

Gróðurskýrsla 2017

Dr. Kristmann Gíslason

Efnagreiningar, Nýsköpunarmiðstöð

Mars 2018

Efnisyfirlit

| | |
|---------------------------------------|---|
| Inngangur | 2 |
| Sýnatökustaðir..... | 2 |
| Viðmiðunargildi | 2 |
| Umhverfissvöktun, gögn og umræða..... | 3 |
| Veðurgreining..... | 3 |
| Flúorstyrkur í grasi 2017..... | 4 |
| Flúorstyrkur í laufi 2017 | 5 |
| Flúorstyrkur í barri 2017..... | 7 |
| Samantekt | 8 |

Inngangur

Teknar eru saman helstu niðurstöður magngreiningu flúors í grasi, laufi og barri á völdum sýnatökustöðum í Hvalfirði og Kjós í tengslum við umhverfisvöktun vegna iðnaðarsvæðisins á Grundartanga fyrir árið 2017. Niðurstöðurnar eru bornar saman við niðurstöður fjögurra undanfarna ára.

Sú breyting var á þetta árið að sýnum af grasi var einnig safnað í júlí. Því eru þetta árið þrjár skammtar af grassýnum en ekki tveir.

Aðferðafræði við sýnatöku, veðurmælingar og magngreiningar flúors í gróðri hefur verið lýst áður. Hér verður fjallað um leitni gilda flúorstyrks m.t.t. tíma og staðsetningu.

Sýnatökustaðir

Sýnatökustaðir eru samtals 12, og sýni eru tekin m.v. gróðurfar á hverju svæði, sjá töflu 1. Við úrvinnslu niðurstaðna og túlkun verður sýnatökustöðum skipt upp í fjóra flokka. Í Hvalfjarðarsveit eru fyrstu þrjár flokkarnir, austan, norðan og vestan Grundartanga, fjórði flokkurinn inniheldur alla sýnatökustaði í Kjós, eða sunnan við Grundartanga. Stekkjarás telst á mörkum þynningarsvæðis.

Tafla 1. Sýnatökustaðir, tegund sýna.

| Sýnatökustaður | G | B | R | St | Gr | Bf | Upphaf sýnatöku | Athugasemdir |
|---|---|---|---|----|----|----|-------------------------|--------------|
| Hvalfjörður, austan Grundartanga | | | | | | | | |
| Ferstikluskáli | X | X | X | X | X | | 2011 | |
| Hlíð (Múlakot) | X | X | X | X | X | | 2009 | |
| Hvalfjörður, norðan Grundartanga | | | | | | | | |
| Fellsaxlarkot | X | X | X | X | X | | | |
| Fannahlíð | X | X | X | X | X | | Reyniviðarlauf, 2011 | |
| Innan þynningarsvæðis flúors | | | | | | | | |
| Stekkjars | X | X | | X | X | X | | |
| Hvalfjörður, vestan Grundartanga | | | | | | | | |
| Gröf II, við hús | X | X | X | | | | 2009 | |
| Gröf II, vegur | X | X | X | X | X | | 2009 | Úlfareynir |
| Kjós | | | | | | | | |
| Háls sumarhús | X | X | X | | X | X | 2011 | |
| Reynivellir | X | X | X | X | X | | | |
| Félagsgarður | X | X | X | X | X | | | |
| Fossbrekka | X | X | X | X | X | X | | |

G: Gras, B: Birkilauf, R:Reyniviðarlauf, St: Stafafura, Gr: Greni, Bf:Bergfura

Viðmiðunargildi

Í reglugerð 340/2001 um eftirlit með fóðri (1. Viðauki tafla 1) er tekið fram að viðmiðunargildi fyrir flúor í heilfóðri sé 30 µg/g fyrir nautgripi, sauðfé og geitfé en 50 µg/g fyrir mjólkandi kýr, ær og huðnur. Þetta er öfugt í reglugerð Evrópusambandsins (COMMISSION DIRECTIVE 2005/87/EC), 30 µg/g fyrir mjólkandi dýr en 50 µg/g fyrir önnur. Þolmörk lauftrjáa eru um 200 µg/g af flúor í plöntuvef en barrtré eru viðkvæmari með þolmörk við 30-100 µg/g eftir tegund.

Umhverfisvöktun, gögn og umræða

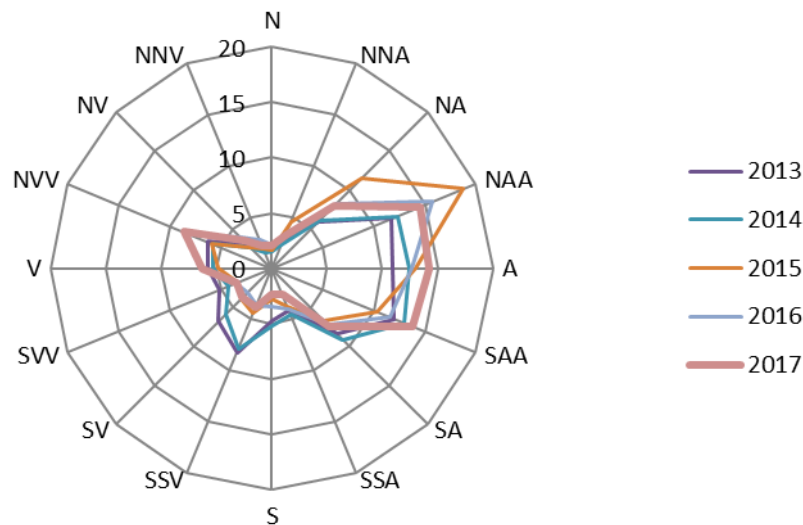
Veðurgreining

Í töflu 2 eru veðurfarsmælingar á Kríuvörðu bornar saman á milli ára. Notuð eru 10 mínútna mæligildi fyrir tímabilið 1.maí til 30.september fyrir hvert ár.

Tafla 2. Veðurgögn 1.maí-30.september fyrir árin 2013-2017.

| 1.maí-30.september | Úrkoma mm | Meðalhitastig °C | Vindhraði m/s |
|--------------------|--------------|---------------------|------------------|
| 2013 | 314 | 8,8 | 4,8 |
| 2014 | 895 | 10,9 | 4,2 |
| 2015 | 491 | 9,0 | 5,1 |
| 2016 | 195 | 9,8 | 4,2 |
| 2017 | 351 | 10,1 | 4,7 |

Meginvindáttir í Hvalfirði eru austan áttir, en einnig eru vestanáttir algengar, þetta má sjá á vindáttagreiningu síðustu ára fyrir 1.maí-30.september.



Mynd 1. Vindáttagreining sumrin 2013-2017.

Mikill munur getur verið á veðri á milli sumra í Hvalfirði, og þekkt er að staðbundið veðurfar getur haft áhrif á uppsöfnun flúors í gróðri, næst uppsprettum. Þá er sérstaklega hægt að nefna áhrif úrkomu, sem sýnir öfug tengsl við flúorstyrk, og vindátt sem magnar upp styrk flúors á þeim svæðum sem staðsett eru í meginvindátt frá uppsprettu. Hitastig hefur minni áhrif á uppsöfnun flúors í gróðri.¹

Sumarið 2017 var hlýtt og yfir meðaltali fyrri ára. Talsvert mikið rigndi í maí en annars var úrkoma í meðallagi mikil. Megin vindáttir eru austan- og vestanáttir þar sem austanáttir eru tvöfalt algengari, líkt og fyrri ár.

¹ Franzaring J., et.al., *Environmental Pollution* (2006), vol.144, p.158-165

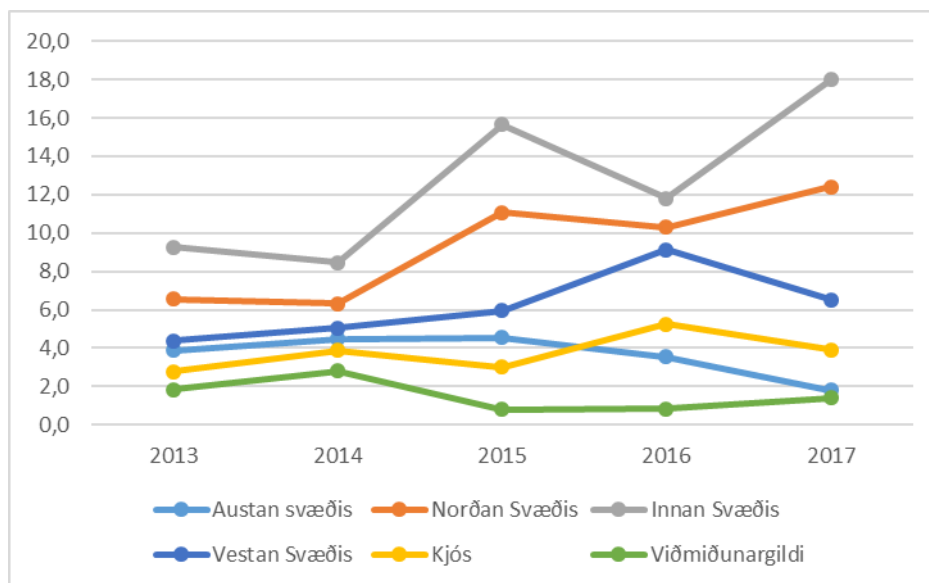
Flúorstyrkur í grasi 2017

Tafla 3 sýnir flúorstyrk í grasi árið 2017. Aðeins september sýni frá Stekkjarási, mælist yfir þolmörkum mjólkandi grasbíta (30 ppm) en eins og áður sagði er Stekkjarás á mörkum þynningarsvæðis iðnaðarsvæðisins.

Tafla 3. Flúorstyrkur í grasi árið 2017.

| Staður | Júní | | | Júlí | | | September | | |
|---------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | F- í vef µg/g | F- í ryki µg/g | Heildar F- µg/g | F- í vef µg/g | F- í ryki µg/g | Heildar F- µg/g | F- í vef µg/g | F- í ryki µg/g | Heildar F- µg/g |
| Ferstikla | 1,4 | 0,3 | 1,7 | 1,5 | 0,8 | 2,3 | 1,2 | 0,2 | 1,4 |
| Hlíð | 1,4 | 0,3 | 1,7 | 1,1 | 1,0 | 2,1 | 1,3 | 0,3 | 1,6 |
| Fellsaxlarkot | 4,0 | 2,1 | 6,1 | 14,8 | 5,1 | 19,9 | 11,7 | 1,1 | 12,8 |
| Fannahlíð | 6,2 | 2,4 | 8,6 | 13,8 | 6,0 | 19,8 | 5,9 | 1,4 | 7,3 |
| Stekkjars | 8,1 | 5,4 | 13,5 | 9,5 | 6,1 | 15,6 | 20,9 | 4,0 | 24,9 |
| Gröf II hús | 3,3 | 1,6 | 4,9 | 5,0 | 2,1 | 7,1 | 8,4 | 3,1 | 11,5 |
| Gröf II vegur | 5,5 | 2,8 | 8,3 | 2,8 | 1,0 | 3,8 | 3,0 | 0,5 | 3,5 |
| Háls sumarhús | 1,9 | 0,8 | 2,7 | 1,7 | 0,8 | 2,5 | 2,1 | 0,3 | 2,4 |
| Reynivellir | 1,7 | 0,7 | 2,4 | 1,8 | 1,0 | 2,8 | 1,6 | 0,2 | 1,8 |
| Félagsgarður | 4,3 | 1,8 | 6,1 | 7,2 | 2,1 | 9,3 | 6,4 | 1,0 | 7,4 |
| Fossbrekka | 2,0 | 0,7 | 2,7 | 2,8 | 1,2 | 4,0 | 2,4 | 0,4 | 2,8 |
| Skorradalur | 1,7 | 0,3 | 2,0 | | | | 0,6 | 0,3 | 0,8 |

Þegar meðaltal heildarflúoríðs í grasi fyrir svæðin kringum iðnaðarsvæðið er borið saman við fyrri ár (Mynd 2) sést að gildi hækka talsvert á milli ára hvoru tveggja innan þynningarsvæðisins (Stekkjars) sem og fyrir norðan iðnaðarsvæðið, á meðan gildi fyrir önnur svæði breytast lítið.



Mynd 2. Ársmeðaltal á heildarflúoríði í grasi fyrir árin 2013-2017.

Flúorstyrkur í laufi 2017

Styrk flúors í laufi birki- og reynitrjáa má sjá í töflum 4 og 5. Hæstu gildin mældust í Fannahlíð og Stekkjarási. Styrkur flúors í birkilaufum teknum að hausti lækkar á þeim stöðum sem eru næstir iðnaðarsvæðinu og norðan þess (Stekkjars, Fannahlíð, og Fellsaxlarkot) en gildi í reynilaufum hækka, svipað og niðurstöður grassýna gefa til kynna. Engin gildi eru nálægt viðmiðunarmörkum fyrir lauftré.

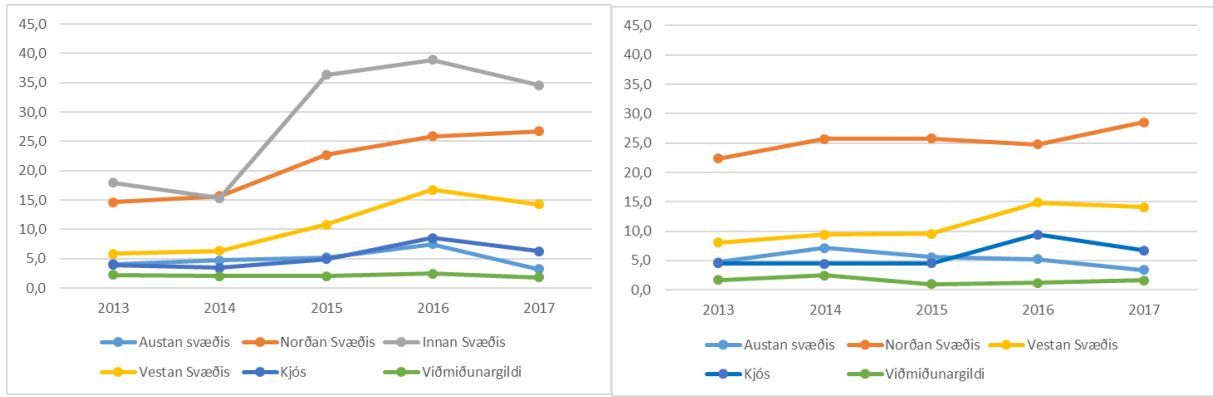
Tafla 4.

| Birkir Staður | Júní | | September | | Meðaltal | |
|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | F- í vef | F- í ryki | F- í vef | F- í ryki | F- í vef | F- í ryki |
| | µg/g | µg/g | µg/g | µg/g | µg/g | µg/g |
| Ferstikla | 1,8 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 1,2 | 0,4 |
| Hlíð | 3,0 | 0,4 | 7,7 | 0,4 | 5,4 | 0,4 |
| Fellsaxlarkot | 23,0 | 2,6 | 21,8 | 1,6 | 22,4 | 2,1 |
| Fannahlíð | 38,3 | 6,2 | 23,8 | 3,0 | 31,1 | 4,6 |
| Stekkjars | 36,8 | 8,5 | 32,4 | 4,1 | 34,6 | 6,3 |
| Gröf II hús | 15,1 | 2,1 | 12,0 | 1,0 | 13,6 | 1,6 |
| Gröf II vegur | 16,0 | 2,4 | 13,9 | 1,8 | 15,0 | 2,1 |
| Háls sumarhús | 3,4 | 0,9 | 8,1 | 0,5 | 5,8 | 0,7 |
| Reynivellir | 4,6 | 1,2 | 12,9 | 1,2 | 8,8 | 1,2 |
| Félagsgarður | 8,9 | 1,4 | 8,1 | 0,8 | 8,5 | 1,1 |
| Fossbrekka | 2,6 | 0,4 | 1,5 | 0,4 | 2,1 | 0,4 |
| Skorradalur | 1,6 | 0,1 | 2,0 | 0,3 | 1,8 | 0,2 |

Tafla 5.

| Staður | Júní | | September | | Meðaltal | |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | F- í vef | F- í ryki | F- í vef | F- í ryki | F- í vef | F- í ryki |
| | µg/g | µg/g | µg/g | µg/g | µg/g | µg/g |
| Ferstikla | 1,9 | 0,7 | 4,8 | 1,9 | 3,4 | 1,3 |
| Hlíð | 1,9 | 0,6 | 5,1 | 0,9 | 3,5 | 0,8 |
| Fellsaxlarkot | 14,7 | 6,5 | 37,2 | 3,2 | 26,0 | 4,9 |
| Fannahlíð | 20,0 | 8,4 | 42,3 | 5,2 | 31,2 | 6,8 |
| Gröf II hús | 6,6 | 3,5 | 16,8 | 6,7 | 11,7 | 5,1 |
| Gröf II vegur | 11,9 | 7,5 | 21,1 | 7,0 | 16,5 | 7,3 |
| Háls sumarhús | 2,4 | 1,3 | 5,0 | 2,3 | 3,7 | 1,8 |
| Reynivellir | 4,1 | 2,5 | 10,5 | 1,3 | 7,3 | 1,9 |
| Félagsgarður | 4,5 | 3,0 | 22,0 | 3,1 | 13,3 | 3,1 |
| Fossbrekka | 2,0 | 0,9 | 3,3 | 1,1 | 2,7 | 1,0 |
| Skorradalur | 1,5 | 0,7 | 1,7 | 1,1 | 1,6 | 0,9 |

Á mynd 3 sést fylgni flúoríðs í vef lauftrjáa á milli ára eftir svæðum. Hér eru borin saman gildi í vef en ekki heildar flúoríð þar sem verið er að fylgjast með heilsu trjánna en ekki upptöku grasbíta líkt og í grasmælingum. Í reynitrjánnum hækkar meðaltalið fyrir svæðið norðan Grundartanga meðan önnur svæði hafa svipuð gildi eða lækka lítillga. Þetta er svipuð fylgni og sést í niðurstöðum fyrir gras. Gildi í birkilaufum lækka hinsvegar í öllum tilvikum, einnig á svæðinu norðan Grundartanga.



Mynd 3. Fylgni flúoríðs í vef birkis (vinstri) og Reynis (hægri) milli ára.

Flúorstyrkur í barri 2017

Styrk flúors í laufi nálum barrtrjáa árið 2017 má sjá í töflum 6 og 7. Sýni frá Stekkjarás, Fannahlíð, og Fellsaxlarkot hafa hæstu gildin í barri líkt og öðrum sýnum en engin gildi eru nærri viðmiðunarmörkum fyrir plöntur.

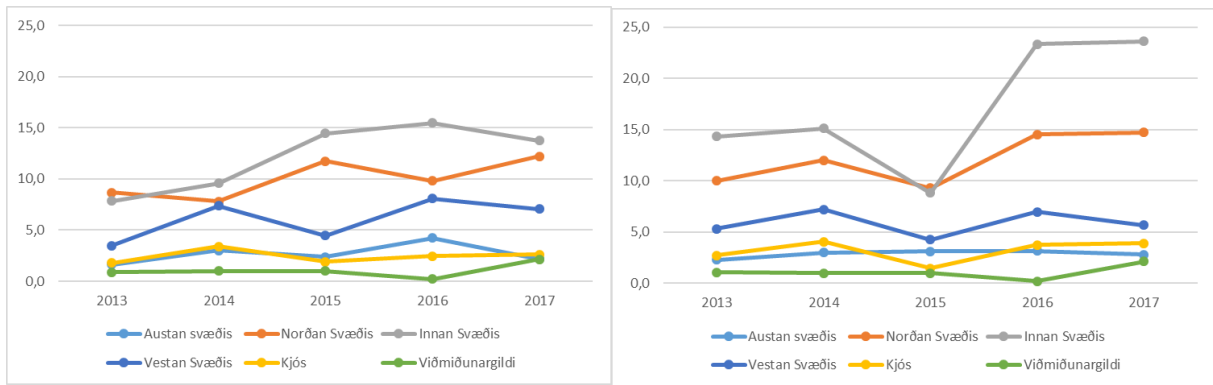
Tafla 6. Flúorgildi í furunálum 2017.

| Fura Staður | Tegund | 1 árs | | 2 ára | | Meðaltal | |
|----------------|-----------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | F í vef µg/g | F í ryki µg/g | F í vef µg/g | F í ryki µg/g | F í vef µg/g | F í ryki µg/g |
| Ferstikla | stafafura | 1,9 | 0,3 | 2,4 | 0,3 | 2,2 | 0,3 |
| Hlíð | stafafura | 1,3 | 0,3 | 3,2 | 0,5 | 2,3 | 0,4 |
| Fellsaxlarkot | stafafura | 6,9 | 1,9 | 12,7 | 2,2 | 9,8 | 2,0 |
| Fannahlíð | stafafura | 11,5 | 5,7 | 17,7 | 5,4 | 14,6 | 5,5 |
| Stekkjars | bergfura | 11,5 | 2,8 | 14,5 | 3,7 | 13,0 | 3,3 |
| Stekkjars | stafafura | 8,2 | 4,3 | 20,8 | 3,3 | 14,5 | 3,8 |
| Gröf II vegur | stafafura | 6,0 | 7,7 | 8,1 | 8,8 | 7,1 | 8,3 |
| Háls sumarhús | bergfura | 2,4 | 0,4 | 2,5 | 0,5 | 2,5 | 0,5 |
| Reynivellir | stafafura | 2,6 | 0,3 | 5,0 | 0,6 | 3,8 | 0,4 |
| Félagsgarður | stafafura | 2,4 | 0,5 | 2,8 | 0,5 | 2,6 | 0,5 |
| Fossbrekka | bergfura | 1,9 | 1,2 | 2,2 | 1,6 | 2,1 | 1,4 |
| Fossbrekka | stafafura | 1,9 | 1,0 | 2,6 | 1,3 | 2,3 | 1,1 |
| Skorradalur | stafafura | 1,6 | 0,1 | 2,7 | 0,3 | 2,2 | 0,2 |

Tafla 7. Flúorgildi í greninálum 2017.

| Greni Staður | Tegund | 1 árs | | 2 ára | | Meðaltal | |
|-----------------|--------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | | F í vef µg/g | F í ryki µg/g | F í vef µg/g | F í ryki µg/g | F í vef µg/g | F í ryki µg/g |
| Ferstikla | greni | 2,1 | 0,1 | 2,5 | 0,2 | 2,3 | 0,1 |
| Hlíð | greni | 2,4 | 0,4 | 4,2 | 0,1 | 3,3 | 0,3 |
| Fellsaxlarkot | greni | 8,9 | 5,1 | 17,4 | 8,0 | 13,2 | 6,5 |
| Fannahlíð | greni | 12,4 | 9,0 | 20,2 | 8,3 | 16,3 | 8,6 |
| Stekkjars | greni | 16,4 | 5,6 | 30,8 | 4,9 | 23,6 | 5,2 |
| Gröf II vegur | greni | 4,1 | 6,4 | 7,3 | 8,8 | 5,7 | 7,6 |
| Háls sumarhús | greni | 2,8 | 1,1 | 4,1 | 1,2 | 3,5 | 1,1 |
| Reynivellir | greni | 3,3 | 0,2 | 5,4 | 0,6 | 4,4 | 0,4 |
| Félagsgarður | greni | 4,2 | 2,0 | 6,2 | 2,4 | 5,2 | 2,2 |
| Fossbrekka | greni | 2,4 | 1,3 | 2,8 | 0,9 | 2,6 | 1,1 |
| Skorradalur | greni | 2,1 | 0,1 | 2,2 | 0,1 | 2,2 | 0,1 |

Þegar litið er á svæðisbundna fylgni flúormagns í barri eftir árum sést að meðalgildi (meðaltal 1 og 2ja ára) eru sambærileg við síðasta ár.



Mynd 4. Fylgni í furu-(vinstri) og greinálum (hægri) fyrir síðustu fimm ár.

Samantekt

Styrkur flúors í gróðursýnum árið 2017 var sambærilegur árinu á undan að undanskildum gildum í grasi innan þynningarsvæðisins og á svæðinu norðan Grundartanga. Breytingar eru þó innan marka eðlilegs breytileika frá ári til árs. Engin gildi mældust nálægt viðmiðunarmörkum, hvorki fyrir grasbíta né fyrir plönturnar sjálfar.