynd 1. Loftgæða og veðurmælingahús við Kríuvörðu.

## **Vöktunarþáttur:      Veðurmælingar**

**Mælipættir:** Vindátt, vindhraði, hitastig, úrkoma og rakastig.

**Staðsetning:** Þrjár mælar, við loftgæðastöðvar á Kríuvörðu og Gröf II og við Grundartangahöfn.

**Söfnunartími/rekstrartími:** Árlega.

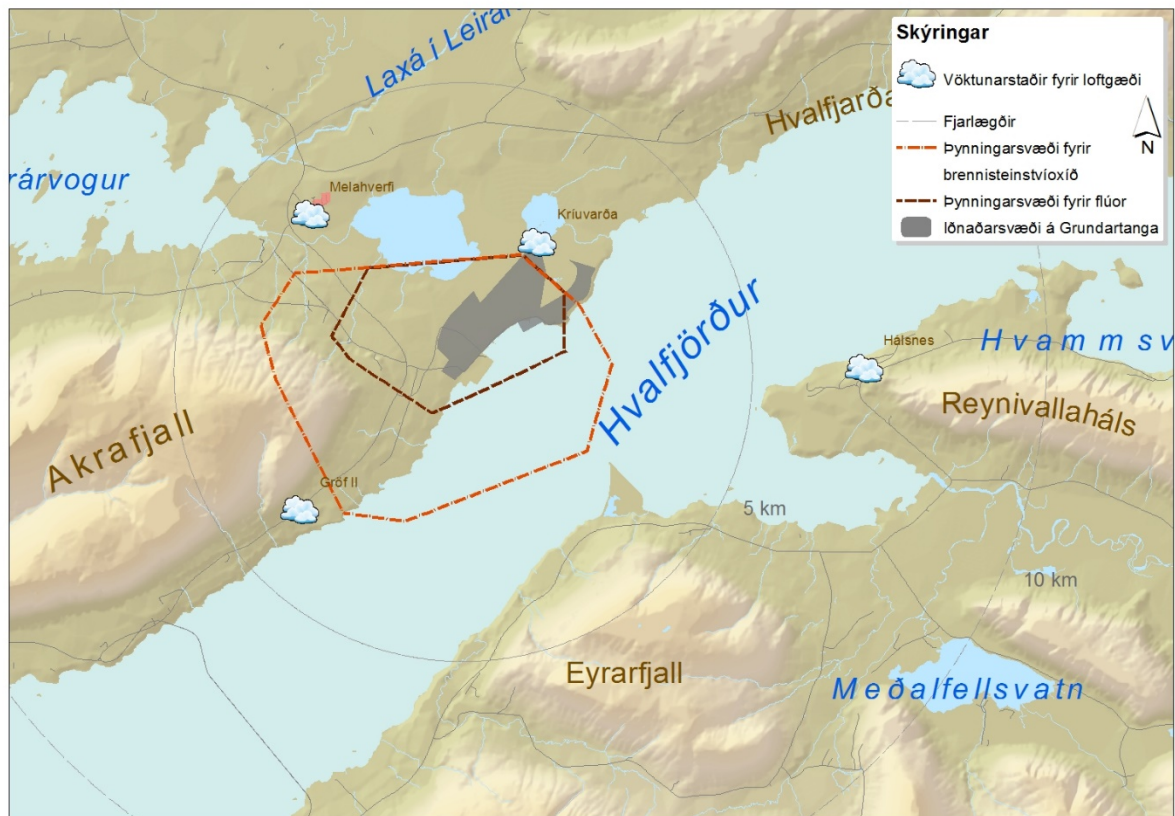
**Lag mælinga:** Samfelldar yfir árið.

**Umsjónaraðili:** Verkfræðistofan Vista.

Á löndunarkrana fyrir súrál við Grundartangahöfn er staðsettur mælir sem nemur vindáttir og vindhraða. Mælingarnar á Grundartangahöfn eru samfelldar allan ársins hring en vísbendingar eru um að stærri mannvirki og umferð stærri skipa geti haft áhrif á niðurstöður.

Haustið 2009 var tekin í notkun ný veðurmælingastöð sem staðsett er við Kríuvörðu, norðaustur af iðnaðarsvæðinu. Stöðin nemur vindátt, vindhraða, hitastig, úrkomu, og rakastig og eru mælingarnar samfelldar allan ársins hring.

Í byrjun árs 2014 var tekin í notkun ný loftgæðastöð með áföstum vindmæli sem mælir vindátt og vindhraða. Stöðin er staðsett vestur af bænum Gröf í Hvalfjarðarsveit.



Mynd 2 Staðsetning loftgæðamælistöðva við Hvalfjörð.

## Vöktunarþáttur: Loftgæðamælingar

### Mælipættir:

1. **Andrúmsloft:** Mælingar á magni flúors í lofti (HF) og svifryki og á magni SO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S í lofti og S í svifryki (PM<sub>10</sub>). Mælingar á magni svifryks (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub>) og magni PAH-18 í svifryki.
2. **Úrkoma:** Mælingar á styrk klóríðs (Cl<sup>-</sup>), súlfats (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), flúoríðs (F<sup>-</sup>), natríums (Na<sup>+</sup>), nítrats (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) og á súrustigi.

**Staðsetning:** Kríuvarða, Gröf og Hálsnes auk SO<sub>2</sub> mælis í Melahverfi.

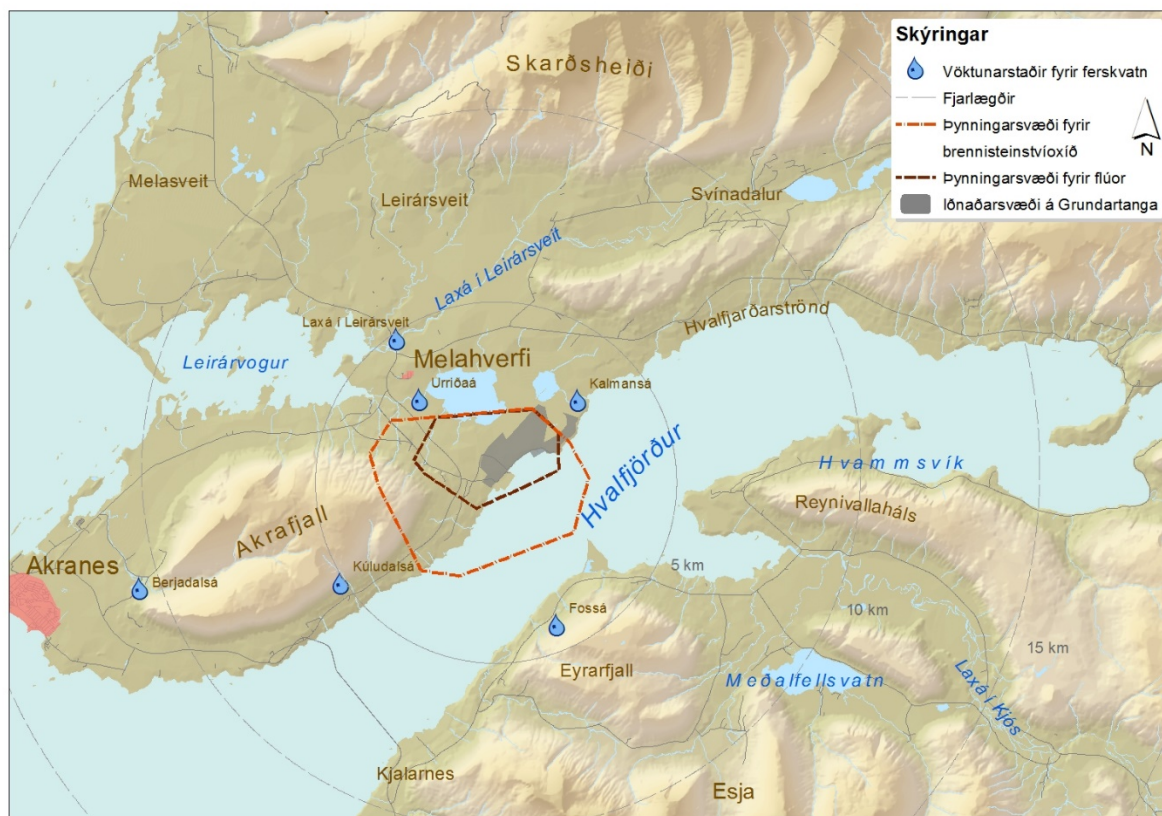
**Söfnunartími/rekstrartími:** Kríuvarða og Gröf verða reknar samfelldt allt árið, öll ár. Hálsnes verður rekin á 3ja ára fresti. Rekstur SO<sub>2</sub> mælis í Melahverfi hófst vorið 2017 og verður rekin til loka árs 2017 en þá verður mat lagt á áframhald rekstrar.

### Lag mælinga:

1. **Kríuvarða:** Samfelldar yfir allt árið og stöðugar fyrir NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub>. Mælingar á loftkenndum flúor (HF) og rykbundnum flúor og S samfelldar allt árið frá apríl 2016 og svifryki safnað til skiptis samfelldt í 24 klst. og svo 12 mínútur á hverri klst. í 5 daga, allt árið. PAH mælt úr einu 24 klst. svifrykssýni alla 12 mánuði ársins.
2. **Gröf :** Samfelldar yfir allt árið og stöðugar fyrir NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub>. Mælingar á loftkenndum flúor (HF) og rykbundnum flúor og S samfelldar frá apríl 2016.
3. **Hálsnes:** Mælingar á HF, SO<sub>2</sub>, rykbundnum flúor og S samfelldar frá apríl til loka október. Lofti og svifryki safnað til mælinga á F og SO<sub>2</sub> og magni svifryks samfelldt í 24 klst. og þá til skiptis samfelldt í 24 klst. og svo 12 mín. á hverri klst. í 5 daga yfir 6 mánaða tímabil.
4. **Hagamelur:** Til ársloka 2017 fyrir SO<sub>2</sub> og H<sub>2</sub>S.
5. **Úrkoma (Kríuvarða, Gröf II og Hálsnes):** Kríuvarða og Gröf, eitt sýni í mánuði, allt árið. Hálsnes, safnað í 4 vikur (endurtekið yfir 6 mán., apr.-okt.).

**Umsjónaraðili:** Nýsköpunarmiðstöð Íslands





Mynd 3. Staðsetning sýnatökustaða fyrir árvatn við Hvalfjörð.

## Vöktunarþáttur: Ferskvatn

**Mælipættir:**  $\text{SO}_4^{2-}$ , Cl, F, leiðni og sýrustig.

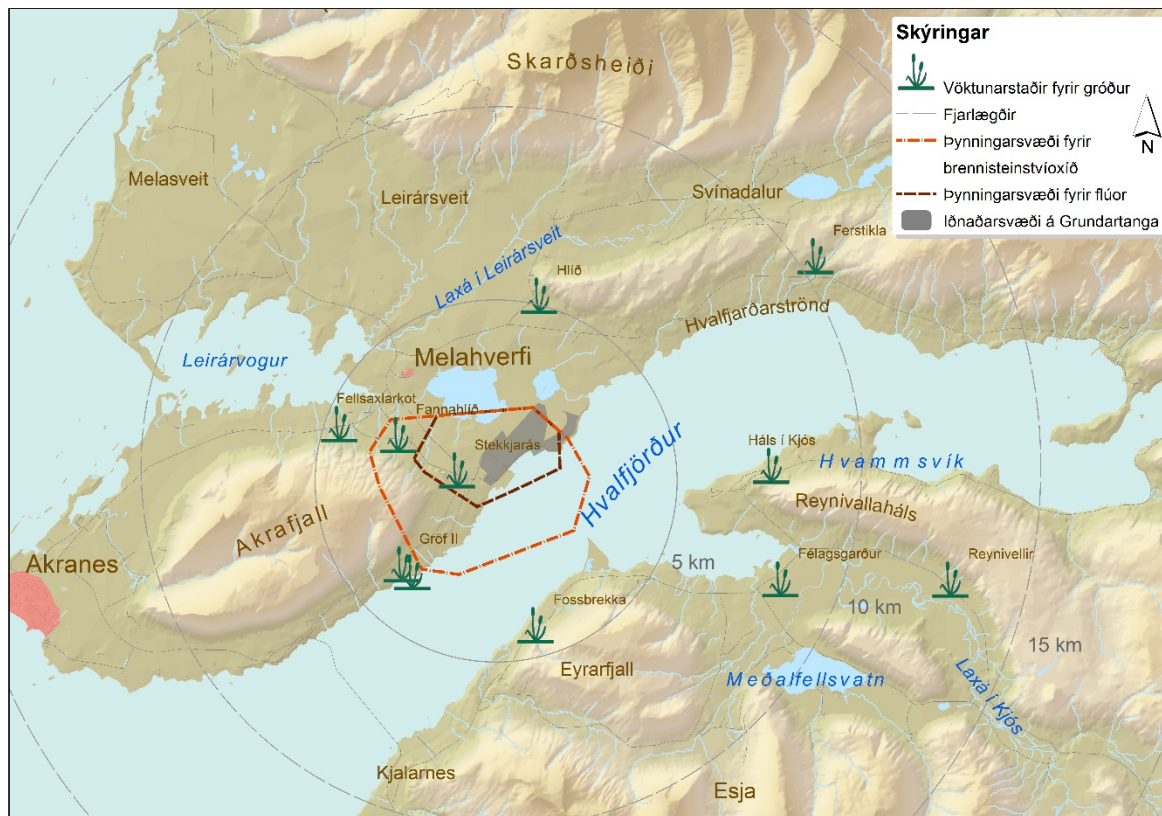
**Staðsetning:** Laxá í Leirársveit, Urriðaá, Kalmansá, Kúludalsá og Berjadalsá í Hvalfjarðarsveit og Fossá í Kjós.

**Söfnunartími/rekstartími:** Árlega.

**Lag mælinga:** Sýnum af árvatni verður safnað á mánaðarfresti í Kalmansá og Urriðaá yfir 6 mánaða tímabil frá apríl til október, í Berjadalsá og Kúludalsá annan hvorn mánuð yfir tímabilið apríl til október en einu sinni á ári, um miðjan ágúst, í Fossá og Laxá í Leirársveit.

Leitast verður við að framkvæma fyrstu sýnatöku að vori á tíma leysinga.

**Umsjónaraðili:** Nýsköpunarmiðstöð Íslands.



Mynd 4. Staðsetning sýnatökustaða fyrir gróður við Hvalfjörð.

## Vöktunarþáttur: Gróður (gras, lauf og barr)

**Mælipættir:** Flúor bundið í plöntuvef og flúor í skoli.

**Staðsetning:** Ferstikla, Hlíð, Fellsaxlarkot, Fannahlíð, Stekkjarás, Gröf II við hús og Gröf II við veg í Hvalfjarðarsveit og sumarhúsabyggð við Háls í Kjós, Reynivellir, Félagsgarður og Fossbrekka í Kjós.

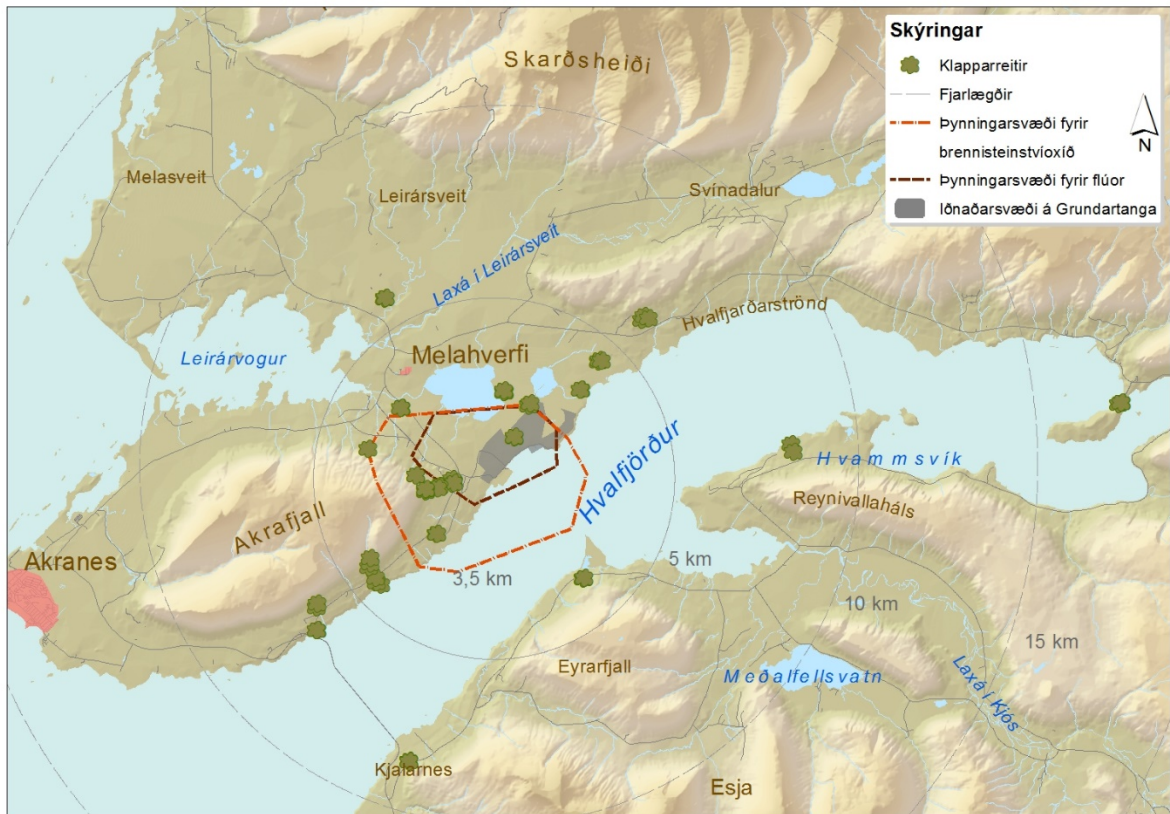
**Söfnunartími/rekstrartími:** Árlega.

**Lag mælinga:** Grasi og laufi verður safnað tvisvar á ári, í júní og september og auka grassýnataka framkvæmd í júlí árin 2017-2019. Barr tekið einu sinni á ári, í nóvember.

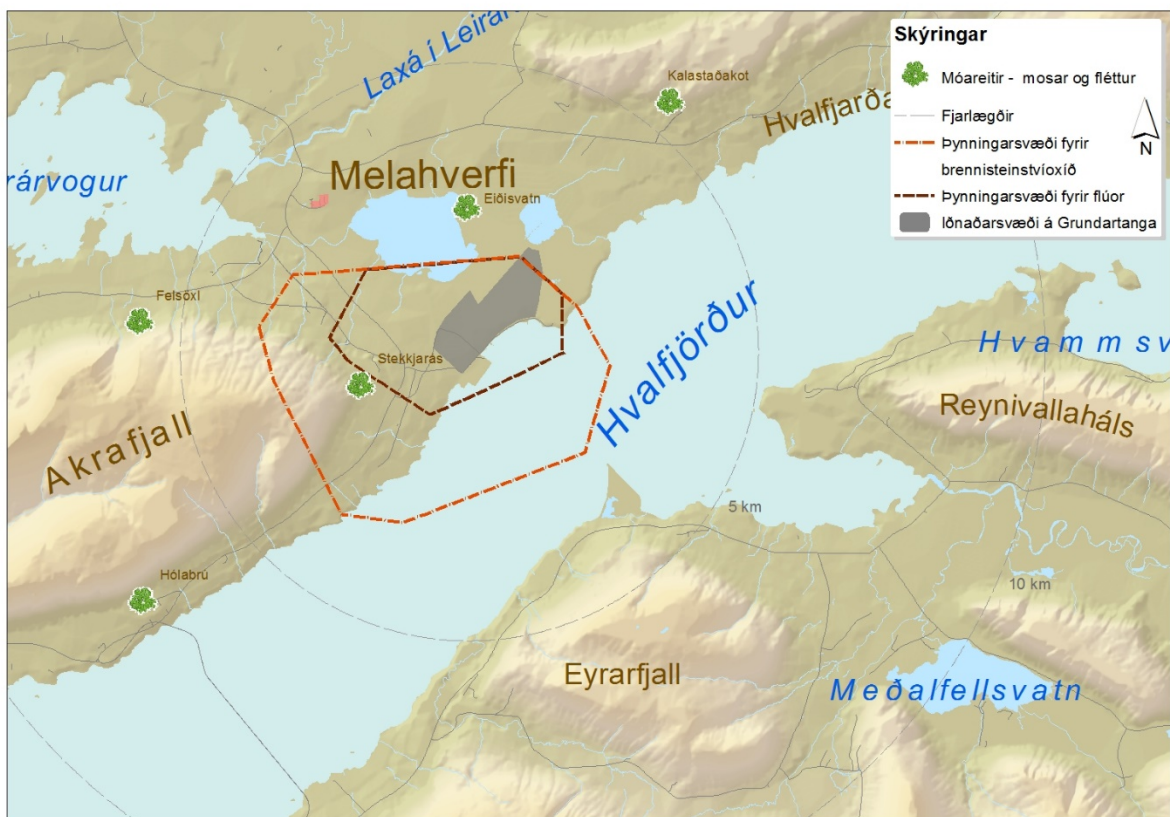
**Umsjónaraðili:** Nýsköpunarmiðstöð Íslands, Skógrækt ríkisins.

Tímasetningar gróðursýnatöku miðast við að fyrsta sýnataka grass og laufs sé framkvæmd snemma á vaxtartíma gróðurs, önnur um mitt sumar og sú þriðja undir lok vaxtartíma gróðurs. Tímasetning sýnatöku barrs miðast við þann tíma þegar vöxtur barnála hefur stöðvast það árið. Reynt verður eftir fremsta megni að haga sýnatökunni þannig að hún fari fram í þurrviðri og að dagarnir þar á undan hafi einnig verið úrkomulausir.





Mynd 6. Staðsetning sýnatökustaða fyrir klappareiti við Hvalfjörð



Mynd 7. Staðsetning sýnatökustaða fyrir móareiti við Hvalfjörð

## Vöktunarpáttur: Mosar og fléttur (klappar- og móareitir)

### Mælipættir:

Klapparreitir: Gróðurþekja og tegundasamsetning flétta, mosa og háplantna á klapparreitum. Ljósmyndun reita og sýnataka til mælinga á flúor og brennisteini bundið í vef og flúor í skoli tveggja tegunda flétta (hraunbreyskju og snepaskóf).

Móareitir: Gróðurþekja og tegundasamsetning plantna í móareitum.

**Staðsetning:** Klapparreitir: 60 reitir (40x50 cm) á klöppum á 18 svæðum (3-5 klappir á hverju svæði). Álfholt, Beitistaðaholt, Bjarnarholt, Hafnarbæli, Hvammsnes, Hvalfjarðareyri, Hvalfjarðarbotn, Kalmansá, Langholt, Selás, Skvöþ, Stekkjarás, Skollholt, Tíðarskarð, Þyrilsnes, Kalastaðakot, Miðfellsmúli, Gimbrapallar, Gröf og Hólabrú.

Móareitir: á Stekkjarási upp með hlíðum Akrafjalls, við Eiðisvatn, í landi Kalastaðakots, í landi Fellsaxlar og í landi Kirkjúbóls ofan malarnámu (Hólabrú).

**Söfnunartími/rekstrartími:** Rannsóknir á klapparreitum fara fram þriðja hvert ár yfir sumartíma. Fyrst árið 2014, næst 2017 og þá 2020.

Rannsóknir á móareitum yfir sumartíma á sex ára fresti. Fyrst 2015 og þá 2021.

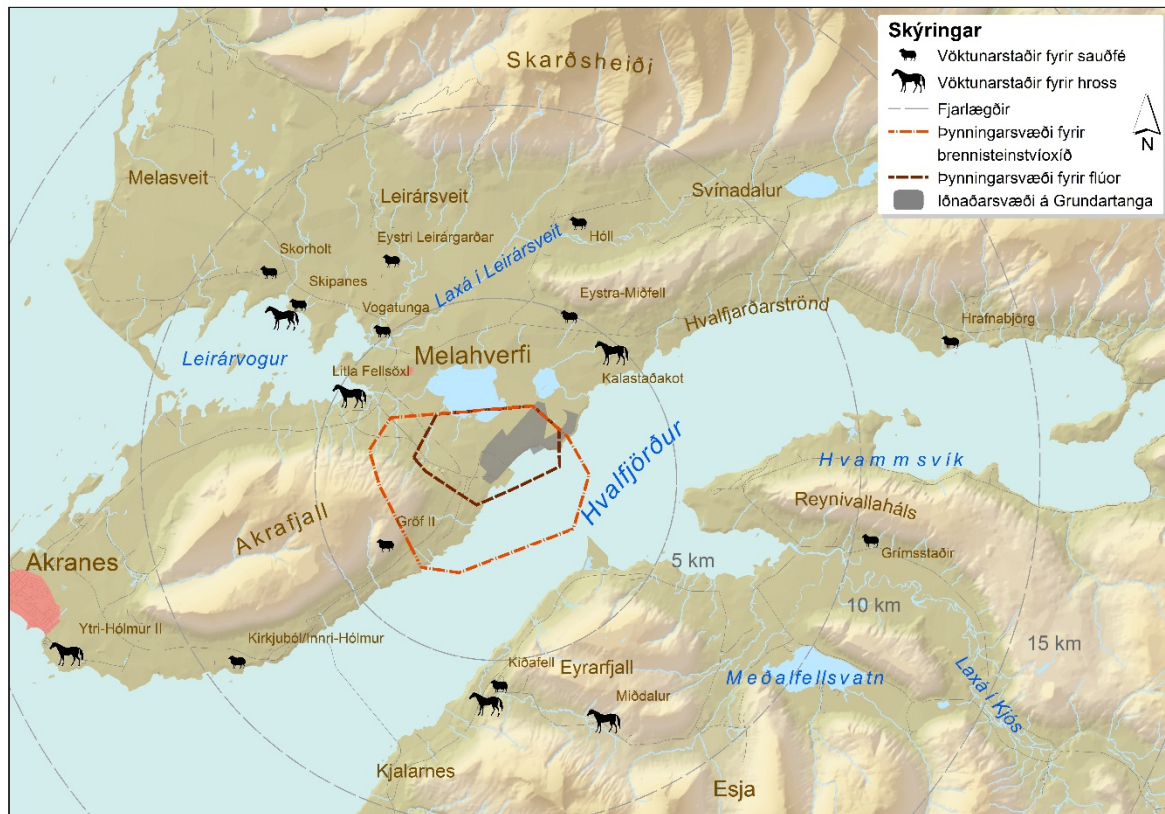
Sýnataka Náttúrufræðistofnunar Íslands á tildurmosa til þungmálma og brennisteinsmælinga á mosa eru framkvæmdar á heilum og hálfum áratug, síðast 2015 og næst 2020.

**Lag mælinga:** Við mat á gróðurþekju klapparreita og til afmörkunar fyrir ljósmyndun eru notaðir 40x50sm reitir sem afmarkaðir eru með stálramma og skipt niður í 20 10x10 sm reiti með snúru. Gróður innan ramma er tegundagreindur, þekja tegundanna er metin og sýni til efnagreininga tekin utan við stálrammann.

**Umsjónaraðili:** Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyrarsetur, klappar- og móareiti.

Iðjuverin á Grundartanga skuldbinda sig jafnframt til þess að fjalla um niðurstöður rannsóknar Náttúrufræðistofnunar Íslands, Reykjavíkursturs „Þungmálmar og brennisteinn í mosa“ í ársskýrslu umhverfisvöktunarinnar um leið og þær berast.





Mynd 8. Staðsetning vöktunarbæja fyrir sauðfé og hross við Hvalfjörð

## Vöktunarpáttur: Grasbítar (sauðfé og hross)

**Mælipættir:** Dýralæknir skoðar hvort ummerki séu um flúorskaða á tönnum og kjálkum sláturfjár ásamt því að fram fara mælingar á flúor í beinösku kjálkabeina. Dýralæknir skoðar hvort ummerki sé um flúorskaða í tönnum lifandi sauðfjár og hrossa og metur ástand liða.

**Staðsetning vöktunar sláturfjár:** Grímsstaðir, Kiðafell, E-Leirárgarðar, Höll, Hrafnabjörg, Innri-Hólmur, Skipanes, Skorholt, Vogatunga, Eystra-Miðfell og Gröf II. Til samanburðar verður sýnum (sláturhausum) einnig safnað frá Bjarnarhöfn á Snæfellsnesi og Skjaldfönn í Ísafjarðardjúpi.

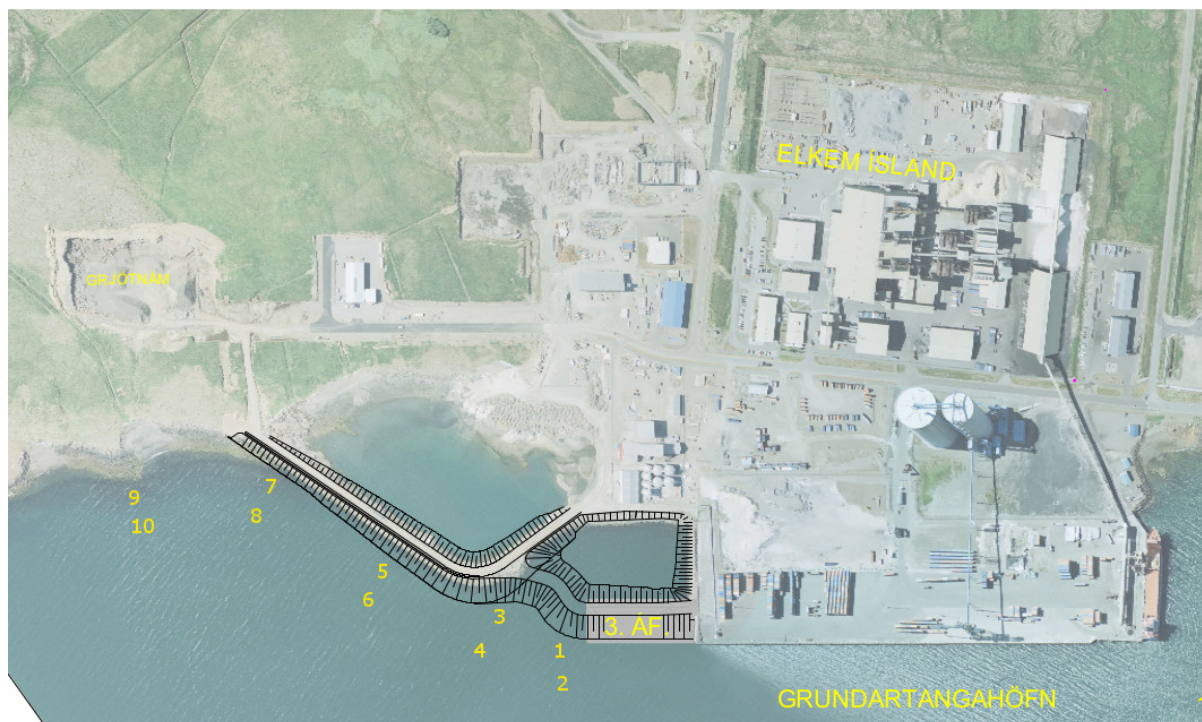
**Staðsetning vöktunar hrossa:** Skipanes, Ytri Hólmur, Litla Fellsöxl, Miðdalur, Kiðafell og Kalastaðakot.

**Söfnunartími/rekstrartími:** Árlegar mælingar á flúor í kjálkabeinum sauðfjár. Árleg skoðun á tönnum og ástandi liðamóta sauðfjár og hrossa.

**Lag mælinga:** Ástandskoðun tanna og liðamóta í framfótum sauðfjár og hrossa í janúar og febrúar ár hvert eða þegar hrossastóð er tekið í hús eða í heimahaga og sauðfé að loknum fengitíma. Söfnun hausa af sláturfé til flúormælinga og skoðun á ummerkjum um flúorskaða í tönnum og kjálkum (lamba og kind) árlega að hausti. Niðurstöður birtar m.t.t aldurs dýranna og kynntar Umhverfisstofnun og Matvælastofnun um leið og þær liggja fyrir.

**Umsjónaraðili:** Nýsköpunarmiðstöð.

Við söfnun sauðfjárhausa til flúormælinga er leitast við að ná fjórum lambshausum og fjórum hausum af fé sex vetra eða eldra á hverjum bæ. Við könnun á ummerkjum um flúorskaða í tönnum sauðfjár og ástandi liðamóta verður leitast við að skoða elsta fé í fjárstofni hvers bæjar (sex vetra og eldra) og fé á tanntökualdri (2-3 vetra). Leitast verður við að skoða á bilinu 10-12 skepnur á hverjum bæ. Við könnun á ummerkjum um flúorskaða í tönnum hrossa og bólgum í liðamótum verður leitast við að skoða undaneldismerar sem alið hafa mestan aldur sinn í námunda við iðnaðarsvæðið á Grundartanga.



Mynd 9. Sýnatökustaðir í flæðigryfju á árinu 2014

## Vöktunarþáttur: Flæðigryfjur

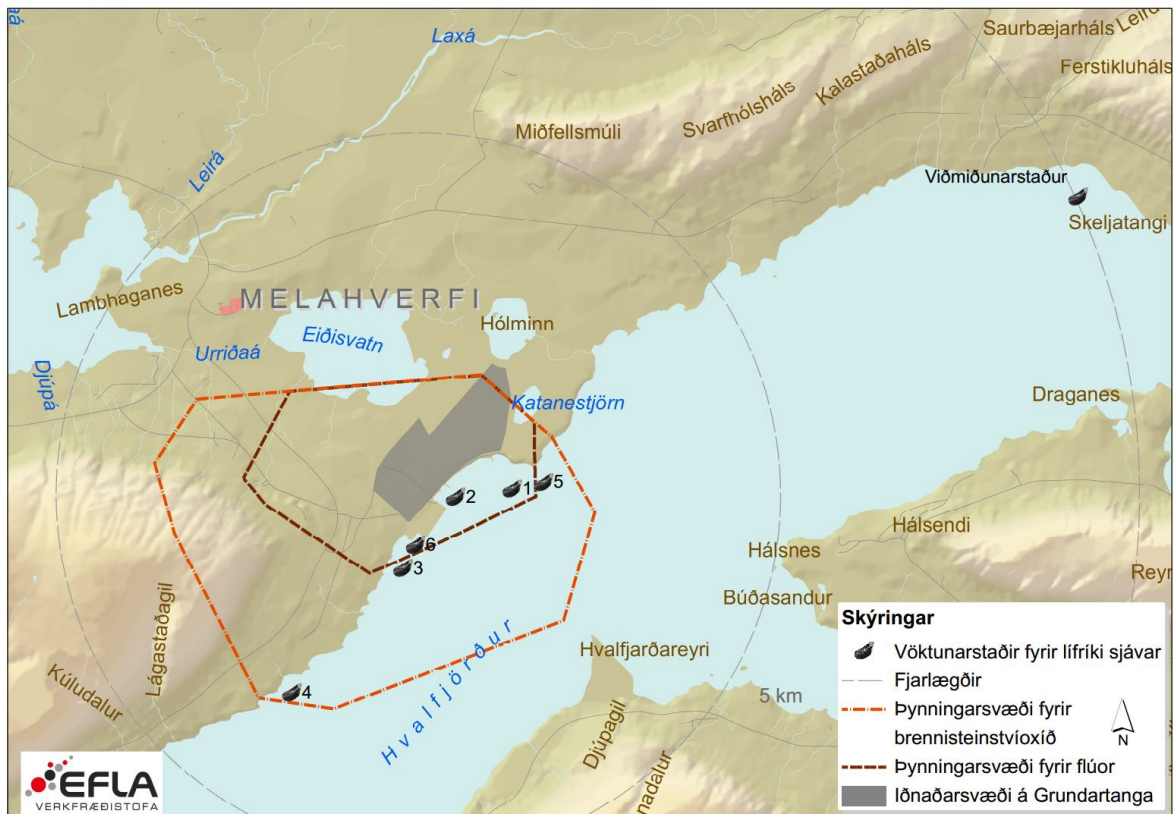
**Mælipættir:** Sýnið bæði sem bundið og frítt í sjósýnum ásamt þungmálmum (Cu, Zn, Cr, Ni, Pb, V, As, Al) og járni (Fe), fosfór (P) og flúor.

**Staðsetning:** alls 10 staðir utan við grjótnargarð og meðfram fjöru vestan Grundartangahafnar, þar sem sjór streymir örugglega út á 1 m dýpi. Einnig eru tekin viðmiðunarsýni úr miðjum Hvalfirði utan Grundartanga og Kalastaðafjöru á sama tíma.

**Söfnunartími/rekstartími:** Árlega.

**Lag mælinga:** frá vori til vetrar í 3 skipti skömmu eftir háflæði.

**Umsjónaraðili:** Nýsköpunarmiðstöð Íslands



Mynd 10. Staðsetning ræktunarstöðva fyrir krækling í Hvalfirði

## Vöktunarpáttur: Lífríki sjávar – kræklingur og setsýnataka

**Mælipættir:** Magn PAH-18 sambanda og snefilefna/þungmálma (Cu, Zn, Cr, Ni, Hg, Pb, V, Cd, As, Al, Fe, Se, F) í mjúkvef. PAH mæling í sjávarseti sem safnað er neðan við hverja kræklingalögn á stöðvum og á viðmiðunarstað.

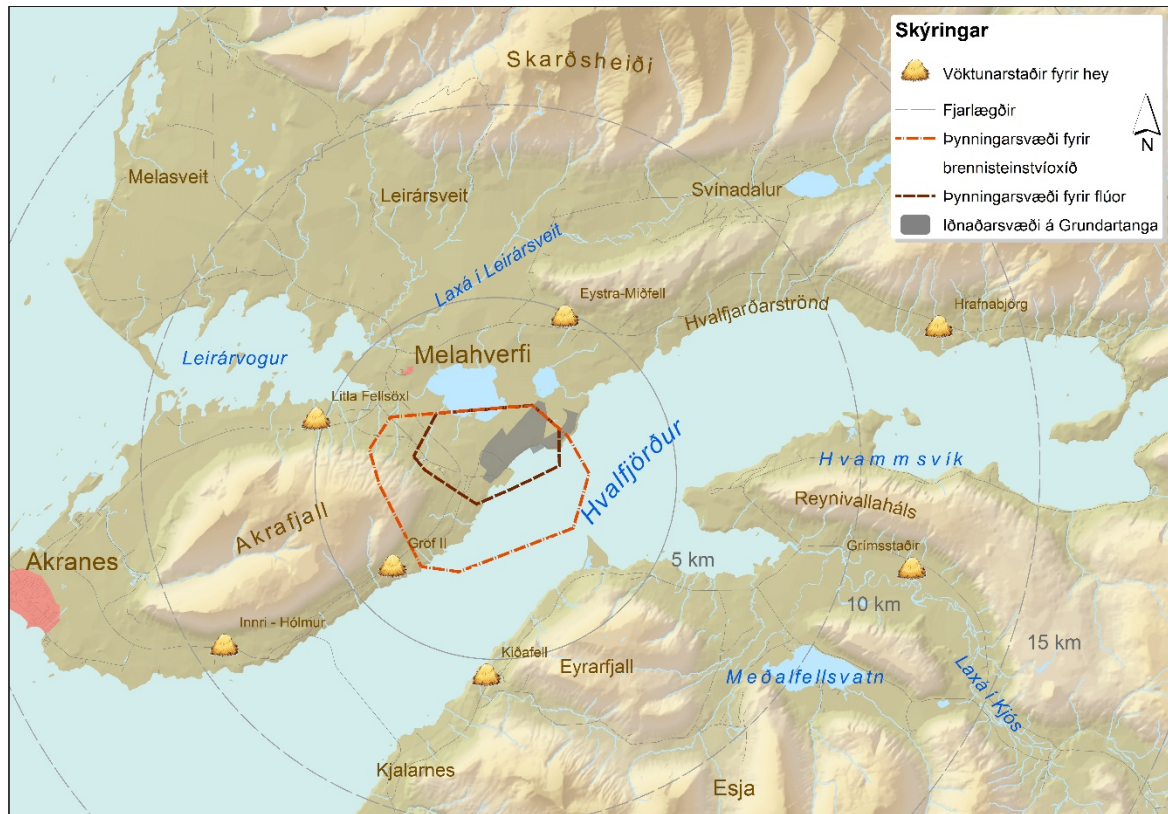
**Staðsetning:** 6 staðir á grunnsævi meðfram um 5-km langri strandlínu og 1 viðmiðunarstaður, við Skeljatanga, neðan við bæinn Ferstiklu.

**Söfnunartími/rekstrartími:** Fimmta hvert ár. Næst árið 2021.

**Lag mælinga:** Búr með kræklingum haft í 1 mánuð á viðmiðunarstað og síðan í 2 mánuði á stöðvunum, á 1m og 5m dýpi. Könnunarferð farin á miðju ræktunartímabili á stöðvum til að kanna ástand lagna og búra (bursta þarf ungvíði kræklinga og aðrar ásætur utan af búrum). Sjávarsetsýni verða tekin undir lok sumars þegar kræklingalagnir verða teknar upp.

**Umsjónaraðili:** Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurnesjum, Rannsóknastofa Háskóla Íslands í lyfja og eiturefnafræði, Matís.





Mynd 11. Staðsetning sýnatökustaða fyrir hey í Hvalfirði

**Vöktunarpáttur:        Hey**

**Mælipættir:** Magn flúors og heildar brennisteins.

**Staðsetning:** Hrafnabjörg, Eystra-Miðfell, Litla Fellsöxl, Gröf II, Innri-Hólmur Kiðafell og Grímsstaðir.

**Söfnunartími/rekstrartími:** Annað hvert ár. Fyrst 2012.

**Lag mælinga:** Sýni tekin úr heyrullum sem nýttar eru til gjafar fyrir búfenað. Leitast verður við að taka sýni af túnum sem fjærst sjó og þjóðvegi og þar sem áburðarmagn og tegund áburðar er þekkt.

Niðurstöður skulu kynntar Umhverfisstofnun og Matvælastofnun um leið og þær liggja fyrir.

**Umsjónaraðili:** Nýsköpunarmiðstöð Íslands.



## **Næstu skref: Verkefni í vinnslu**

**Loftdreifilíkan:** Í bréfi Umhverfisstofnunnar, dagsettu 21. febrúar 2017 er gerð sú krafa að loftdreifilíkan verði endurreiknað með t.t. flúors eins og til stendur m.t.t. SO<sub>2</sub>. Umhverfisstofnun gefur iðjuverunum frest til loka árs 2018 til þess að ljúka þeirri vinnu.

**Skilgreining og tímaáætlun:** Til að meta áreiðanleika loftdreifilíkans sem útbúið var út frá SO<sub>2</sub> gögnum frá rekstri iðjuveranna á Grundartanga 2010 – 2012 verða lesnar inn losunartölur frá Norðurál og Elkem fyrir tímabilið frá 2012 til 2016. Líkindadreifing útreiknaðra niðurstaðna verða bornar saman við mælingar frá símælingum á SO<sub>2</sub> fyrir sama tímabil á umhverfissvöktunarstöðvunum Gröf II, Kríuvörðu og Stekkjarás. Í kjölfarið verða upplýsingar um losun Flúors lesnar inn í módelið til að meta dreifingu þess.

Áætlað er að mat á áreiðanleika loftdreifilíkans fyrir SO<sub>2</sub> verði lokið 1. desember 2017 og fyrir flúor, 1. júní 2018.

## Tímaáætlun umhverfisvöktunar iðnaðarsvæðisins á Grundartanga 2012 til 2021

Vöktunnarpáttur:	Staðsetning / sýnatökuaðferð	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Veðurmælingar</b>	Grundartangahöfn										
	Kríuvarða										
	Gröf II										
<b>Loftgæði</b>	Kríuvarða										
	Gröf II										
	Stekkjarás										
	Hálsnes										
	Melahverfi										
<b>Ferskvatn</b>	Sýni tekin úr ám										
<b>Gras, lauf og barr</b>	Sýni af grasi og laufi tekin í júní og sept., gras í júlí og barr í nóvember										
<b>Mosar og fléttur</b>	Klapparreitir gróðurmældir og ljósmyndaðir, flúor og SO2 sýni.										
	Móareitir gróðurmældir										
<b>Grasbítar (sauðfé og hross)</b>	Lömb kjálkar, fullorðið fé kjálkar										
	Mat á tönnum og ástandi liða										
<b>Flæðigryfja</b>	3x yfir sumartíma										
<b>Lífríki sjávar, PAH í seti</b>	6 stöðvar v. Grundart. 1 viðmiðunarst.										
<b>Hey</b>	Tvö sýni frá sjö bæjum, fyrsti sláttur										

Önnur endurskoðun, Grundartanga 12. júní 2017