



Minnisblað

Gróður- og fuglavöktun á háhitasvæðum
í Þingeyjarsýslum árið 2016

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2017-048

Dags: 19. maí 2017

Fjöldi síðna: 16

Upplag:
Rafrænt

Dreifing:

- Birt á vef LV
 Opin
 Takmörkuð til

Titill: Gróður- og fuglavöktun á háhitasvæðum í Þingeyjarsýslum árið 2016

Höfundar/fyrirtæki: Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir og Aðalsteinn Örn Snæþórsson,
Náttúrustofu Norðausturlands

Verkefnisstjóri: Sveinn Kári Valdimarsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Minnisblað þetta greinir stuttlega frá aðferðum og helstu niðurstöðum gróður- og fuglavöktunar á háhitasvæðum í Þingeyjarsýslu sumarið 2016.

Lykilorð: Bjarnarflag, Þeistareykir, Krafla, gróður, fuglar, vöktun

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

LV-2017-048



Minnisblað

Gróður- og fuglavöktun á háhitasvæðum
í Þingeyjarsýslum árið 2016



Maí 2017

Minnisblað

Dagsetning: 21. nóvember 2016
Viðtakandi: Sveinn Kári Valdimarsson, Landsvirkjun
Sendandi: Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir og Aðalsteinn Örn Snæpórsson, Náttúrustofu Norðausturlands

Efni: Gróður- og fuglavöktun á háhitasvæðum í Þingeyjarsýslum árið 2016.

Minnisblað þetta greinir stuttlega frá aðferðum og helstu niðurstöðum gróður- og fuglavöktunar á háhitasvæðum í Þingeyjarsýslu sumarið 2016.

Gróður

Aðferðir

Farið var á Þeistareykj 16. – 17. ágúst og í Kröflu og Bjarnarflag 23. og 25. ágúst. Að auki var farið 5. september í Bjarnarflag til að taka loftmyndir með flygildi. Gróðurreitir frá 2012, 2013 og 2014 voru yfirfarnir á Þeistareykjum, við Kröflu, á Vítismó og við Bjarnarflag. Gróðri og ástandi gróðurs og reita var lýst og ljósmyndir teknar af hverjum gróðurreit og öllum merktum smáreitum. Á Þeistareykjum var einn gróðurreitur færður til vegna framkvæmda. Lýsingar gróðurreita og ástand gróðurs var skráð og allar ljósmyndir voru merktar og skráðar en þær eru vistaðar í gagnagrunni Náttúrustofu Norðausturlands. Ástand hæla og merkingar reita voru yfirfarnir og lagfært þar sem þurfti.

Á Þeistareykjum voru tekin 18 gróðursýni til efnagreininga (1. tafla). Hvert sýni innihélt hrein laufblöð af fjalldrapa og vó um 5-10 g en 5 g var lágmarksþyngd sýnis. Miðað var við að taka elstu laufblöðin af vaxtarsprotta sumarsins og var þeim safnað af plöntum á svæði rétt utan við SV eða NA horn reits. Ef aðeins var tekið eitt sýni við gróðurreit var það tekið utan við SV hornið en væru tekin tvö var annað þeirra tekið við SV horn en hitt við NA horn. Með því að taka tvö samsýni (composite sample) við hvern reit má fá upplýsingar um breytileika. Ef munurinn er lítill á sýnapörunum er nóg að taka aðeins eitt sýni á hverjum stað við síðari mælingar. Gróðursýni verða framvegis tekin á 5 ára fresti, síðla sumars.

Hvert sýni var sett í merktan plastpoka og síðan í kæli í lok dags. Í lok annars dags (17. ágúst) voru öll sýnin send með DHL til ALS Scandinavia í Svíþjóð til efnagreininga. Þar voru sýnin þurrkuð við 50°C og síðan brotin niður með meltuaðferð (digestion method) í saltpéturssýru og vetnisperoxíði í örbylgjuofni. Efnagreining fór fram með ICP-SFMS og ICP-AES tækni (US EPA Method 200.8 og 200.7) og eftirfarandi frumefni mæld: As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, S, Sv, Zn. Óvissa í efnamælingum byggir á 95% öryggismörkum (coverage factor = 2), samkvæmt leiðbeiningum frá Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM 2010).

Í Bjarnarflagi var farið um helstu vaxtarstaði naðurtungu, þeir skoðaðir og athugað með rask. Einnig voru teknar loftmyndir með flygildi af útbreiðsla lúpínu við einn af helstu vaxtarstöðum naðurtungu í hrauninu norðan vegar.

Við tjarnir við Víti var umhverfi tjarnanna skoðað og teknar ljósmyndir af 6 völdum stöðum sem notaðar eru til að meta breytingar á gróðri umhverfis tjarnirnar.

1.tafla. Staðsetning sýnatöku á Þeistareykjum.

Gróðurreit nr.	Fjarlægð frá orkustöð m	Staðsetning sýna við gróðurreiti	Merking sýna
p-01	100	SV	TH-1-1
p-02	200	SV	TH-2-1
p-04	500	SV	TH-4-1
p-04	500	NA	TH-4-2
p-06*	900	SV	TH-6-1
p-06	900	NA	TH-6-2
p-07	1400	SV	TH-7-1
p-07	1400	SA	TH-7-2
p-09	2400	SV	TH-9-1
p-09	2400	NA	TH-9-2
p-10	8000	SV	TH-10-1
p-11	8000	SV	TH-11-1
p-12	240	SV	TH-12-1
p-12	240	NA	TH-12-2
p-13**	750	SV	TH-13-1
p-13	750	NA	TH-13-2
p-14	1600	SV	TH-14-1
p-14	1600	NA	TH-14-2

* Færa þarf gróðurreit 6 sumarið 2017. Sýnataka var staðsett eins og búið væri að færa reitinn.

** Gróðurreit 13 var færður 2016. Sýni voru tekin við nýja staðsetningu.

Niðurstöður og umræður

Þeistareykir

Ástand gróðurs virtist nokkuð gott á svæðinu enda veðurfar sumarsins fremur hagstætt gróðri. T.d. voru ársprotar fjalldrapa langir, sem kom sér vel við gróðursýnatöku, og beitylengið var í miklum blóma, ólíkt því sem var árið á undan. Við yfirferð gróðurreita og samanburð á ljósmyndum var ekki margt sem sást athugavert. Á einstaka stað virtust litlir rofblettir hafa stækkað eða lyng kalið frá fyrra ári. Þá sást lítilsháttar á gróðri í kringum nokkra hæla vegna ágangs sauðfjár og voru þeir hælir negldir enn neðar ásamt öðrum lausum hælum.

Eins og kom fram í minnisblaði 2015 hafði gróðurreit 13 lent að hluta til undir nýtt borplan. Farið var yfir núverandi staðsetningu gróðurreita með starfsmönnum Landsvirkjunar á Þeistareykjum og hún borin saman við skipulag framkvæmdasvæðis. Niðurstaðan var sú að færa þrjá reiti:

- Reit 13 var færður um 60 m til vesturs sumarið 2016. Tekin voru hnit og myndir af nýjum reit en hlutfallsleg þekja tegunda í smáreitum verður metin 2017 þegar allir reitir á Þeistareykjum verða mældir aftur.
- Færa þarf reit 3 um 25 m til vesturs vegna framtíðarskipulags framkvæmdasvæðis. Það verður gert 2017 og hlutfallsleg þekja tegunda metin á nýjum stað.
- Færa þarf reit 6 um 25 m til suðvesturs af sömu ástæðu og reit 3. Ný staðsetning var hnitúð vegna sýnatöku en reiturinn verður færður sumarið 2017 og hlutfallsleg þekja tegunda metin.

Niðurstöður efnagreininga má sjá í 2. töflu og 1. viðauka. Þessar niðurstöður verða notaðar sem grunnildi þar sem sýnataka fór fram fyrir standsetningu virkjunarinnar. Sýni verða svo tekin með fimm ára millibili og niðurstöður úr efnamælingum á þeim bornar saman við þessi grunnildi til að meta hvort mengun frá starfseminni eigi sér stað. Við gróðurreiti 2, 4, 6, 7, 9 og 13 eru klappir með fléttum sem gætu hentað til vöktunar með endurtekinni ljósmyndatöku til að fylgjast með mögulegum breytingum á fléttum. Mælt er með því að hefja ljósmyndatöku sumarið 2017.

2. tafla. Niðurstöður efnagreininga í laufi fjalldrapa á þeistareykjum sumarið 2016

Frumefni*	TH-1-1	TH-2-1	TH-4-1	TH-4-2	TH-6-1	TH-6-2	TH-7-1	TH-7-2	TH-9-1	TH-9-2	TH-10-1	TH-11-1	TH-12-1	TH-12-2	TH-13-1	TH-13-2	TH-14-1	TH-14-2
As	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
B	16,9	19,2	19,3	14,1	16,8	16,7	16,5	17,1	19,2	16,8	15,6	17,4	21,5	17,3	13,9	19,8	26	27,8
Cd	<0.006	0,0101	0,00784	0,00879	0,0073	<0.006	0,00699	0,0108	0,00742	0,0334	<0.007	<0.007	<0.007	0,0131	0,0137	0,0216	<0.007	0,00733
Co	0,263	0,262	0,309	0,295	0,316	0,253	0,238	0,351	0,362	0,394	0,239	0,171	0,428	0,378	0,591	0,477	0,411	0,499
Cr	0,0956	0,0952	0,116	0,0454	0,103	0,0855	0,0711	0,0822	0,105	0,114	0,129	0,0599	0,153	0,102	0,254	0,274	0,283	0,205
Cu	4,54	4,08	5,47	5,24	4,41	3,52	4,44	3,83	5,47	6,28	4,49	3,71	5,06	5,14	4,25	4,53	5,82	4,35
Fe	101	79,5	99,4	89,8	118	103	89,9	97,2	79,9	89,4	90,6	79,4	130	109	173	197	181	155
Hg	0,0192	0,014	0,0153	0,0138	0,0154	0,0138	0,0165	0,0135	<0.01	0,0156	0,0175	0,0172	0,0191	<0.01	0,0142	0,015	0,0161	0,0145
Mn	199	216	218	185	294	178	193	275	159	335	145	108	166	172	363	386	176	246
Ni	2,79	3,77	6,22	5,33	3,16	2,9	3,84	3,13	6,29	5,52	3,46	2,4	5	3,06	3,85	5,14	2,56	2,86
Pb	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
S	1820	1910	2170	2150	1840	1540	1790	1620	2270	2410	1860	1580	2390	1920	2060	1990	2550	2240
Sb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,00556	0,00748	<0.006	<0.005	0,00822	0,00504	<0.005	0,00726	<0.005	<0.005
Zn	85,5	107	145	124	159	81,6	97,6	92,3	120	185	87,7	60,4	108	148	155	167	137	179

*Efnastyrkur er gefinn upp í mg/kg af þurrvigt.



Krafla og Vítismór

Vettvangsferð var farin síðsumars, gróður hafði þá tekið út vöxt og haustlitir byrjaðir að sjást. Þá var gróður einnig þurr og skrælnaður eftir þurrkatíð og hlýindi dagana á undan. Krækilyng var víða gult og við samanburð mynda virtist þekja dauðs krækilyngs hafa aukist í nokkrum reitum. Hælar og merkingar voru yfirfarin.

Bjarnarflag

Vettvangsferð var farin síðsumars og var gróður víða þurr og skrælnaður eins og við Kröflu. Hvort sem það var af þeim sökum eða öðrum þá virtist dautt lyng og rof hafa aukist lítilsháttar í nokkrum smáreitum frá fyrra ári. Hælar voru víða lausir en nokkrir reitanna eru á grýttu landi sem er auk þess beitt af sauðfé. Það þarf því ekki mikið til að hælarnir losni og falli niður. Lagt er til að skipta út tréhælum fyrir litla járnhæla (svipaða mjóum tjaldhælum) í þessum reitum.

Ekkert rask var sjáanlegt við helstu fundarstaði naðurtungu norðan eða sunnan vegar. Útbreiðsla lúpínunnar virtist hafa aukist enn frekar við helsta vaxtarsvæði naðurtungu í hrauninu norðan vegar. Útbreiðslan var þó ekki mæld líkt og sumarið 2015 en í staðinn voru teknar loftmyndir með flygildi. Ljóst er að útbreiðsla alaskalúpinu á svæðinu ógnar helstu vaxtarsvæðum naðurtungu og annarra sjaldgæfra plöntutegunda í Bjarnarflagi og þá um leið þeim sérstæðu gróðursamfélögum sem fylgja gufuúttreyminu. Lagt er til að Náttúrustofan og Landsvirkjun sendi sameiginlegt minnisblað til Náttúrufræðistofnunar Íslands, Umhverfisstofnunar og Skútustaðahrepps þar sem óskað verði eftir því að alaskalúpinunni verði eytt af svæðinu með hliðsjón af 67. gr. laga um náttúruvernd sem fjallar um aðgerðir vegna ágengra framandi lífvera.

Tjarnir við Víti

Við vettvangsferð þann 25. ágúst var minna vatn í tjörnunum en áður hafði sést við vettvangsskoðun frá 2013. Hlýindi og þurrkur síðustu vikurnar á undan gætu hafa haft þar talsvert að segja en ummerki bentu til að þessi vatnsstaða hefði ekki staðið mjög lengi. Gróður umhverfis tjarnirnar leit hinsvegar vel út og ekkert nýtt rask sjáanlegt.

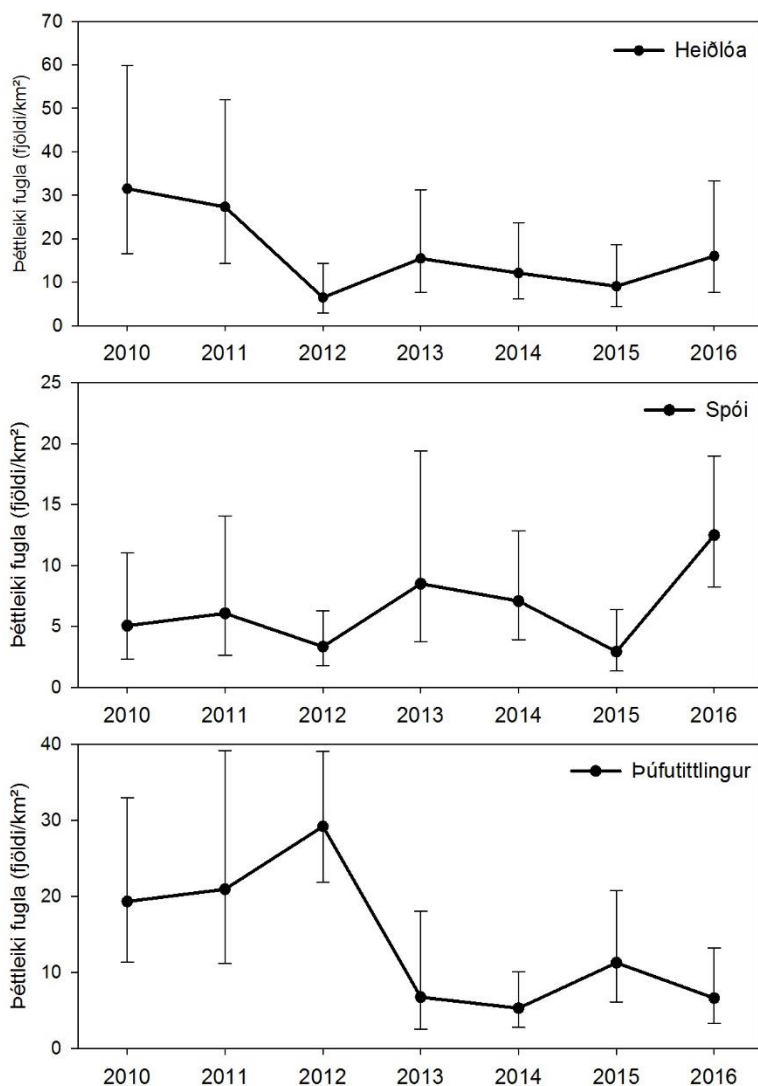
Fuglar

Aðferðir

Fuglaathuganir árið 2016 voru með hefðbundnu sniði. Farið var á svæðið þann 15. júní og mófuglar taldir á öllum 34 talningapunktunum sem eru á svæðinu. Í sömu ferð voru Klifarveggur, Miðveggur og Guðfínnugjá að sunnan skoðuð með sjónauka frá vegi til að athuga með ábúð fálka næst Þeistareykjum. Haft var samband við Ólaf Karl Nielsen vegna fálkavarpis fjær fyrirhugaðri virkjun. Þéttleiki mófugla var reiknaður eins og fyrr með Distance aðferð. Nánari útlistun á aðferðafræði má sjá í skýrslu ársins 2013 (sjá Sigprúður Stella Jóhannsdóttir o. fl. 2013).

Niðurstöður og umræður

Tvö fálkaóðul eru á Þeistareykjasvæðinu. Það voru óveruleg ummerki um fálka í syðra óðalinu, þar sem fálkavarp var í fyrra en engin í því nyrðra. Það var því ekkert varp í ár en fálkar hafa eitthvað haldið til við syðra óðalið. Niðurstöður mófuglatalninga sýna engar verulegar breytingar hjá heiðlóu og þúfutittlingi en spóa fjölgað mikið milli ára (1. mynd).



1. mynd. Þéttleiki þriggja mófuglategunda á Þeistareykjum 2010 – 2016.

Heimildir

JCGM 2010. *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement.* JCGM 100:2008 Corrected version 2010.
http://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_100_2008_E.pdf

Sigprúður Stella Jóhannsdóttir, Aðalsteinn Örn Snæþórsson og Þorkell Lindberg Þórarinsson 2012. *Gróður- og fuglavöktun á háhitasvæðum í Þingeyjarsýslum.* Skýrsla til Landsvirkjunar og Þeistareykja ehf. Náttúrustofa Norðausturlands. NNA-1205.

Viðauki 1

Niðurstöður efnagreininga á laufum fjalldrapa koma hér á eftir.

Report

Page 1 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Date received **2016-08-23**
Issued **2016-09-02**

Northeast Iceland Nature Research C
Stella Johannsdottir

Hafnarstétt 3
IS-640 Húsavík
Iceland

Project

Analysis: M4

Your ID	TH-1-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233255					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	40.2		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	16.9		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	<0.006		mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.263	0.060	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0956	0.0276	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.54	0.87	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	101		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0192	0.0142	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	199	40	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	2.79	0.74	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1820		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	85.5	16.8	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-2-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233256					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	39.0		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	19.2		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.0101	0.0028	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.262	0.059	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0952	0.0276	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.08	0.77	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	79.5		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0140	0.0139	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	216	41	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.77	0.99	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1910		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	107	22	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 2 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-4-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233257					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	37.5		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	19.3		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.00784	0.00244	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.309	0.072	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.116	0.032	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	5.47	1.06	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	99.4		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0153	0.0142	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	218	43	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	6.22	1.65	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2170		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	145	28	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-4-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233258					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	37.7		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	14.1		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.00879	0.00299	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.295	0.067	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0454	0.0233	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	5.24	0.99	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	89.8		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0138	0.0133	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	185	38	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	5.33	1.40	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2150		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	124	24	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 3 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-6-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233259					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	39.4		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	16.8		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.00730	0.00243	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.316	0.079	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.103	0.027	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.41	0.88	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	118		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0154	0.0133	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	294	54	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.16	0.85	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1840		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	159	32	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-6-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233260					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	42.4		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	16.7		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	<0.006		mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.253	0.058	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0855	0.0229	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	3.52	0.66	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	103		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0138	0.0134	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	178	33	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	2.90	0.77	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1540		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	81.6	16.2	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 4 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-7-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233261					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.2		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	16.5		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.00699	0.00230	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.238	0.056	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0711	0.0192	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.44	0.83	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	89.9		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0165	0.0134	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	193	35	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.84	1.01	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1790		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	97.6	19.2	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-7-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233262					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	42.2		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	17.1		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.0108	0.0029	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.351	0.079	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0822	0.0237	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	3.83	0.72	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	97.2		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0135	0.0131	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	275	52	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.13	0.84	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1620		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	92.3	18.0	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 5 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-9-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233263					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	35.3		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	19.2		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.00742	0.00240	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.362	0.081	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.105	0.029	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	5.47	1.03	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	79.9		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	<0.01		mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	159	32	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	6.29	1.65	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2270		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	0.00556		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	120	23	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-9-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233264					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	30.1		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	16.8		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.0334	0.0067	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.394	0.088	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.114	0.031	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	6.28	1.18	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	89.4		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0156	0.0137	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	335	63	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	5.52	1.46	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2410		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	0.00748		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	185	36	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 6 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-10-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233265					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.3		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	15.6		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	<0.007		mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.239	0.055	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.129	0.037	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.49	0.85	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	90.6		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0175	0.0150	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	145	27	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.46	0.91	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.06		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1860		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.006		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	87.7	17.3	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-11-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233266					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.4		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	17.4		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	<0.007		mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.171	0.039	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.0599	0.0224	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	3.71	0.71	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	79.4		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0172	0.0142	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	108	20	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	2.40	0.63	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1580		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	60.4	11.9	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 7 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-12-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233267					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.7		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	21.5		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	<0.007		mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.428	0.099	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.153	0.042	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	5.06	0.95	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	130		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0191	0.0145	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	166	32	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	5.00	1.32	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2390		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	0.00822		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	108	21	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-12-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233268					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.2		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	17.3		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.0131	0.0031	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.378	0.086	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.102	0.029	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	5.14	0.97	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	109		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	<0.01		mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	172	32	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.06	0.81	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1920		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	0.00504		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	148	29	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 8 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-13-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233269					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	39.7		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	13.9		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.0137	0.0033	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.591	0.130	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.254	0.067	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.25	0.80	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	173		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0142	0.0136	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	363	68	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	3.85	1.02	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2060		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	155	31	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-13-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233270					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.7		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	19.8		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.0216	0.0045	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.477	0.106	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.274	0.076	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.53	0.85	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	197		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0150	0.0131	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	386	71	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	5.14	1.36	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	1990		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	0.00726		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	167	33	mg/kg TS	2	H	IDJO

Report

Page 9 (10)



L1622168

1ZP5VU8SRRX



Your ID	TH-14-1					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233271					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	36.1		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	26.0		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	<0.007		mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.411	0.094	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.283	0.084	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	5.82	1.10	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	181		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0161	0.0138	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	176	33	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	2.56	0.67	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2550		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	137	27	mg/kg TS	2	H	IDJO

Your ID	TH-14-2					
Sampler	Sigthrudur Stella Johanni					
LabID	U11233272					
Analysis	Results	Uncertainty (\pm)	Unit	Method	Issuer	Sign
TS*	38.3		%	1	W	JOGR
As	<0.1		mg/kg TS	2	H	IDJO
B*	27.8		mg/kg TS	2	S	IDJO
Cd	0.00733	0.00236	mg/kg TS	2	H	IDJO
Co	0.499	0.111	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cr	0.205	0.061	mg/kg TS	2	H	IDJO
Cu	4.35	0.84	mg/kg TS	2	H	IDJO
Fe*	155		mg/kg TS	2	S	IDJO
Hg	0.0145	0.0135	mg/kg TS	2	H	IDJO
Mn	246	46	mg/kg TS	2	H	IDJO
Ni	2.86	0.75	mg/kg TS	2	H	IDJO
Pb	<0.05		mg/kg TS	2	H	IDJO
S*	2240		mg/kg TS	2	S	IDJO
Sb*	<0.005		mg/kg TS	2	S	IDJO
Zn	179	35	mg/kg TS	2	H	IDJO

Method specification	
1	Analysed according to TS enligt SS 02 81 13-1.
2	<p>An aliquot of the sample was dried at 105°C according to Swedish Standard SS028113 for determination of dry matter. The analytical sample was dried at 50°C and the elemental concentrations were corrected to dry weight (TS) from dry matter content. Digestion was carried out with nitric acid and hydrogen peroxide in closed teflon containers in a microwave digestion system.</p> <p>The ICP-SFMS analyses were carried out according to SS EN ISO 17294-1, 2 (modified) and US EPA Method 200.8 (modified). The ICP-AES analyses were carried out according to SS EN ISO 11885 (modified) and US EPA Method 200.7 (modified).</p> <p>Note that limits of reporting may be affected if, e.g. additional dilution was required because of matrix effects, or the sample quantity was limited.</p>

Approver	
IDJO	Ida Jonsson
JOGR	Jonna Grundström

Issuer ¹	
H	ICP-SFMS
S	ICP-SFMS
W	Våtkemi

* indicates unaccredited analysis.

The uncertainty is given as extended uncertainty (according to the definition in "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) calculated with a coverage factor of 2, which gives a confidence level of approximately 95%.

The uncertainty from subcontractors is often given as extended uncertainty calculated with a coverage factor of 2. Contact the laboratory for further information.

This report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. The results apply only to the material that has been identified, received, and tested. Regarding the laboratory's liability in relation to assignment, please refer to our latest product catalogue or website <http://www.alsglobal.se>

The digitally signed PDF file represents the original report. Any printouts are to be considered as copies.

¹ The technical unit within ALS Scandinavia where the analysis was carried out, alternatively the subcontractor for the analysis.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

