



Greinargerð um rekstur urðunarstaðarins á Álfsnesi árið 2017

Maí 2018

Inngangur

Í starfsleyfi SORPU bs. fyrir urðunarstaðinn á Álfsnesi frá 21. ágúst 2014 eru gerðar kröfur um skil á fjölbættum skráningum vegna reksturs urðunarstaðarins. Upplýsingunum skal skilað fyrir 1. maí ár hvert vegna starfsársins þar á undan.

Skráningarnar eru eftirfarandi skv. grein 5.1 í starfsleyfinu:

1. Upplýsingar um allan úrgang sem tekið er á móti, sbr. gr. 4.1.
2. Úrgangur sem hafnað er til urðunar, þar með talin magn og gerð spilliefna sem skilað hefur verið til viðeigandi móttökustöðvar ásamt staðfestingu flutningsaðila og/eða móttökustöðvar, sbr. gr. 4.1.
3. Staðan á urðunarstaðnum; svæði undir úrgangi, aðferðir við urðun, hvenær og hversu lengi er urðað og útreikningar á því urðunarrými sem eftir er á staðnum.
4. Breyting á umfangi urðaða úrgangsins (sig).
5. Mengunaróhöpp og viðbrögð við þeim, sbr. gr. 2.5 og 2.6.
6. Rekstur hreinsimannvirkja.
7. Niðurstöður mælinga á magni og samsetningu sigvatns, grunnvatns og sjávarsets, sbr. gr. 5.2.
8. Niðurstöður mælinga á þrýstingi og samsetningu hauggass, sbr. gr. 5.2.
9. Daglegt magn úrkomu á staðnum.
10. Daglegt hitastig; lágmark, hámark og kl. 12 á hádegi.
11. Dagleg stefna og styrkur ríkjandi vindáttar.
12. Loftraki, daglega kl. 12 á hádegi.
13. Dagleg uppgufun.

Einnig skal fylgja greinargerð um stöðu botns m.t.t. grunnvatnshæðar og upplýsingar um skil á grænu bókhaldi og útstreymisbókhaldi (kafli 14).

Umhverfisstofnun hefur óskað eftir því að þessum upplýsingum eða tilvísunum í hvar þær megi finna í opinberum skýrslum verði skilað í einu riti (kafli 15).

Efnisyfirlit

1	Upplýsingar um allan úrgang sem tekið var á móti	4
2	Úrgangur sem hafnað var til urðunar	5
3	Staðan á urðunarstaðnum; svæði undir úrgangi, aðferðir við urðun, hvenær og hversu lengi er urðað og útreikningar á því urðunarrými sem eftir er á staðnum	5
4	Breyting á umfangi urðaða úrgangsins (sig)	8
5	Mengunaróhöpp, meindýraeyðing og viðbrögð við þeim	8
6	Rekstur hreinsimannvirkja	8
7	Niðurstöður mælinga á sigvatni, sjó og kræklingi.	8
8	Niðurstöður mælinga á þrýstingi og samsetningu hauggass.....	10
9	Daglegt magn úrkomu á urðunarstaðnum.....	10
10	Daglegt hitastig	10
11	Dagleg stefna og styrkur ríkjandi vindáttar	11
12	Loftraki.....	11
13	Dagleg uppgufun	11
14	Eftirlit með grunnvatnshæð við urðunarstaðinn á Álfsnesi.....	11
15	Skil á grænu bókhaldi og útstreymisbókhaldi. Samráðsfundur	13

Viðaukar:

1	Efna­mælingar við urðunarstaðinn á Álfsnesi 2017. Samantekt	14
2	Snefilefni í kræklingi við Álfsnes. Sumar 2017.....	17
3	Daglegt magn úrkomu á urðunarstaðnum.....	21
4	Daglegt hitastig	21
5	Stefna og styrkur ríkjandi vindáttar	22
6	Loftraki	22

1 Upplýsingar um allan úrgang sem tekið var á móti.

Tafla 1 sýnir móttöku og ráðstöfun úrgangs í Álfsnesi árið 2017. Alls var ráðstafað um 199.000 tonnum af úrgangi þetta ár. Til samanburðar nam magnið um 175.000 tpa 2016 og 150.000 tpa 2015.

Tafla 1. Móttaka og ráðstöfun á úrgangi í Álfsnesi árið 2017.

Móttaka í Álfsnesi	2017 (kg)
Frá Góða hirðinum	143.980
Úr grenndargámum	124.900
Frá endurvinnslustöðvum	14.446.000
Frá Móttökustöð í Gufunesi	89.541.450
Frá öðrum	94.869.795
Samtals	199.126.125
Ráðstöfun í Álfsnesi	2017 (kg)
Lífdísilframleiðsla	633.040
Jarðgerð	8.004.620
Landmótun	48.782.250
Endurnotkun	17.960
Gýmir	9.078.800
Urðað laust	12.529.905
Urðað baggað	120.079.550
Samtals ráðstafað	199.126.125
Söfnun á metangasi	2017 (kg)
Metangas hreinsað	1.839.000

Í áætlunum um gas- og jarðgerðarstöð er ætlað að um 13,5 kg af lífrænum matarleifum og sambærilegum úrgangi þurfi til að mynda 1 kg af metan (um 10 kg mynda 1 Nm³ af CH₄). Miðað við það samsvarar metansöfnunin á árinu niðurbroti á um 25.000 tonnum af lífrænum úrgangi.

Rannsókn á innihaldi bagga sem urðaðir voru á árinu 2017 sýndi að um 30% af innihaldi þeirra væri lífrænn úrgangur af ofangreindu tagi eða um 36.000 tonn. Aukning á virkum lífrænum úrgangi á urðunarstaðnum nam því um 11.000 tonnum á árinu 2017 ef miðað er við að öllu metan sem myndaðist hafi verið safnað.

Frekari upplýsingar um magn og eðli úrgangs má finna í ársskýrslu SORPU bs. fyrir árið 2017 ásamt fyrri ársskýrslum.

2 Úrgangur sem hafnað var til urðunar.

Enginn úrgangur barst á urðunarstaðinn árið 2017 þar sem um var að ræða spilliefni eða önnur óæskileg efni til urðunar þannig að það þyrfti að vísa úrganginum frá.

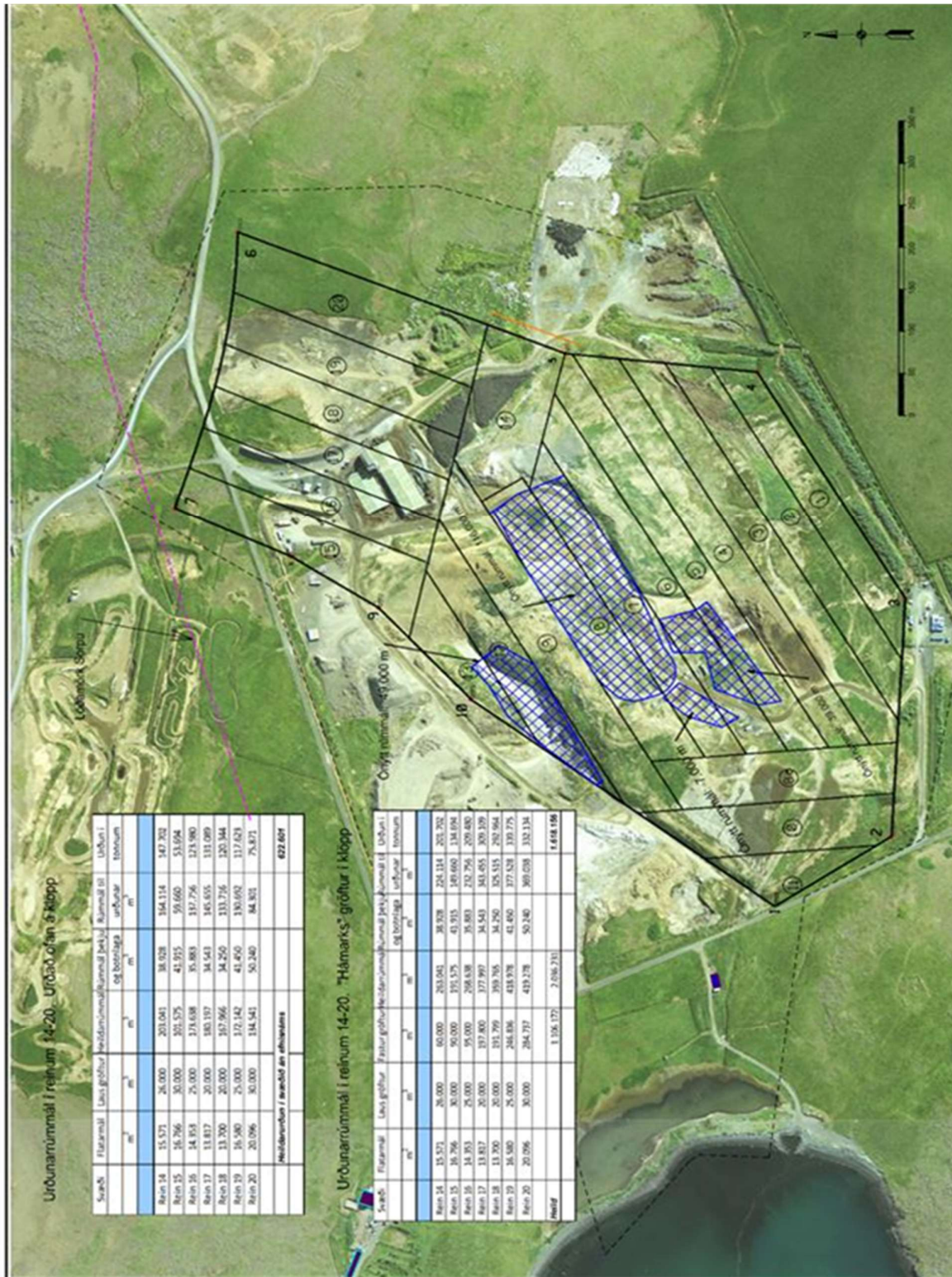
3 Staðan á urðunarstaðnum; svæði undir úrgangi, aðferðir við urðun, hvenær og hversu lengi er urðað og útreikningar á því urðunarrými sem eftir er á staðnum.

Mynd 1 sýnir urðunarstaðinn á Álfsnesi. Vorið 2016 var farið að urða ofan á blástrikuðu svæðin á reinum 7 og 8 á Mynd 2. Þessi háttur var notaður allt árið 2017 fyrir utan daga með mjög slæmu veðri en þá þurfti að nota það svæði sem eftir var í rein 12. Urðun ofan á verður notuð þangað til rein 20 á nýja svæðinu verður tekin í notkun árið 2018.

Gróflega ætlað er að unnt að urða rúmlega 100.000 m³ ofan á svæðið. Urðun ofan á svæðið er þó takmörkuð af gasvinnslu og verður að miðast við að nýtanlegar gasholur eyðileggist ekki. Svæði sem nú eru tiltæk eru þó nægileg til urðunar þar til nýja reinin verður tekin í notkun.

Eins og sjá má af töflum á Mynd 1 er til staðar urðunarrými til um 5 ára í reinum 15-20 ef ekki er skapað meira rými með því að sprengja niður í klöpp eins og gert hefur verið fyrir reinar 9, 12 og 13. Hámarksgröftur á Mynd 2 er miðaður við það að botn á urðunargryfjunum í reinum 15-20 sé alltaf neðan grunnvatnsborðs.

Mynd 1. Ónotað urðunarsvæði vorið 2016.



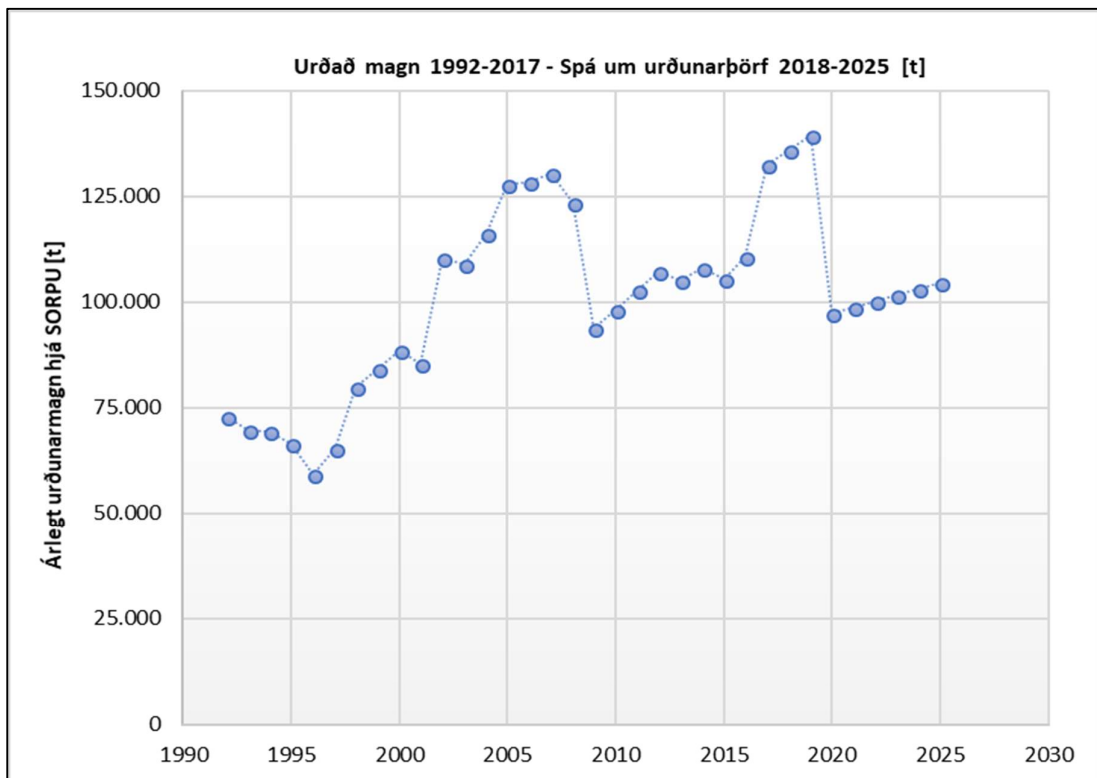
Mynd 2 sýnir urðað magn úrgangs frá 1992 til 2017 ásamt einfaldri spá um urðunarpörf hjá SORPU bs frá 2018 og fram til ársins 2025. Ef litið er til tímans eftir hrunið 2008 þá hæðði á aukningu úrgangs til urðunar á árunum 2013 til 2015 miðað við árin þrjú þar á undan. Talið var að vegna aukinnar endurvinnslu og umhverfisvitundar almennings yrði árleg aukning áfram svipuð. Aukningin 2016 og einkum 2017 varð hins vegar meiri eins og sést á myndinni, hugsanlega að hluta til vegna aukins fjölda ferðamanna til landsins.

Nýting á moltu/jarðvegsbæti frá gas- og jarðgerðarstöð mun ráða hve mikið úrgangur til urðunar minnkar við tilkomu stöðvarinnar. Gert er ráð fyrir verulegum áhrifum stöðvarinnar á urðunarpörfina árið 2020 eins og Mynd 2 sýnir. Einnig breytast eiginleikar þess úrgangs sem er urðaður og það má ætla að ekki verði hægt að bagga eins stóran hluta úrgangsins og nú er gert, ef nokkurn.

Rein 14 er notuð fyrir úrgang sem ekki er hægt að bagga. Þetta verður óbreytt á næstu árum.

Haustið 2016 var vinna við að sprengja gryfju niður fyrir grunnvatnsborð í rein 20 boðin út. Urðun í rein 20 hófst fyrri hluta árs 2018. Miðað er við að rein 20 endist fyrir 4-5 ára urðun. Skv. neðangreindri spá um magn urðaðs úrgangs má gera ráð fyrir að skapa þurfi rými fyrir um 600.000 tonn af úrgangi á þeim tíma.

Mynd 2. Einföld spá um magn úrgangs til urðunar frá 2017. Gas- og jarðgerðarstöð kemur inn á árinu 2020 og við það minnkar urðunarpörfin.



4 Breyting á umfangi urðaða úrgangsins (sig).

Eftir mælingar á yfirborðshitastigi á urðunarstaðnum með dróna hefur verið unnið að því að auka þykkt þekjulagsins á svæðinu þar sem aukinn hiti mælist. Tilgangurinn er að minnka hugsanlega lyktarmengun á þessum svæðum og að hindra innstreymi andrúmslofts inn í hauginn. Þessi aðgerð jafnframt hefur aukið hreinleika hauggassins.

Einnig hafa stór svæði verið notuð fyrir urðun ofan á auk annarrar landmótunar. Þessar aðgerðir hafa leitt til frestunar mælinga á sigi á urðunarstaðnum.

Umræða var á árinu 2017 við Umhverfisstofnun um umfang sigmælinga. Niðurstaða stofnunarinnar var að SORPA bs. kæmi með tillögur að framkvæmdinni. Á eftirlitsfundi þann 18.10.2017 var síðan lagt til að gera hæðarmælingar með dróna sumarið 2018 sbr. fundargerð þess fundar og bera saman við eldri mælingar. Í mars var gerður samningur við RSI um mánaðarlegar mælingar á umfangi urðunar.

5 Mengunaróhöpp, meindýraeyðing og viðbrögð við þeim.

Engin mengunaróhöpp voru á árinu 2017.

Fjallað er um lyktarmengun í gr. 6.

Meindýraeyðir var við störf í 12 daga á urðunarstaðnum á árinu 2017 mest til að draga úr ásókn máva í úrganginn. Þess á milli sáu starfsmenn um meindýraeyðingu ef með þurfti.

6 Rekstur hreinsimannvirkja.

Safnþró fyrir sigvatn var hreinsuð einu sinni á árinu eins og venja er.

Unnið var að ýmsum aðgerðum til lyktarvarna í samræmi við skýrsluna:

Lyktarvarnir á urðunarstað höfuðborgarsvæðisins í Álfsnesi. Aðstæður, lyktarkvartanir og þróun nýrra aðferða. Sumar 2016. 11.4.2017. Resource International.

Prófaðar voru nýjar aðferðir til eyðingar lyktar t.d. með notkun á óson í hreinsivirki við Gými.

Ný skýrsla um þróun og árangur lyktarvarna árið 2017 er væntanleg sumarið 2018.

7 Niðurstöður mælinga á sigvatni, sjó og kræklingi.

Skýrsla um efnamælingar á sigvatni og sjó var send Umhverfisstofnun þann 25.10.2017.

Skýrslan fylgir í Viðauka 1 á bls. 14. Niðurstöður eru í samræmi við fyrri mælingar.

Kræklingaprófun við útrásarop sigvatns á Perneyjarsundi var gerð á árinu en hún er gerð á fjögurra ára fresti skv. starfsleyfi. Nýsköpunarmiðstöð Íslands annaðist mælinguna. Skýrsla stofnunarinnar var send Umhverfisstofnun þann 1. desember 2017. Skýrslan fylgir í Viðauka 2 á bls. 17.

Tafla 2 sýnir niðurstöður kræklingaprófunarinnar í samanburði flokkunarkerfi sem Mengunareftirlit Noregs hefur gefið út (SFT 97:03, Molvær et al. 1997). Niðurstöður eru mjög góðar og allar mælingar í Álfsnesi falla í flokk I, *Óverulega mengað*. Einnig eru níu efnamælingar af þrettán lægri eða mjög svipaðar og á samanburðarstaðnum í Saurbæjarvík. Lífræn efni með halógenum (EOX) mælast nú undir greiningarmörkum á öllum mælistöðum eins og eðlilegt má teljast en þau mældust allsstaðar óeðlilega há árið 2013 (40-577 mg/kg) og þá mest í kræklingnum fyrir prófun.

Styrkur járn, kopars, síns og blýs mælist heldur meiri við Álfsnes en í Saurbæjarvík. Þær mælingar eru þó ekki frábrugðnar þeim styrk sem búast má við á svæðinu miðað við almennar viðmiðunarmælingar í Töflu 2 og fyrri mælingar við Álfsnes allt frá árinu 2002.

Tafla 2. Samanburður mælinga á kræklingi við útrásarop sigvatns og flokkunarkerfis Mengunareftirlits Noregs (SFT 97:03, Molvær et al. 1997). Kerfið felur í sér fimm ástandsflokkka eftir mengunarstigi.

Mælipáttur:	Einingar	2017			2013	1990-1995	1990-1995	2010
		Fyrir prófun Stykkishólmur	Eftir prófun Álfsnes	Eftir prófun Saurbæjarvík	Eftir prófun Álfsnes	Faxaflói* Meðalgildi	Ísland* Meðalgildi	Ísland** 11 svæði
Þurrefni - þe	%	17,0	25,3	24,5	11,0	-	-	5,8-11,3
Arsen - As	mg/kg þe	10,7	7,9	8,8	11,7	11,1	11,5	8,9-59,7
Kadmíum - Cd	mg/kg þe	7,1	1,9	4,9	1,7	2,4	4,2	0,84-4,0
Kóbalt - Co	mg/kg þe	0,57	0,32	0,62	1,0	-	-	
Króm - Cr	mg/kg þe	0,30	0,31	0,28	0,93	0,81	1,10	
Kopar - Cu	mg/kg þe	4,9	5,7	4,0	12,0	8,9	7,8	3,5-10,5
Kvikasilfur - Hg	mg/kg þe	0,029	0,011	0,014	0,065	0,032	0,043	0,04-0,08
Mangan - Mn	mg/kg þe	5,5	7,1	8,3	19,9	8,2	6,8	
Nikkel - Ni	mg/kg þe	1,04	0,45	0,58	1,4	0,72	0,97	
Blý - Pb	mg/kg þe	<0,007	0,020	<0,005	<0,2	0,24	0,18	0,00-0,07
Sínk - Zn	mg/kg þe	95,8	81,1	70,2	177	129	170	97,5-315
Silfur - Ag	mg/kg þe	0,08	0,03	0,04	<0,09	-	-	
Járn - Fe	mg/kg þe	149	202	111	580	226	183	
Lífræn efni m/halógenum-EOX	mg/kg þe	<5,0	<5,0	<5,0	155	-	-	

* Egilsson, D. o. fl. Mælingar á mengandi efnunum á og við strönd Íslands. Niðurstöður vöktunarmælinga. Mars 1999, bls 1-138.

** Helga Gunnlaugsdóttir o.fl., Monitoring of the marine biosphere around Iceland in 2010 and 2011. Matis, 2012.

I	II	III	IV	V
Óverulega mengað (ubetydelig, lite forurenset)	Lítið mengað (moderat forurenset)	Nokkuð mengað (markert forurenset)	Verulega mengað (sterkt forurenset)	Mjög mengað (Meget sterkt forurenset)

8 Niðurstöður mælinga á þrýstingi og samsetningu hauggass.



SORPA bs hlaut þann 22. nóvember 2016 vottun norræna umhverfismerkisins, Svanurinn, fyrir metangas sem framleitt er úr hauggasi frá urðunarstaðnum.

Símælingar eru gerðar á sogþrýstingi, CH₄, CO₂, O₂ og H₂S í söfnuðu hauggasi. Einnig er H₂ mælt reglulega í framleiðslugasinu en gera má ráð fyrir að allt vetni úr hauggasinu fari í framleiðslugasið. Tafla 3 sýnir mælingar 2017 í samræmi við uppsetta tíðni mælinga í starfsleyfi.

Tafla 3. Dæmi um efnagreiningar á hauggasi árið 2017 skv. símælingum SORPU. Vetni er mælt ársfjórðungslega í hreinsuðu metangasi en ætla má að vetni í hauggasinu sé um 40% lægra.

Dagsetning	Mæliaðili	Metan CH ₄ %	Koldíoxíð CO ₂ %	Súrefni O ₂ %	Súlfíð H ₂ S ppm	Sogþrýstingur bar abs.	Vetni H ₂ %
10.1.2017	SORPA*	58	42	0,09	100	0,96	Ekki mælt
10.2.2017	SORPA*	60	37	0,09	70	0,95	Ekki mælt
10.3.2017	SORPA*	61	37	0,03	90	0,95	Ekki mælt
10.4.2017	SORPA*	61	37	0,07	60	0,95	Ekki mælt
10.5.2017	SORPA*	60	38	0,06	70	0,95	Ekki mælt
10.6.2017	SORPA*	59	37	0,08	80	0,95	Ekki mælt
10.7.2017	SORPA*	59	37	0,09	90	0,94	Ekki mælt
10.8.2017	SORPA*	61	38	0,06	70	0,93	Ekki mælt
10.9.2017	SORPA*	61	38	0,08	60	0,94	Ekki mælt
10.10.2017	SORPA*	61	38	0,07	50	0,93	Ekki mælt
10.11.2017	SORPA*	61	37	0,09	70	0,96	Ekki mælt
10.12.2017	SORPA*	62	38	0,02	80	0,99	Ekki mælt
4 mælingar 2017	SORPA**	Reiknað miðað við mælingar á hreinsuðu gasi (<0,01%)					<0,006%
* Sígreiningar SORPU bs á hauggasi.							
** Mælingar á hreinsuðu gasi.							

9 Daglegt magn úrkomu á urðunarstaðnum.

SORPA bs rekur veðurstöð í Álfsnesi. Gögn frá henni eru skráð á gagnavef Vista fyrir urðunarstaðinn. Þar má fá upplýsingar um veðurfar einstakra daga með 10 mínútna millibili. Í viðauka 3 á bls. 21 er sýnt dæmi um þessar mælingar.

10 Daglegt hitastig.

Dæmi um upplýsingar frá veðurstöð á Álfsnesi er í viðauka 4 á bls. 21.

11 Dagleg stefna og styrkur ríkjandi vindáttar.

Vindrós fyrir árið 2017 sem fengin er frá veðurstöð á Álfsnesi er sýnd í viðauka 5 á bls. 22.

12 Loftraki.

Dæmi um mælingar á loftraka frá veðurstöð SORPU bs í Leirvogstungu er sýnt í viðauka 6 bls. 22.

13 Dagleg uppgufun.

Uppgufun er áætluð skv. grunnvatnslíkani. Hún hefur að meðaltali numið 43 % af úrkomu. Hún verður reiknuð nákvæmlega við næstu endurskoðun grunnvatnsstöðu á urðunarstaðnum.

14 Eftirlit með grunnvatnshæð við urðunarstaðinn á Álfsnesi.

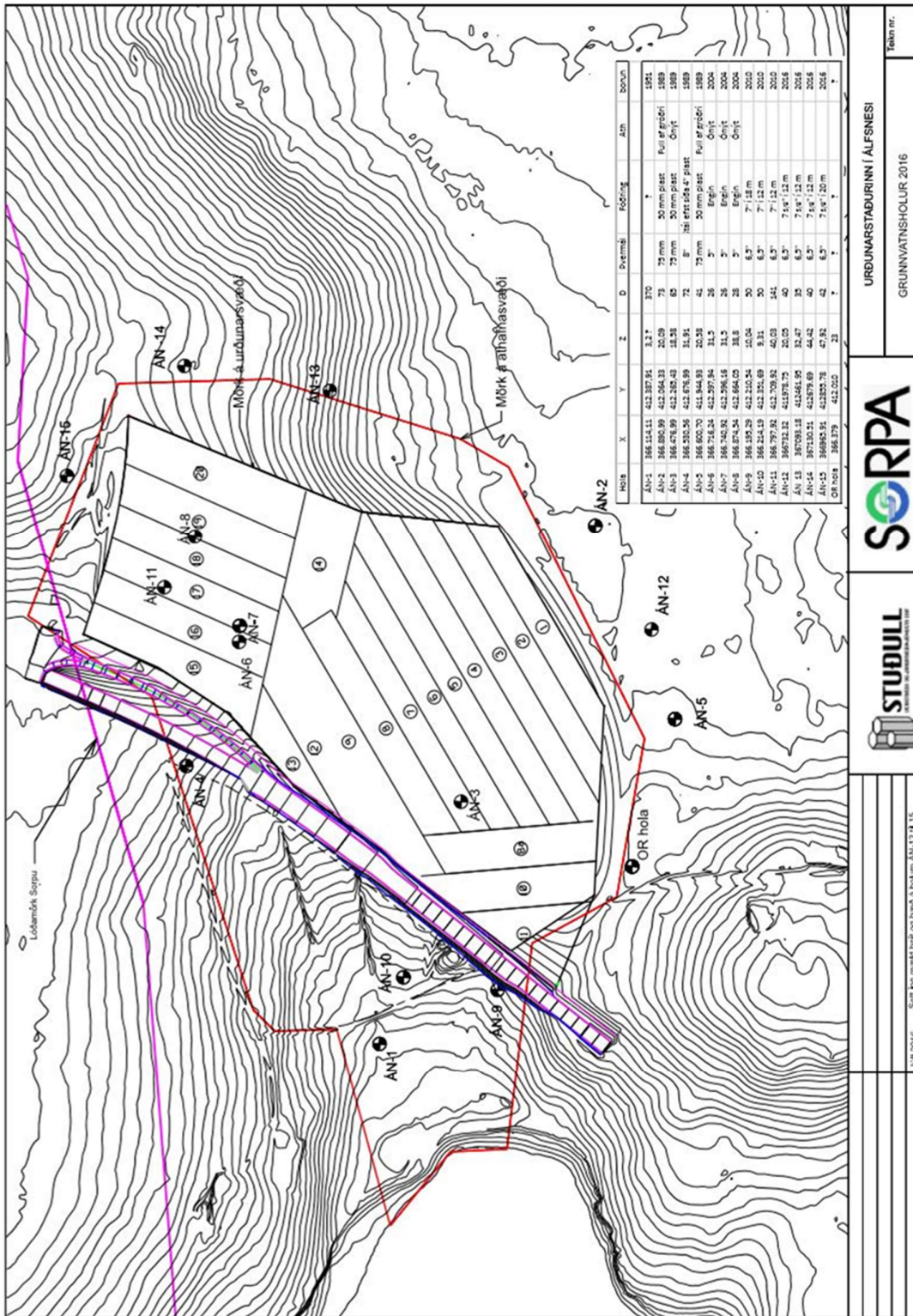
ReSource International gerði 17 mælingar á vatnshæð í grunnvatnsholum í Álfsnesi árið 2017. Kort yfir staðsetningu á borholunum er sýnt á Mynd 3 á bls. 12. Tafla 4 hér að neðan sýnir niðurstöður. Mælingarnar eru mjög sambærilegar við fyrri mælingar. Haldið verður áfram með reglulegar mælingar á vatnshæðinni á árinu 2018 en þær niðurstöður sem liggja fyrir eru í samræmi við skýrslur Vatnaskila um grunnvatnshæð.

Tafla 4. Mælingar á vatnshæð í grunnvatnsholum. Hóla ÁN-12 var boruð í stað ÁN-2 og ÁN-5.

Mæld vatnshæð í grunnvatnsholum á Álfsnesi árið 2017. ¹ (m y.s.)											
	ÁN-2	ÁN-4	ÁN-5	ÁN-9 ³	ÁN-10	ÁN-11	ÁN-12	ÁN-13	ÁN-14	ÁN-15	OR-Hóla
6.1.2017	Gróður	29,7	15,9	10,0	>9,3 ⁴	25,7	-	28,5	-	44,9	19,1
12.1.2017	Gróður	29,6	15,6	10,0	>9,3 ⁴	25,6	17,4	28,4	-	44,9	19,0
26.1.2017	Gróður	-	-	10,0	>9,3 ⁴	25,6	17,5	28,5	-	45,1	19,0
30.1.2017	Gróður	29,7	15,9	10,0	>9,3 ⁴	25,5	17,4	28,4	34,6	45,0	18,8
16.2.2017	Gróður	29,7	16	10,0	>9,3 ⁴	25,2	17,5	28,6	34,8	45,2	18,5
3.3.2017	Gróður	29,7	-	10,0	>9,3 ⁴	25,1	-	28,4	34,7	45,2	18,3
17.3.2017	Gróður	29,7	-	10,0	>9,3 ⁴	24,9	17,5	28,5	34,8	45,2	18,1
21.6.2017	Gróður	29,7	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,0	-	28,3	34,6	44,5	17,6
30.6.2017	19,1	29,7	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,1	-	28,4	34,6	44,6	17,6
7.7.2017	Gróður	29,7	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,2	17,1	28,1	34,4	44,4	17,4
11.7.2017	Gróður	29,6	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,2	17,1	28,2	34,5	44,4	17,7
17.7.2017	Gróður	29,6	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,4	17,0	28,2	34,4	44,5	17,7
24.7.2017	Gróður	29,6	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,4	17,0	28,1	34,4	44,5	17,7
31.7.2017	Gróður	29,7	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,5	16,8	28,1	34,3	44,4	17,8
8.8.2017	Gróður	28,6	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	23,8	16,7	28,0	34,1	44,1	17,8
16.8.2017	Gróður	29,7	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	24,8	16,6	28,0	34,2	44,2	17,9
8.12.2017	Gróður	29,7	Stífluð ²	10,0	>9,3 ⁴	25,9	17,1	28,3	34,7	44,6	18,9

1. Hólar ÁN-1, ÁN-3, ÁN-6, ÁN-7 og ÁN-8 eru horfnar. 3. Vatnsborð við holutopp.
2. Hóla stífluð í 15,6 m 4. Sírennli úr holu.

Mynd 1. Grunnvatnsholur við urðunarstaðinn.



15 Skil á grænu bókhaldi og útstreymisbókhaldi. Samráðsfundur.

Útstreymisbókhaldi og grænu bókhaldi hefur verið skilað til Umhverfisstofnunar skv. reglum. Einnig má finna upplýsingar um grænt bókhald í ársskýrslum SORPU bs.

Samráðsfundur með fulltrúum Umhverfisstofnunar og Heilbrigðiseftirlits Reykjavíkur var haldinn þann 18. október 2017.

Bjarni G. P Hjarðar

Þorleifur Þorbjörnsson

Ásbjörn Einarsson

Björn Jóhann Björnsson

Viðauki 1.

Efna­mælingar við urðunarstaðinn á Álfsnesi, 2017. Samantekt.

Þann 8. maí og 26. september voru tekin sýni til efnagreininga á sigvatni frá urðunarstaðnum. Fyrri sýnataka átti að vera fyrir 1. maí skv. starfsleyfi en henni var seinkað í samráði við Umhverfisstofnun til þess að fá sýni við minna sigvatnsrennsli en árið 2016. Sigvatnsrennsli við sýnatöku 2016 hafði verið frekar hátt og jafnframt mældist tiltölulega mikið magn af ammoníaki og lífrænum efnum mældum sem súrefnisþörf og lífrænt kolefni.

Einnig voru tekin sýni af sjó sunnan og vestan við Álfsnes 26. september en þeirra mælinga er ekki krafist í starfsleyfi. Sýnin voru greind á rannsóknastofum ALS sem eru vottaðar fyrir þær mælingar.

1. Sigvatn

Efnagreiningar á sigvatni frá árunum 2015 til 2017 eru sýndar í Töflu V1 á bls. 15. Þar sést að fyrra sýnið er tekið við lágt sigvatnsrennsli en það síðara við tiltölulega hátt rennsli eins og 2016. Nýju sýnin gefa nokkuð svipaða niðurstöðu í þeim þáttum sem mældir voru í þeim báðum þrátt fyrir mismunandi rennsli. Bæði ammoníak og súrefnisþörf (COD) eru mun lægri en árið 2016 en þau eru nú svipuð og árin þar á undan.

Aðrar niðurstöður eru einnig hefðbundnar miðað við eldri mælingar. Það er helst að lífræn klórsambönd (AOX) mælast heldur hærra en venjulega.

Í mælingum ALS þetta árið kom fram magn af natríum, kalíum, kalsíum og magnesíum. Samanlagt eru þessir málmar um 1.200 mg/l af sigvatni. Klóríð er síðan um 820 mg/l og lífrænt kolefni um 770 mg/l. Þetta gerir samanlagt um 2.800 mg/l á móti mældu heildarmagni uppleystra efna um 3030 mg/l. Samkvæmt þessu virðast lífræn efni vera um þriðjungur af uppleystum efnum í sigvatninu en sölt ofangreindra málna, einkum sem klóríð, vera um 70%. Ammoníak í vatninu hverfur sennilega að mestu í hituninni við þurrefnismælinguna ásamt karbónati samkvæmt þessu.

Símælingar Vista á leiðni og uppleystum efnum í sigvatninu eru í nokkuð góðu samræmi við niðurstöður ALS.

2. Sjór.

Sjósýni eru tekin vestan og sunnan við urðunarstaðinn annað hvert ár.

Efnagreiningar á sjósýnum frá árunum 2009 til 2017 eru sýndar í töflum V2 og V3 á bls. 16. Mælingarnar eru svipaðar og fyrri ár. Þó má nefna að lífræn klórsambönd (AOX) mælast nú óvenju lág vestan við urðunarstaðinn þótt sigvatnið hafi mælst á sama tíma með herra AOX en venjulega.

Ásbjörn Einarsson

Tafla V1. Efnagreiningar á sigvatni.

Rannsóknastofnun	ALS	ALS	ALS	ALS	ALS	
Dags. sýnatöku	16.9.2015	26.4.2016	7.9.2016	8.5.2017	26.9.2017	
Mælipáttur:	Einingar					
Rennsli	6,0	27	35,0	7,5	30,0	l/s
Hitastig	13,0	18	21,0	19,2	15,5	°C
pH	7,15	7,18	7,35	7,24	7,38	pH
Leiðni	815	1.220	1460	926	955	mS/m
Nítrat-N	<0,750		<0,500		<0,500	mg/l
Ammoníum-N	699	1.060	1460	768	908	mg/l
Heildar-N	748		1250		962	mg/l
Heildar-P	31		49,1		34,7	mg/l
Klóríð	740		1200		823	mg/l
Flúoríð, F,	1,42		0,706		1,03	mg/l
Súlfat, SO ₄ ,	14,0		3,57		<0,060	mg/l
Súrefnisþörf, COD,	3730	5.380	7460	2280	2760	mg/l
Uppleyst lífrænt kolefni, DOC,	753		1690		769	mg/l
Olía og fita	18,8		41,4		36,1	mg/l
Lífræn halógensambönd, AOX,	0,557		1,54		4,89	mg/l
Bensen	0,00388		0,0018		0,00383	mg/l
Tóluen	0,573		0,0642		1,030	mg/l
Etylbensen	0,0407		0,0104		0,0229	mg/l
o-Xylen	0,0663		0,0110		0,0230	mg/l
m/p-Xylene	0,156		0,0259		0,0619	mg/l
Heildar-BTEX	0,840		0,113		1,140	mg/l
Fenóltala	1,18		1,47		0,686	mg/l
Mangan, Mn,	0,779				0,616	mg/l
Kopar, Cu,	0,0307		0,0214		0,0334	mg/l
Kadmíum, Cd,	0,000132		0,000173		0,000222	mg/l
Bly, Pb	0,00552		0,00490		0,00625	mg/l
Sínk, Zn,	0,128		0,107		0,208	mg/l
Króm, Cr,	0,215		0,410		0,213	mg/l
Járn, Fe,	20,8		11,1		19,8	mg/l
Kvikasilfur, Hg,	0,0000420		0,0000390		0,0000565	mg/l
Arsen, As,	0,0158		0,0286		0,0163	mg/l
Nikkel, Ni,	0,0829		0,131		0,0912	mg/l
Molybden, Mo,	0,00696		0,00484		0,00579	mg/l
Baríum, Ba,	0,0908		0,140		0,128	mg/l
Antimon, Sb,	0,00333		0,00370		0,00380	mg/l
Selen, Se,	<0,003		0,00399		<0,003	mg/l
Tín, Sn,	0,0445		0,0650		0,0464	mg/l
Natríum, Na,					676	mg/l
Kalíum, K,					295	mg/l
Kalsíum, Ca,					134	mg/l
Magnesium, Mg,					107	mg/l
Uppleyst efni, TDS	3.530	5.380	5.620	3.780	3.030	mg/l

Tafla V2. Sjór vestan við urðunarstaðinn í Perneyjarsundi.

Rannsóknarstofnun	Akvaplan	Sýni	ALS	ALS	ALS	
Dags. sýnatöku	30.11.2009	28.9.2011	11.9.2013	16.9.015	26.9.2017	
Mælipáttur						Einingar
Hitastig	4,1	5,3	9	7,5	5,8	°C
pH	7,8	7,9	7,28	7,74	7,64	pH
Leiðni	5.280	6.800	6.590	7.180	6.660	mS/m
Nítrat-N	<0,6	0,22	0,001	<0,750	<3,00	mg/l
Heildar-P			0,194	0,037	<0,050	mg/l
Ammoníum-N	0,061	1,1	2,40	0,462	0,058	mg/l
COD	37	24	31,0	<5,0	18	mg/l
Liffræn klórsambönd	0,027	0,067	0,285	0,198	0,027	mg/l
Kadmíum	<0,00005	<0,0010	<0,00005	0,000106	<0,00005	mg/l
Bly	<0,0003	<0,0050	<0,0003	<0,0005	<0,0003	mg/l
Kvikasilfur	0,0000024	<0,000050	<0,000002	0,0000379	<0,000002	mg/l

Tafla V3. Sjór sunnan við urðunarstaðinn við austanvert Gunnunes.

Rannsóknarstofnun	Akvaplan	Sýni	ALS	ALS	ALS	
Dags. sýnatöku	30.11.2009	28.9.2011	11.9.2013	16.9.015	26.9.2017	
Mælipáttur						Einingar
Hitastig	10,2	9,8	10	9	6	°C
pH	7,89	7,97	7,96	7,81	7,86	pH
Leiðni	5.150	6.500	6.310	7.000	5.190	mS/m
Nítrat-N	<0,60	0,04	0,031	<0,750	<3,00	mg/l
Heildar-P			0,021	0,043	<0,050	mg/l
Ammoníum-N	0,719	1,2	0,220	0,128	0,155	mg/l
COD	35	24	12,0	<5	90,0	mg/l
Liffræn klórsambönd	0,167	0,056	0,892	0,712	0,228	mg/l
Kadmíum	<0,00005	<0,0010	0,00209	0,0000543	<0,00005	mg/l
Bly	<0,0003	<0,0050	<0,0003	<0,0005	<0,0003	mg/l
Kvikasilfur	<0,000002	<0,000050	<0,000002	<0,00002	<0,000002	mg/l

Viðauki 2. Snefilefni í Kræklingi við Álfsnes. Sumar 2017. Guðjón Atli Auðunsson og Halldór Pálmar Halldórsson. Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Vinna með krækling

Kræklingur til rannsóknarinnar var fenginn frá fyrirtækinu Íslensk Bláskel og Sjávargróður ehf, Stykkishólmi.

Þann 5. júlí var farið með kræklinginn á Rannsóknasetur HÍ á Suðurnesjum í Sandgerði. Þar var kræklingurinn flokkaður og lengdarmældur áður en honum var skipt í þrjá hópa með 75 kræklinga (ca 50 mm að lengd) í hverjum hóp. Einn hópurinn var settur í frysti (viðmið 1) en hinir tveir voru settir í netpoka og hafðir í hreinum rennandi sjó í Sandgerði fram að útsetningu. Kræklingurinn nær þannig að festa sig í pokunum áður en hann er settur út á stöðvarnar og jafnframt er gengið úr skugga um að einungis er notast við lifandi krækling. Þann 7. júlí var farið með kræklinginn á stöðvarnar á Sæmundi fróða RE 32, bát Háskóla Íslands. Kræklingurinn var annars vegar settur út í Þerneyjarsundi út af Álfsnesi í Kollafirði, nærri útrásaropi sigvatns frá urðunarstað SORPU (Álfsnes: N64°11.223'; V21°45.920', dýpi um 6 metrar) og hins vegar á viðmiðunarstöð í Saurbæjarvík í Hvalfirði (Viðmið 2: N64°24.030'; V21°35.650', dýpi um 12 metrar). Á báðum stöðvum var kræklingurinn hafður á 1 m dýpi miðað við stórstraumsfjöru.

Kræklingurinn var endurheimtur þann 5. september og hann settur í frysti um leið og komið var í land. Dagana 22. og 23. september voru 60 kræklingar frá hverri stöð mældir og vigtaðir (lengd, hæð, breidd, heildarþyngd, þyngd holds og þyngd tómrar skelja) og holdið tekið innan úr þeim fyrir efnagreiningar. Unnið var með háhrein áhöld og ílát útbúin af Efnagreiningum Nýsköpunarmiðstöðvar.

Mynd 1 sýnir búrin tilbúin til útsetningar en mynd 2 sýnir krækling þegar hann var tekinn upp í lok tilraunar. Mynd 3 sýnir búrin er þau voru tekinn upp í Saurbæjarvík og við Álfsnes.



Mynd 1 Kræklingur í búrum í Sandgerði fyrir útsetningu í Saurbæjarvík og við Álfsnes



Mynd 2 Efri mynd sýnir krækling er hann var tekinn upp í Sourbæjarvík en sú neðri sýnir búið er það var tekið upp í Álfsnesi.



Mynd 3 Kræklingur sem er búinn að vera í tvo mánuði í sjó í Saurbæjarvík á myndinni til vinstri og Álfsnesi á myndinni til hægri.

Vöxtur kræklinga

Tafla 1 sýnir mældar stærðir kræklinga á stöðvunum þremur.

Tafla 1 Ástandsþættir kræklingssýna

Sorpa Álfsnes. 05_09_2017						
	Þyngd [g]	Þyngd holds [g]	Þyngd skeljar [g]	Lengd [mm]	Hæð [mm]	Breidd [mm]
n	60					
Av	14,41	8,59	5,74	56,40	26,65	21,16
Med	14,25	8,46	5,72	56,86	26,39	20,81
Min	8,50	5,07	3,09	48,69	23,44	16,77
Max	20,31	12,79	8,50	62,63	30,12	27,15
Stdev	2,66	1,62	1,16	3,49	1,87	2,01

Sorpa viðmið 1 - Stykkishólmur. 05_07_2017						
	Þyngd [g]	Þyngd holds [g]	Þyngd skeljar [g]	Lengd [mm]	Hæð [mm]	Breidd [mm]
n	60					
Av	8,77	4,97	3,73	49,88	23,98	18,41
Med	8,58	4,87	3,72	49,67	23,90	18,35
Min	5,66	2,88	2,22	43,71	21,15	15,03
Max	13,02	7,62	5,75	57,43	27,54	23,00
Stdev	1,80	1,13	0,81	3,21	1,51	2,07

Sorpa viðmið 2 - Saurbæjarvík, Hvalfirði. 05_09_2017						
	Þyngd [g]	Þyngd holds [g]	Þyngd skeljar [g]	Lengd [mm]	Hæð [mm]	Breidd [mm]
n	60					
Av	12,70	7,09	5,53	54,84	26,19	20,69
Med	12,45	7,15	5,39	54,87	26,03	20,39
Min	8,43	4,43	3,96	46,75	23,29	16,10
Max	17,77	9,84	8,46	60,9	30,64	24,83
Stdev	1,99	1,24	0,93	2,84	1,47	1,80

Tafla 1 ber með sér að kræklingurinn hefur þrífist vel bæði í Saurbæjarvík, Hvalfirði, og við Álfsnes. Marktæk aukning verður í öllum mælistærðum á tímabilinu ($p < 0,05$). Kræklingurinn við Álfsnes vex þó marktækt betur en kræklingurinn í Saurbæjarvík er varðar heildarþyngd en einnig þyngd holds og lengd. Ekki er marktækur munur á Saurbæjarvík og Álfsnesi er varðar þyngd skelja, hæð og breidd.

Snefilefni í kræklingi

Mælingar á ólífrænum snefilefnum og þurrefni fóru fram hjá Efnagreiningum, Nýsköpunarmiðstöð, með ICP-MS. Mæld voru tvísýni í öllum þremur tilvikunum fyrir öll mæld efni. Samfara mælingunum voru mæld vottuð viðmiðunarefni og reyndust mæld gildi ekki vera frábrugðin vottuðum gildum. Mælingar á EOX fóru fram hjá ALS Scandinavia, Svíþjóð, en sú rannsóknastofa er faggild er varðar þessa mælingu.

Tafla 2 sýnir niðurstöður mælinganna.

Tafla 2 Niðurstöður efnamælinga í kræklingi

EE nr	Mælieining	Sorpa Álfsnes. 05_09_2017	Sorpa víðmið 1 - Stykkiahólmur. 05_07_2017	Sorpa víðmið 2 - Saurbæjarvík, Hvalfirði. 05_09_2017
		139785	139783	139784
Þurrefni mjukvets	%	25,3	17,0	24,5
Cr	mg/kg þ.v.	0,31	0,30	0,28
Mn	mg/kg þ.v.	7,12	5,48	8,32
Fe	mg/kg þ.v.	202	149	111
Co	mg/kg þ.v.	0,32	0,57	0,62
Ni	mg/kg þ.v.	0,45	1,04	0,58
Cu	mg/kg þ.v.	5,67	4,91	3,97
Zn	mg/kg þ.v.	81,07	95,81	70,21
As	mg/kg þ.v.	7,89	10,71	8,84
Ag	mg/kg þ.v.	0,03	0,08	0,04
Cd	mg/kg þ.v.	1,91	7,05	4,87
Pb	mg/kg þ.v.	0,020	<0,007	<0,005
Hg	mg/kg þ.v.	0,011	0,029	0,014
EOX	mg/kg þ.v.	<5,0	<5,0	<5,0

Tafla 2 sýnir að aðeins í tilviki járns, kopars og blýs er um hærra styrk að ræða við Álfsnes en viðmiðunarsýninu í Saurbæjarvík, Hvalfirði. Þessi styrkur kopars í kræklingnum við Álfsnes er þó ekki frábrugðinn þeim styrk sem búast má við í kræklingi úr íslenski náttúru. Styrkur járns í kræklingi er háður aðstæðum á hverjum stað og getur upprót botnssets haft þar talsverð áhrif, þ.e. náttúrulegar sveiflur eru miklar. Blý hefur farið lækkandi í kræklingi við strendur Íslands, m.a. við SV-land, og kemur þar til að hætt var að nota blýsambönd í bensín bifreiða um miðjan tíunda áratug síðustu aldar. Styrkur blýs í kræklingi við Álfsnes telst mjög lágur í samanburði við t.d. lægstu umhverfisviðmið í Noregi frá 1997 (SFT 97:03, Molvær *et al.* 1997), ósnortin náttúra, eða hámarksgildi fyrir blý í krækling til manneldis í Evrópu (Com. Reg. 1005/2015).

EOX mælist ekki yfir greiningarmörkum aðferðarinnar, 5,0 mg/kg þ.v. Þar sem þessi mæling gefur upp samtölu allra útdráttarbærra lífrænna halógensambanda er hún mjög erfið til túlkunar m.t.t. hugsanlegra neikvæðra áhrifa á lífverur og umhverfi. Sérþakari mælingar á einstökum efnapáttum eru hentugri til túlkunar.

Viðauki 3. Daglegt magn úrkomu á urðunarstaðnum

Taflan hér að neðan sýnir dæmi um úrkomumælingar sem eru aðgengilegar á vef Vista frá veðurstöð á Álfsnesi fyrir urðunarstaðinn.

Time	Álfsnes - Uppgufun: Úrkoma [mm]
2017-02-04 22:40:0	0
2017-02-04 22:50:0	0
2017-02-04 23:00:0	0
2017-02-04 23:10:0	0,1
2017-02-04 23:20:0	0,4
2017-02-04 23:30:0	0,2
2017-02-04 23:40:0	0,1
2017-02-04 23:50:0	0,3
2017-02-05 00:00:0	0,1
2017-02-05 00:10:0	0,1
2017-02-05 00:20:0	0

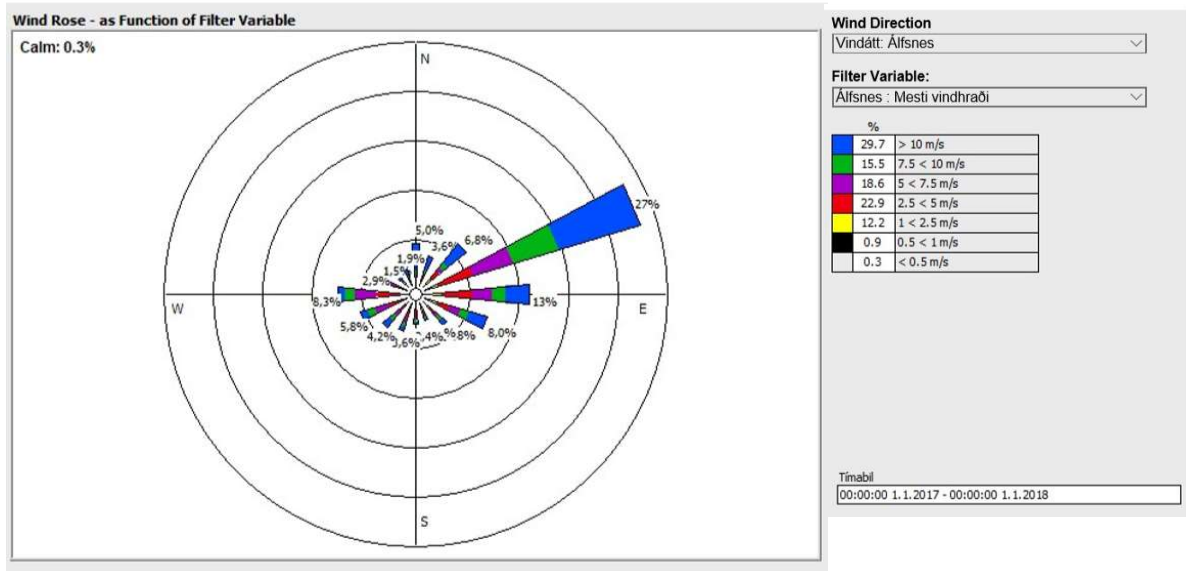
Viðauki 4. Daglegt hitastig

Taflan hér að neðan sýnir dæmi um mælingar á hitastigi sem eru aðgengilegar á vef Vista frá veðurstöð á Álfsnesi fyrir urðunarstaðinn.

Time	Álfsnes: Hiti í sól [°C]	Álfsnes: Lofthiti [°C]
2017-07-01 13:00:00	17,31	11,89
2017-07-01 13:10:00	17,47	11,53
2017-07-01 13:20:00	17,05	11,7
2017-07-01 13:30:00	18,21	12,26
2017-07-01 13:40:00	18,21	11,6
2017-07-01 13:50:00	16,87	11,45
2017-07-01 14:00:00	15,97	11,43
2017-07-01 14:10:00	15,57	11,5
2017-07-01 14:20:00	15,43	11,58
2017-07-01 14:30:00	15,9	11,92
2017-07-01 14:40:00	16,01	11,74
2017-07-01 14:50:00	15,35	11,47
2017-07-01 15:00:00	15,03	11,56

Viðauki 5. Stefna og styrkur ríkjandi vindáttar

Vindhraði og vindstyrkur eru mæld á 10 mínútna fresti í veðurstöð á urðunarstaðnum eins og aðrir veðurþættir. Myndin hér að neðan sýnir vindrós fyrir allt árið 2017.



Viðauki 6. Loftraki

Taflan hér að neðan sýnir dæmi um mælingar á loftraka sem eru aðgengilegar á vef Vista fyrir urðunarstaðinn frá veðurstöð í Leirvogstungu.

Time	Leirvogstunga_vedur: Loftraki [%RH]
2017-06-04 00:10:00	77
2017-06-04 00:20:00	76,5
2017-06-04 00:30:00	76,7
2017-06-04 00:40:00	76,1
2017-06-04 00:50:00	77,4
2017-06-04 01:00:00	79,6
2017-06-04 01:10:00	82,9
2017-06-04 01:20:00	80,9
2017-06-04 01:30:00	78,7
2017-06-04 01:40:00	78
2017-06-04 01:50:00	77,8
2017-06-04 02:00:00	78,7
2017-06-04 02:10:00	78,5