

GR 25:01

Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins

2016 - 2020

Vöktunarskýrsla



GEISLAVARNIR RÍKISINS
ICELANDIC RADIATION SAFETY AUTHORITY

Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2016-2020

Vöktunarskýrsla

*The Icelandic Radiation Safety Authority Environmental Monitoring
Measurements 2016-2020*

Environmental monitoring report

Geislavarnir ríkisins
Rauðarárstíg 10
105 Reykjavík
sími: 440 8200
gr@gr.is
www.gr.is

Útgáfa Nr 1

ISBN 978-9935-9521-7-2

Reykjavík, desember 2025

Efnisyfirlit

EFNISYFIRLIT	5
SAMANTEKT	6
1. INNGANGUR	7
2. VIÐMIÐUNARMÖRK.....	7
3. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA ÁRIN 2016-2020.....	8
3.1 VÖKTUN Á HEILDARSTYRK GAMMAGEISLUNAR Á ÍSLANDI	8
3.2 CS-137 Í UMHVERFI OG MATVÆLUM ÁRIN 2016-2020	9
3.2.1 Cs-137 í úrkomu.....	9
3.2.2 Cs-137 í svifryki.....	9
3.2.3 Cs-137 í mjólk og mjólkurafurðum	10
3.2.4 Cs-137 í lambakjöti.....	12
3.2.5 Cs-137 í fiski.....	14
3.2.6 Cs-137 í þangi.....	15
3.2.7 Cs-137 í sjó.....	15
3.2.8 Cs-137 í öðrum sýnum	17
4. SAMANBURÐUR VIÐ FYRRI ÁR	17
5. ÁLYKTANIR.....	19
6. ÞAKKARORÐ.....	19
7. HEIMILDIR.....	20

Samantekt

Kerfisbundin vöktun á geislavirkum efnum í matvælum og umhverfi á Íslandi hófst seint á níunda áratug síðustu aldar. Í þessari skýrslu eru teknar saman niðurstöður mælinga Geislavarna ríkisins á sesíni (Cs-137) árin 2016-2020.

Langtímavöktun hefur skilað verðmætum gögnum sem sýna fram á að styrkur geislavirks úrfellis í umhverfi og mældum fæðutegundum fer hægt lækkandi. Cs-137 hefur verið mælt kerfisbundið í lofti, úrkomu, kúamjólk (ferskri og mjólkurdufti), lambakjöti, sjó, þangi, fiski og fleiri fæðutegundum.

Niðurstöðurnar sýna að styrkur Cs-137 minnkar stöðugt í öllu sem mælt var. Ársmeðaltöl fyrir mjólkurduft og mjólk eru um 5 Bq/kg og um 0,5 Bq/kg; meðalstyrkur í lambakjöti er um 7,5 Bq/kg og í þorski, svo dæmi sé tekið um algengan matfisk, er meðalstyrkur 0,12 Bq/kg. Öll gildin eru vel innan marka sem sett eru í íslenskum reglugerðum. Meðalstyrkur Cs-137 í sjó er um 1 Bq/m³ sem er vel innan alþjóðlegra viðmiðunarmarka.

Rauntímamælingar á gammageislun fara fram á fjórum veðurstöðvum. Niðurstöður sýna að umhverfisgeislun er innan við 100 nSv/klst sem er mun lægra en í nágrannalöndum okkar.

1. Inngangur

Í þessari skýrslu eru niðurstöður vöktunarmælinga Geislavarna ríkisins á Cs-137 í umhverfi og matvælum árin 2016 – 2020.

Cs-137 er langlíf kjarntegund sem verður til við kjarnaklofnun í kjarnorkutilraunum. Því til viðbótar hefur Cs-137 losnað út í umhverfið við slys í kjarnorkuverum, en þar ber hæst Chernobyl slysið árið 1986 og Fukushima slysið árið 2011. Þar sem helmingunartími Cs-137 er um 30 ár og efnaeiginleikar þess eru líkir kalíni þá getur það borist inn í fæðukeðjuna og safnast fyrir í lífverum. Regluleg vöktun á Cs-137 í lofti, vatni, jarðvegi og matvælum er því nauðsynleg til að meta mengun í umhverfi og staðfestir að geislun á almenning sé innan viðmiðunarmarka.

Vöktun á styrk geislunar er hluti viðbúnaðar gegn geislavá á Íslandi. Kerfisbundin vöktun á geislavirkum efnum í matvælum og umhverfi á Íslandi hófst seint á níunda áratug síðustu aldar, þegar árvekni jókst um allan heim í framhaldi af Chernobyl slysinu. Samt sem áður á það Cs-137 sem mælist í íslenskum sýnum aðallega uppruna sinn í kjarnorkuvopnatilraunum sem gerðar voru á sjötta og sjöunda áratug síðustu aldar. Geislavirkt úrfelli frá þessum tilraunum dreifðist víða og snefilmagn af Cs-137 finnst síðan um allt norðurhvel jarðar, þar á meðal á Íslandi. Áhrif síðari atburða eins og Chernobylslyssins (1986) og mengun frá Fukushima (2011) á umhverfi Íslands hafa verið hverfandi. Langtímavöktun hefur skilað verðmætum gögnum sem sýna að geislavirkt úrfelli í umhverfi og fæðukeðju Íslands er enn til staðar en minnkar smátt og smátt.

Cs-137 hefur verið mælt samfellt í eftirfarandi flokkum sýna:

- Loft (svifryk)
- Úrkoma
- Kúamjólk (fersk mjólk og mjólkurduft)
- Lambakjöt
- Sjórr
- Pang
- Fiskur

Í skýrslunni eru einnig niðurstöður mælinga á gammageislun. Geislaælar sem mæla gammageislun í rauntíma eru á fjórum veðurstöðvum á Íslandi: í Bolungarvík, á Hornafirði, á Raufarhöfn og í Reykjavík.

Niðurstöður vöktunarmælinga Geislavarna ríkisins frá 1989 til 2015 eru aðgengilegar á vefsíðu stofnunarinnar.

2. Viðmiðunarmörk

Í reglugerð um ýmis aðskotaefni í matvælum [1] eru sett mörk um leyfilegt magn geislavirkra efna í matvælum. Þar eru sett hámark fyrir mjólk, barnamat og önnur matvæli. Mesti leyfilegi styrkur sesins (Cs-134 og Cs-137) er 370 Bq/kg í mjólk og barnamat og 600 Bq/kg í öðrum matvælum. Einnig eru skilgreind hámark fyrir aðrar geislavirkar kjarntegundir, þar

með talið strontín-90, jóð-131, plútón-239 og ameríkín-241. Hámörkin gilda fyrir matvæli sem eru tilbúin til neyslu, leiðrétt með tilliti til breytinga á styrk við vinnslu, t.d. þurrkun.

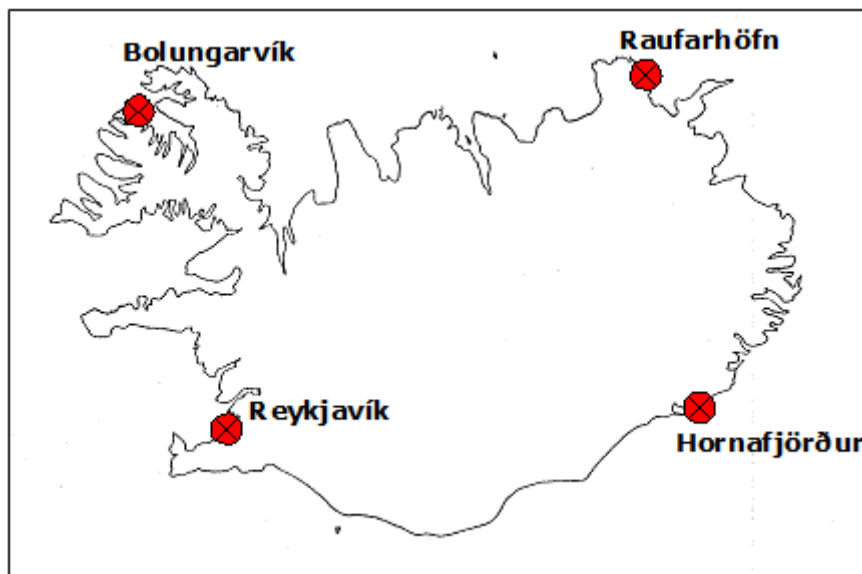
Hámörk fyrir geislavirk efni í sjó eru ekki skilgreind í íslenskum lögum. Sem aðili að OSPAR-samningnum um verndun Norðaustur-Atlantshafsins tekur Ísland þátt í mælingum og eftirliti með geislavirkum efnum í vistkerfi sjávar og sér um að birta gögn um losun geislavirkra efna og styrk þeirra í sjó og lífríki hafsins umhverfis landið.

OSPAR hefur birt viðmiðunargildi fyrir geislavirk efni í sjó [2]. Fyrir Cs-137 er viðmiðunargildið í síuðum sjó 4,50 Bq/l. Mælist styrkur umfram það ætti það að leiða til frekari mælinga og mögulega til þess að gripið verði til aðgerða. Þessi viðmiðunargildi eru ekki bindandi en eru höfð til hliðsjónar við vöktun og áhættustýringu.

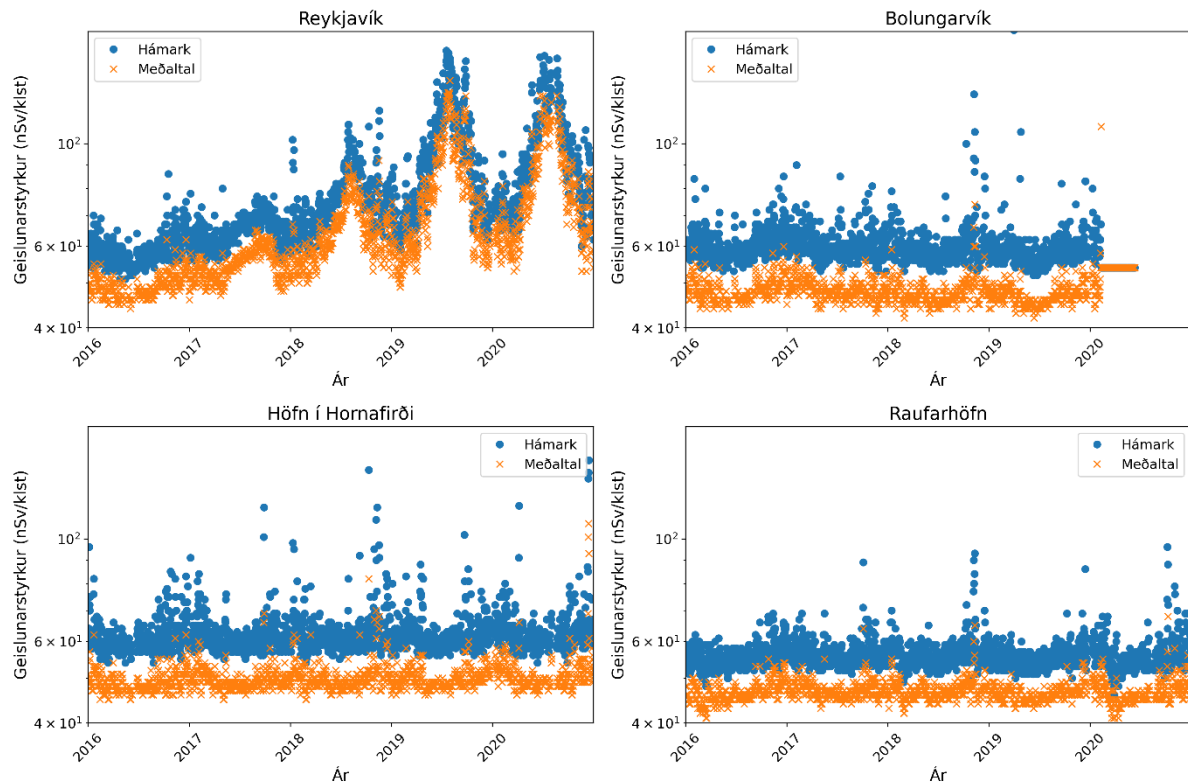
3. Niðurstöður mælinga árin 2016-2020

3.1 Vöktun á heildarstyrk gammageislunar á Íslandi

Niðurstöður mælinganna sýna bakgrunnsgeislun, sem er jafnan lág en er breytileg bæði eftir stað og tíma, t.d. getur úrkoma skolað geislavirkum efnum úr lofthjúpi til jarðar. Einnig hefur sést að loftmassar á hreyfingu frá svæðum með meiri styrk náttúrulegra geislavirkra efna hafi valdið tímabundnum hækkunum á þessum gildum.



Mynd 1: Staðsetning mæla fyrir heildarstyrk gammageislunar á Íslandi.



Mynd 2: Styrkur gammageislunar á mælistöðvunum fjórum, í Reykjavík, í Bolungarvík, á Höfn í Hornafirði og á Raufarhöfn, á tímabilinu 2016 – 2020. Dagsmeðaltal geislunarstyrks er sýnt með appelsínugulum lit og hámark hvers dags er sýnt með bláu.

Mynd 2 sýnir samfelldar mælingar á mælistöðvunum fjórum á Íslandi frá 1. janúar 2016 til 31. desember 2020. Dagsmeðaltöl (appelsínugul á mynd) í Bolungarvík, á Höfn í Hornafirði og á Raufarhöfn eru stöðug og vel innan við 100 nSv/klst, en það er meiri breytileiki í hámarki hvers dags (blátt á mynd). Gögnin frá mælistöðinni í Reykjavík virðast sýna árstíðabundna breytingu sem eykst stöðugt frá upphafi 2018. Í ljós kom að um var að ræða galla í mælingu vegna bilunar í nema sem nú hefur verið lagfærður.

3.2 Cs-137 í umhverfi og matvælum árin 2016-2020

3.2.1 Cs-137 í úrkomu

Úrkomu hefur um árabil verið safnað við Veðurstofu Íslands í Reykjavík og við Írafoss. Sýnataka er í höndum starfsmanna Veðurstofu Íslands. Eins og í mælingum fyrri ára [3] var Cs-137 ekki mælanlegt í neinu sýni. Úrkomusýni voru samtals tíu allt tímabilið, frá 2016 til 2020, tvö á hverju ári á hvorum stað. Reiknuð greiningarmörk eru breytileg á milli sýna, en eru venjulega í kringum 1 $\mu\text{Bq/l}$.

3.2.2 Cs-137 í svifryki

Geislavarnir reka mælistöð til vöktunar á geislavirkum rykögnum í andrúmslofti nærri Veðurstofu Íslands við Bústaðaveg í Reykjavík. Þar er sýnum af svifryki safnað og þau mæld með sjálfvirkum búnaði allan sólarhringinn alla daga ársins. Allar mælingar frá 2016-2020 sýndu gildi fyrir Cs-137 neðan greiningarmarka, sem eru um 3 $\mu\text{Bq/m}^3$.

3.2.3 Cs-137 í mjólk og mjólkurafurðum

Geislavarnir ríkisins hafa fengið sýni af nýmjólk, léttmjólk og mjólkurdufti frá helstu mjólkurbúum á Íslandi síðan á níunda áratug síðustu aldar.

Geislavarnir ríkisins taka við sýnum af nýmjólk frá MS Akureyri og léttmjólk frá MS Selfossi mánaðarlega. Niðurstöður frá 2016 til 2020 eru sýndar í Töflu 1.

Tafla 1: Styrkur Cs-137 í mjólk frá MS Selfossi og MS Akureyri árin 2016 til 2020. Ef engar niðurstöður eru gefnar upp fyrir ákveðinn mánuð vantar viðkomandi sýni.

Mánuður	Léttmjólk, Selfoss Styrkur Cs-137, Bq/kg	Óvissa %	Nýmjólk, Akureyri Styrkur Cs-137, Bq/kg	Óvissa %
Janúar 2016	0,67	5,50	0,35	5,11
Febrúar 2016	0,71	4,24	0,39	7,16
Mars 2016	0,70	4,64	0,44	6,72
Apríl 2016	0,56	4,93	0,28	9,61
Maí 2016	0,66	4,59	0,34	8,67
Júní 2016	0,68	2,77	0,34	4,20
Júlí 2016	0,68	4,56	0,30	10,07
Ágúst 2016	0,58	2,92	0,44	6,17
September 2016	0,90	4,25	0,42	3,96
Október 2016	0,73	4,45	0,50	5,95
Nóvember 2016	0,64	3,37	0,44	6,00
Desember 2016	0,64	4,52	0,42	6,40
Meðaltal 2016	0,68	4,23	0,38	6,67
Janúar 2017	0,77	4,09	0,37	6,60
Febrúar 2017	0,62	4,93	0,39	6,90
Mars 2017	0,55	2,90	0,34	5,31
Apríl 2017	0,64	4,84	0,36	4,80
Maí 2017	0,57	5,29	0,32	5,55
Júní 2017	0,30	4,53		
Júlí 2017	0,56	5,28	0,28	8,35
Ágúst 2017	0,32	4,89	0,22	10,66
September 2017	0,69	4,42	0,34	3,63
Október 2017	0,65	4,64		
Nóvember 2017	0,51	2,63	0,39	6,25
Desember 2017	0,54	2,92		
Meðaltal 2017	0,56	4,28	0,33	6,45
Janúar 2018	0,56	3,8	0,24	9,7
Febrúar 2018	0,48	5,8		
Mars 2018	0,52	3,8		
Apríl 2018	0,51	4,1		
Maí 2018	0,61	4,6	0,29	5,9
Júní 2018	0,43	6,1	0,30	5,9
Júlí 2018	0,50	5,6	0,29	8,5
Ágúst 2018	0,60	3,6	0,30	15,6
September 2018	0,48	3,4	0,31	4,4
Október 2018	0,54	5,1	0,33	7,8
Nóvember 2018	0,40	4,0	0,33	5,5
Desember 2018	0,34	4,2	0,22	10,1
Meðaltal 2018	0,50	4,1	0,30	8,2
Janúar 2019	0,49	6,1	0,24	9,7
Febrúar 2019	0,40	3,7	0,27	8,5
Mars 2019	0,47	4,3	0,20	8,5
Apríl 2019	0,31	5,5	0,31	4,27
Maí 2019			0,29	6,37
Júní 2019	0,52	6,2	0,29	6,37
Júlí 2019	0,47	3,04	0,22	4,02
Ágúst 2019	0,49	6,3	0,35	7,07
September 2019	0,73	5,08	0,32	3,98

Geislavarnir ríkisins

Október 2019	0,53	3,57	0,33	7,78
Nóvember 2019	0,63	4,78		
Desember 2019	0,48	6,68	0,35	8,25
Meðaltal 2019	0,50	5,02	0,29	6,80
Janúar 2020	0,52	5,33	0,34	4,50
Febrúar 2020	0,60	2,92		
Mars 2020	0,58	5,21	0,28	9,90
Apríl 2020	0,39	2,71	0,35	7,07
Maí 2020	0,57	4,99	0,29	9,67
Júní 2020			0,30	8,15
Júlí 2020	0,52	6,06	0,31	8,60
Ágúst 2020	0,67	5,01	0,35	7,98
September 2020	0,43	5,93	0,19	11,07
Október 2020	0,48	5,54	0,74	7,23
Nóvember 2020	0,54	4,72	0,31	2,66
Desember 2020	0,55	5,63	0,35	4,55
Meðaltal 2020	0,53	4,91	0,35	7,40

Styrkur Cs-137 í nýmjólk frá MS Akureyri á tímabilinu var frá um 0,2 Bq/l til um 0,5 Bq/l. Í léttmjólk frá MS Selfossi var styrkurinn frá um 0,3 Bq/l til um 0,7 Bq/l. Í báðum tilvikum minnkar styrkurinn með tímanum.

Mjólkurduftssýni berast mánaðarlega frá MS Selfossi. Niðurstöður mælinga á mjólkurduftssýnum sem tekin voru á árunum 2016 til 2020 eru sýndar í Töflu 2.

Tafla 2: Styrkur Cs-137 í sýnum af mjólkurdufti frá MS Selfossi árin 2016 til 2020. Ef engar niðurstöður eru gefnar upp fyrir ákveðin mánuð vantar sýni þann mánuð.

Mánuður	Styrkur Cs-137, Bq/kg	Óvissa %
Janúar 2016	5,68	2,20
Febrúar 2016	5,52	5,13
Mars 2016	7,95	2,14
Apríl 2016	8,08	2,21
Maí 2016	5,40	2,77
Júní 2016	6,36	5,38
Júlí 2016	4,86	5,15
Ágúst 2016	6,23	3,59
September 2016	5,26	3,90
Október 2016	6,06	2,02
Nóvember 2016	7,94	3,40
Desember 2016	5,83	4,16
Meðaltal 2016	6,26	3,50
Janúar 2017	5,32	4,55
Febrúar 2017	5,00	4,60
Mars 2017	7,11	2,79
Apríl 2017		
Maí 2017	5,12	2,58
Júní 2017	4,35	3,63
Júlí 2017	7,01	2,48
Ágúst 2017	3,90	2,65
September 2017	4,40	1,56
Október 2017	5,26	3,16
Nóvember 2017	6,27	4,68
Desember 2017	6,97	8,01
Meðaltal 2017	5,52	3,70
Janúar 2018	5,45	4,06
Febrúar 2018	5,71	4,34
Mars 2018	6,46	4,02
Apríl 2018	4,82	4,93

Maí 2018	4,08	5,79
Júní 2018	4,19	4,89
Júlí 2018	3,80	3,09
Ágúst 2018	3,30	3,15
September 2018	3,77	3,95
Október 2018	4,27	
Nóvember 2018	4,93	
Desember 2018	3,57	6,16
Meðaltal 2018	4,53	4,44
Janúar 2019	5,23	9,90
Febrúar 2019	3,15	3,22
Mars 2019	3,51	4,14
Apríl 2019	3,53	5,96
Maí 2019	4,37	3,05
Júní 2019	3,35	4,96
Júlí 2019	6,28	4,96
Ágúst 2019	5,17	3,35
September 2019	5,04	4,53
Október 2019	6,03	2,05
Nóvember 2019	4,66	4,36
Desember 2019	4,49	6,29
Meðaltal 2019	4,57	4,73
Janúar 2020	4,18	2,01
Febrúar 2020	3,19	3,20
Mars 2020	3,11	3,37
Apríl 2020	3,68	2,12
Maí 2020	3,75	4,14
Júní 2020	1,86	5,36
Júlí 2020	6,13	2,85
Ágúst 2020	3,47	4,39
September 2020	5,57	2,52
Október 2020	5,73	5,73
Nóvember 2020	4,95	4,83
Desember 2020	7,38	2,27
Meðaltal 2020	4,42	3,57

Styrkur Cs-137 í mjólkurdufti á mælitímabilinu var frá um 3 Bq/kg til um 8 Bq/kg. Þar sem mjólkurduft er framleitt með því að fjarlægja vatn úr ferskri mjólk er við því að búast að styrkur þeirra efna sem eftir eru verði meiri.

3.2.4 Cs-137 í lambakjöti

Lambakjöti er safnað í sláurtíð ár hvert. Matvælastofnun hefur milligöngu um sýnatöku. Niðurstöður úr mælingum á Cs-137 í lambakjöti á árunum 2016 til 2020 eru sýndar í Töflu 3.

Tafla 3: Styrkur Cs-137 í lambakjöti, 2016-2020

Ár	Sláturhús	Styrkur Cs-137 Bq/kg	Óvissa %
2016	Norðlenska Höfn	9,00	0,89
2016	Norðlenska Höfn	1,71	2,61
2016	Norðlenska Höfn	6,05	1,38
2016	Norðlenska Höfn	18,54	0,67
2016	Norðlenska Höfn	13,38	1,73
2016	Norðlenska Húsavík	10,70	0,86
2016	Norðlenska Húsavík	5,78	0,68
2016	Norðlenska Húsavík	5,81	1,21
2016	Norðlenska Húsavík	4,08	1,53
2016	Norðlenska Húsavík	3,67	1,13
2016	Fjallalamb Kópasker	5,04	1,28

Geislavarnir ríkisins

2016	Fjallalamb Kópasker	6,60	1,17
2016	Fjallalamb Kópasker	0,82	3,04
2016	Fjallalamb Kópasker	0,62	8,82
2016	Fjallalamb Kópasker	2,39	3,03
2016	KS Sauðárkróki	2,55	5,15
2016	KS Sauðárkróki	23,80	0,91
2016	KS Sauðárkróki	3,75	2,15
2016	KS Sauðárkróki	4,50	1,93
2016	KS Sauðárkróki	7,26	1,19
2016	SS Selfoss	13,19	0,83
2016	SS Selfoss	4,62	1,43
2016	SS Selfoss	3,18	1,78
2016	SS Selfoss	8,11	1,09
2016	SS Selfoss	4,59	1,55
2016	Meðaltal	6,79	1,92
2017	KS Sauðárkróki	7,23	2,23
2017	KS Sauðárkróki	12,59	0,78
2017	KS Sauðárkróki	9,11	0,88
2017	KS Sauðárkróki	14,76	0,81
2017	SS Selfoss	15,75	0,37
2017	SS Selfoss	2,51	1,92
2017	SS Selfoss	7,00	1,18
2017	SS Selfoss	10,54	0,65
2017	SS Selfoss	10,51	0,91
2017	Meðaltal	10,00	1,08
2018	Norðlenska Húsavík	7,32	0,72
2018	Norðlenska Húsavík	6,07	0,89
2018	Norðlenska Húsavík	16,47	0,73
2018	Norðlenska Húsavík	11,81	0,89
2018	Norðlenska Húsavík	6,44	2,69
2018	Kaupfélag Skagfirðinga	8,24	0,52
2018	Kaupfélag Skagfirðinga	3,75	1,65
2018	Kaupfélag Skagfirðinga	6,65	1,21
2018	Kaupfélag Skagfirðinga	7,58	0,99
2018	SAH Blönduós	20,18	0,65
2018	SAH Blönduós	6,33	1,19
2018	SAH Blönduós	12,58	0,85
2018	SAH Blönduós	1,10	3,66
2018	SS Selfoss	15,04	0,38
2018	SS Selfoss	7,17	1,13
2018	SS Selfoss	2,47	1,11
2018	SS Selfoss	2,85	1,07
2018	Mast Akureyri	2,87	1,89
2018	Meðaltal	8,05	1,23
2019	KVH Hvammstanga	9,90	0,53
2019	Kaupfélag Skagfirðinga	6,31	1,23
2019	KVH Hvammstanga	15,79	0,50
2019	KVH Hvammstanga	4,94	1,50
2019	KVH Hvammstanga	23,36	0,42
2019	SAH Blönduós	9,65	0,90
2019	SAH Blönduós	7,37	0,65
2019	SAH Blönduós	7,27	1,32
2019	SAH Blönduós	5,66	6,71
2019	SS Selfoss	1,99	4,97
2019	SS Selfoss	3,46	1,94
2019	SS Selfoss	3,77	2,28
2019	SS Selfoss	7,42	1,02
2019	Norðlenska Húsavík	5,68	1,35
2019	Norðlenska Húsavík	1,37	2,81
2019	Norðlenska Húsavík	1,66	2,66
2019	Norðlenska Húsavík	11,04	0,72
2019	Meðaltal	7,45	1,85

2020	Fjallalamb Kópasker	13,14	0,67
2020	Fjallalamb Kóðasker	0,63	2,78
2020	KVH Hvammstanga	16,32	0,57
2020	KVH Hvammstanga	8,60	1,03
2020	Norðlenska Húsavík	12,51	0,68
2020	SAH Blönduós	2,87	0,99
2020	SAH Blönduós	3,04	1,26
2020	SAH Blönduós	9,58	0,73
2020	KVH Hvammstanga	2,74	2,54
2020	KVH Hvammstanga	13,56	0,72
2020	KVH Hvammstanga	2,53	2,00
2020	KVH Hvammstanga	7,22	0,87
2020	KVH Hvammstanga	4,66	1,27
2020	SS Selfoss	6,01	1,24
2020	SS Selfoss	17,95	0,61
2020	SS Selfoss	1,26	3,22
2020	Sláturfélag Vopnafirði	3,89	1,50
2020	Sláturfélag Vopnafirði	4,67	1,06
2020	Meðaltal	7,28	1,32

Styrkur Cs-137 í lambakjöti mældist frá um 0,6 Bq/kg til um 23 Bq/kg á tímabilinu. Meðalgildi árið 2016 er 6,79 Bq/kg, fer upp í 10,00 Bq/kg 2017 en minnkar svo í 8,05 Bq/kg árið 2018, 7,45 Bq/kg árið 2019 og 7,28 Bq/kg árið 2020. Dreifing á styrk Cs-137 í þessum flokki sýna er hvað mestur.

3.2.5 Cs-137 í fiski

Geislavarnir ríkisins fylgjast með magni Cs-137 í fiski sem veiddur er á Íslandsmiðum. Sýni berast m.a. frá Matís, sem tekur ákveðin sýni árlega, og sum eru keypt í fiskbúðum. Mælt er úrval fisktegunda. Niðurstöður fiskmælinga frá 2016 til 2020 eru sýndar í Töflu 4.

Tafla 4: Styrkur Cs-137 í sýnum af fiski við Ísland (ferskvigt). < fyrir framan tölu þýðir að styrkur í sýni var undir greiningarmörkum og þá sýnir talan í töflunni greiningarmörk mælingarinnar en ekki mæligildi.

Sýnatökudags.	Tegund	Löndunarstaður	Styrkur Cs-137, Bq/kg	Óvissa %
06.12.2016	Langa (<i>Ling, Molva molva</i>)	Hornafjörður	0,14	10,02
06.12.2016	Þorskur (<i>Cod, Gadus morhua</i>)	Arnarstapi	0,11	15,08
28.12.2016	Þorskur (<i>Cod, Gadus morhua</i>)	Eskifjörður	0,10	16,88
01.12.2018	Koli (<i>Plaice, Pleuronectes platessa</i>)	Bolungarvík	<0,07	
01.12.2018	Langa (<i>Ling, Molva molva</i>)	Ólafsvík	0,15	8,19
01.12.2018	Þorskur (<i>Cod, Gadus morhua</i>)		0,09	11,05
01.12.2018	Ýsa (<i>Haddock, Melanogrammus aeglefinus</i>)	Grindavík	<0,04	
30.12.2019	Lúða (<i>Halibut, Hippoglossus hippoglossus</i>)	Grundarfjörður	0,19	11,75
30.12.2019	Ýsa (<i>Haddock, Melanogrammus aeglefinus</i>)	Árskógssandur	0,14	14,13
01.12.2020	Karfi (<i>Carp, Cyprinus carpio</i>)	Þórshöfn	0,10	1,03
01.12.2020	Keila (<i>Cusk, Brosme brosme</i>)	Þórshöfn	0,08	16,31
01.12.2020	Langa (<i>Ling, Molva molva</i>)	Höfn í Hornafirði	0,20	12,39
01.12.2020	Lúða (<i>Halibut, Hippoglossus hippoglossus</i>)	Vestmannaeyjar	0,07	26,94
01.12.2020	Ýsa (<i>Haddock, Melanogrammus aeglefinus</i>)	Bolungarvík	0,06	12,22
07.12.2020	Skarkoli (<i>Plaice, Pleuronectes platessa</i>)	Bolungarvík	0,06	29,44
07.12.2020	Þorskur (<i>Cod, Gadus morhua</i>)	Grindavík	0,18	11,50

Styrkur Cs-137 í fiski á Íslandsmiðum er lítill og stundum undir greiningarmörkum. Mesti styrkur sem mældist á árunum 2016 – 2020 var 0,20 Bq/kg í sýni úr löngu.

3.2.6 Cs-137 í þangi

Þangi er safnað a.m.k. einu sinni á ári í Vestmannaeyjum (Heimaey). Önnur þangsýni koma frá Thorverk, þörungaverksmiðjan á Reykhólum, sem hefur góðfúslega lagt fram sýni úr framleiðslu sinni. Tafla 5 sýnir niðurstöður fyrir þangsýni sem tekin voru á árunum 2016 til 2020.

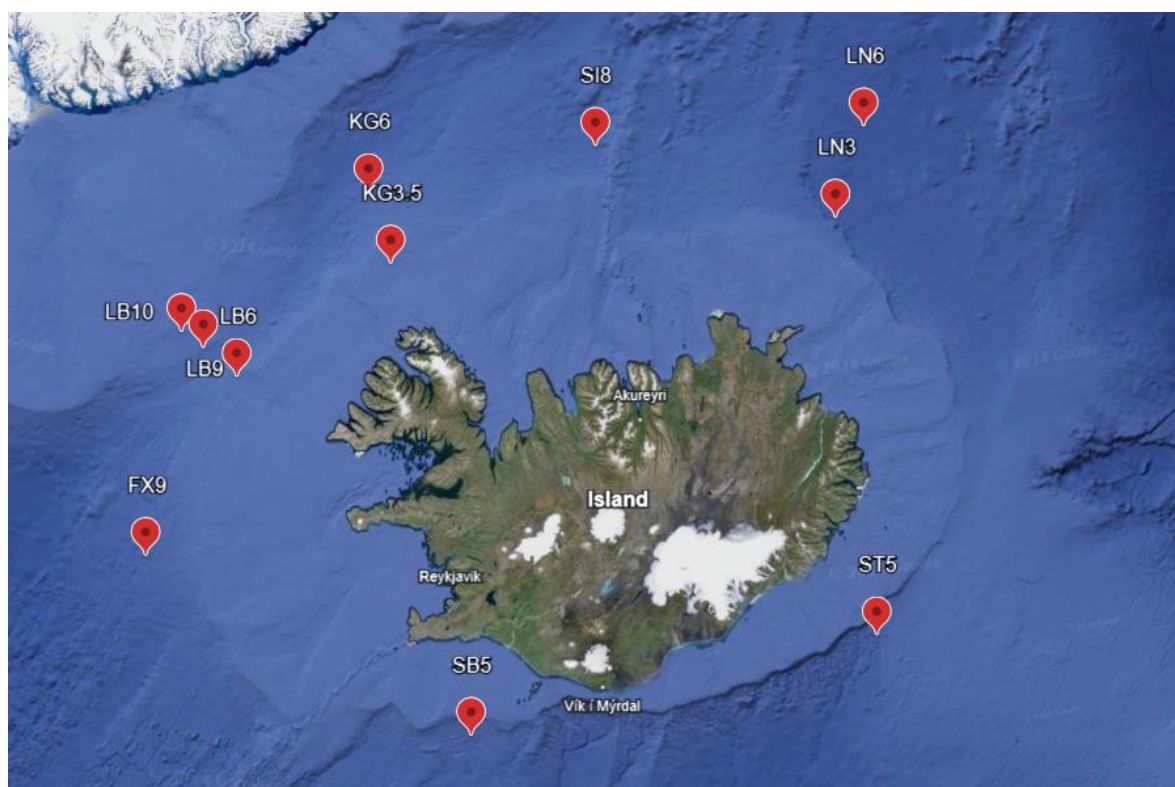
Tafla 5: Styrkur Cs-137 í þangsýnum. < fyrir framan tölu þýðir að styrkur í sýni var undir greiningarmörkum og þá sýnir talan í töflunni greiningarmörk mælingarinnar en ekki mæligildi.

Dags.	Sýnatökustaður	Styrkur Cs-137, Bq/kg	Óvissa %
01.08.2016	Fjörður (Reykhólar)	0,11	23,48
01.08.2016	Hvallátur	<0,08	
01.08.2016	Fagurey	<0,21	
01.08.2016	Fagurey	<0,17	
05.12.2016	Vestmannaeyjar	0,12	23,62
08.03.2017	Fagurey	<0,20	
22.01.2018	Fagurey	0,17	21,27
11.07.2018	Hrappsey	<0,07	
11.07.2018	Kiðey	<0,11	
18.07.2018	Kiðey	<0,07	
15.10.2018	Vestmannaeyjar	<0,08	
27.01.2019	Fagurey	0,23	12,0
06.02.2019	Fagurey	0,38	26,0
26.09.2019	Fjörður (Reykhólar)	0,07	
07.01.2020	Purkey	<0,11	
31.01.2020	Ballará	0,16	29,55
01.04.2020	Vestmannaeyjar	<0,10	
14.05.2020	Miðjanes	0,10	22,57
27.07.2020	Miðjanes	0,14	22,42
15.12.2020	Vestmannaeyjar	<0,10	

Á þessum fimm árum voru mæld 20 sýni af þangi. Í tólf tilvikum var styrkur Cs-137 undir greiningarmörkum, en þegar Cs-137 mældist var það yfirleitt á bilinu 0,1 og 0,2 Bq/kg.

3.2.7 Cs-137 í sjó

Sjósýni til mælinga á geislavirkum efnum eru tekin árlega í leiðöngrum Hafrannsóknastofnunar. Sýnatökustaðir árin 2016 til 2020 eru sýndir á Mynd 3.



Mynd 3: Staðsetning sjósýna (rauðir deplar) sem voru tekin úr hafinu umhverfis Ísland árin 2016 til 2020.

Tafla 6 sýnir sýnatökustaði með hnitum, raðað eftir sýnatökudagsetningu, ásamt upplýsingum um dýpi og sjávarhita og mældan styrk Cs-137.

Tafla 6: Styrkur Cs-137 í sjó við Ísland, Taflan sýnir hnit norðlægrar breiddar (n), vestlægrar lengdar (v), dýpi í metrum (m), hitastig í gráðum (°C), selta í prómille, og styrk Cs-137 í Bequerel á rúmmetra (Bq/m³) ± óvissu. Sýnatökustaðir eru sýndir á Mynd 3.

Dags.	Sýnatökustaður	Hnit		Dýpi, m	Hitastig, °C	Selta, 0/00	Styrkur Cs-137, Bq/m ³
		N	W				
17/02/2016	LB10	66°19'	27°37'	5	0,08	34,10	1,28 ± 0,10
20/05/2016	FX9	64°20'	27°58'	5	7,38	35,13	0,99 ± 0,11
26/05/2016	LN3	67°15'	13°34'	5	2,04	34,77	1,15 ± 0,10
04/02/2017	LB10	66°16'	27°45'	5	-0,22	34,44	1,82 ± 0,15
18/05/2017	LB9	66°09'	27°15'	5	6,10	35,02	0,91 ± 0,09
18/05/2017	LB6	65°56'	26°29'	5	6,23	35,01	1,95 ± 0,20
21/05/2017	SI8	68°00'	18°50'	5	2,85	34,85	1,42 ± 0,16
24/05/2017	LN6	68°00'	12°40'	5	3,07	34,76	1,52 ± 0,13
24/05/2017	LN3	67°15'	13°34'	5	4,90	34,82	1,09 ± 0,15
28/05/2017	ST5	63°40'	13°40'	5	9,54	35,12	0,55 ± 0,11
13/05/2019	FX9	64°20'	27°58'	5	7,16	35,03	0,97 ± 0,11
15/05/2019	LB6	65°56'	26°29'	5	6,70	35,00	0,93 ± 0,17
15/05/2019	LB9	66°27'	27°15'	5	6,80	35,02	0,98 ± 0,11
18/05/2019	KG6	67°35'	23°56'	5	2,31	34,69	1,44 ± 0,13
22/05/2019	SI8	68°00'	18°50'	5	5,63	34,95	0,92 ± 0,10
24/05/2019	LN3	67°15'	13°34'	5	3,58	34,82	1,43 ± 0,17
28/05/2019	ST5	63°40'	13°40'	5	8,53	35,17	1,51 ± 0,19
30/05/2019	SB5	62°59'	21°29'	5	9,66	35,07	1,37 ± 0,19
12/02/2020	LB10	66°15'	27°45'	5	1,32	34,33	1,23 ± 0,11
12/02/2020	LB9	66°09'	27°15'	5	-1,02	33,99	1,30 ± 0,11
12/05/2020	FX9	64°20'	27°58'	5	7,02	35,05	1,00 ± 0,12
15/05/2020	KG3.5	66°59'	23°22'	5	1,07	33,51	1,19 ± 0,12
18/05/2020	SI8	68°00'	18°50'	5	0,40	34,52	0,34 ± 0,03
21/05/2020	LN3	67°15'	13°34'	5	1,11	34,75	1,29 ± 0,09

Styrkur Cs-137 í sjónum umhverfis Ísland er almennt mjög lágur. Mesti styrkur sem mældist í sýnum sem tekin voru á tímabilinu 2016 og 2020 var 1,95 Bq/m³ í sýni sem tekið var 2017 á Grænlandssundi á stöðinni LB6 (sjá Mynd 3 og Töflu 6) en dæmigerður styrkur í sýnum var 1 Bq/m³. Cs-137 í íslenskum sjó á að mestu uppruna sinn í kjarnorkuvopnatilraunum á sjötta og sjöunda áratug síðustu aldar.

3.2.8 Cs-137 í öðrum sýnum

Endrum og sinnum eru mæld sýni af ýmsum matvælum öðrum en hinum reglubundnu. Styrkur Cs-137 í sýnunum má sjá í Töflu 7.

Tafla 7: Styrkur Cs-137 í öðrum sýnum sem greind voru á tímabilinu 2016 - 2020.

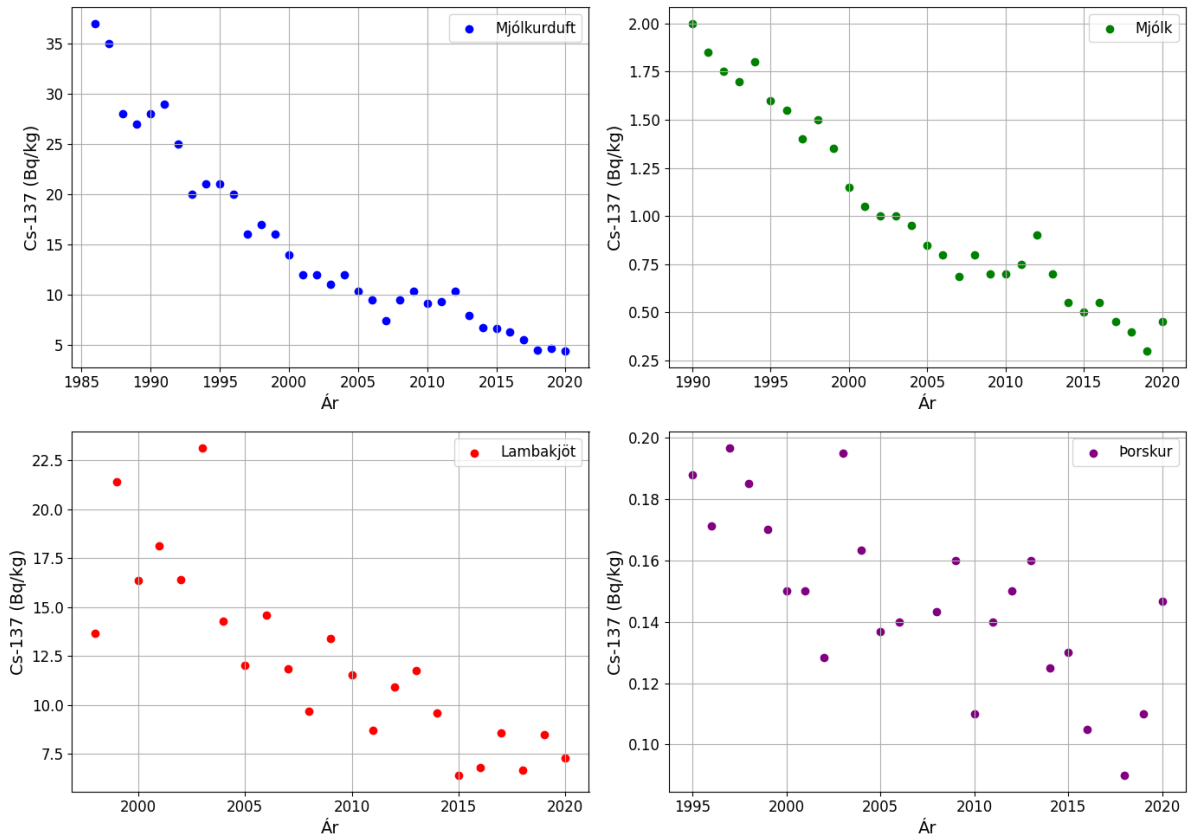
Dags.	Tegund	Staður	Styrkur Cs-137, Bq/kg	Óvissa %
07.04.2016	Kjúklingur		0,06	20,98
08.04.2016	Nautakjöt		3,07	0,91
16.07.2016	Ísbjörn	Skagi, Norðurland (uppruni: Grænland)	0,26	6,52
16.07.2016	Ísbjörn	Skagi, Norðurland (uppruni: Grænland)	0,22	10,07
23.11.2016	Kjúklingur		0,04	26,69
25.11.2016	Nautakjöt		2,25	2,17
31.12.2016	Pylsur	Hvolsvöllur	1,21	3,15
23.02.2018	Egg	Sveinsstaðir, Vesturland	≤ 0,04	

Á tímabilinu 2016 til 2020 voru átta sýni mæld; tvö úr kjúklingi, tvö úr nautakjöti, eitt úr pylsum, eitt úr eggjum og tvö úr ísbirni (eitt dýr, fellt á norðurlandi 2016). Styrkur Cs-137 í nautakjöti mældist nokkur Bq/kg, þó minni en að meðaltali í lambakjöti. Í pylsusýninu mældist rúmlega 1 Bq/kg en í eggjasýninu var styrkur undir greiningarmörkum. Styrkur Cs-137 í sýnunum úr ísbirninum var rétt rúmlega 0,2 Bq/kg.

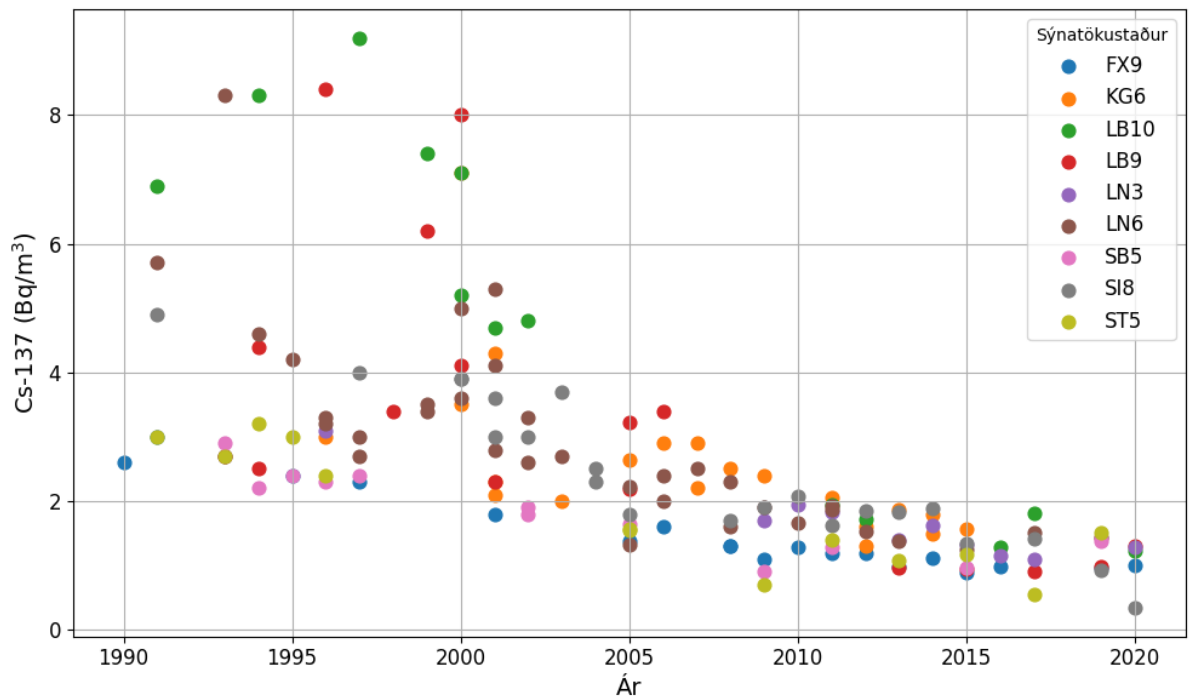
4. Samanburður við fyrri ár

Myndir 4 og 5 sýna yfirlit yfir niðurstöður mælinga á styrk Cs-137 í helstu flokkum sýna frá upphafi mælinga í hverjum flokki, og þar með hvernig styrkur Cs-137 hefur breyst með tíma.

Geislavarnir ríkisins



Mynd 4: Mælingar á styrk Cs-137 í mjólkurdufti (blátt), mjólk (grænt), lambkjöti (rautt) og þorski (fjólublátt). Sýnt er meðaltal allra sýna í hverjum flokki hvers árs árin 1986 – 2020.



Mynd 5: Mælingar á styrk Cs-137 í sjó á mismunandi sýnatökustöðum á tímabilinu 1990 til 2020. Sýnatökustaðir eru sýndir á Mynd 3.

Eins og sést á Myndum 4 og 5 þá lækkar styrkur Cs-137 jafnt og þétt í öllu sem fylgst var með. Árleg meðaltöl styrks Cs-137 í mjólk eru komin niður í um 0,5 Bq/kg og í mjólkurdufti eru þau komin niður í um 5 Bq/kg. Meðalstyrkur í lambakjöti er kominn niður í um 7,5 Bq/kg og niður í 0,12 Bq/kg í þorski. Styrkur Cs-137 í sjó er að meðaltali um 1 Bq/m³.

5. Ályktanir

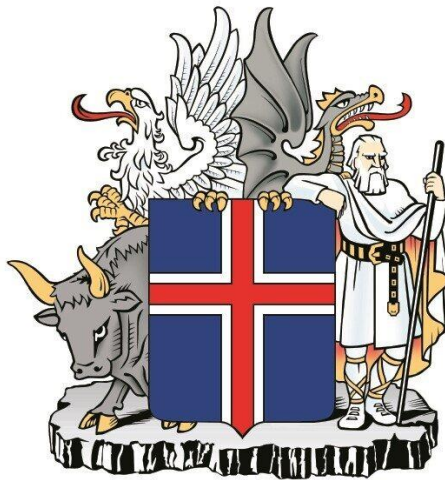
Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins benda til þess að styrkur Cs-137 í fæðu og umhverfi Íslands sé mjög lítill og vel undir hámarkum. Vakin er athygli á því að styrkurinn heldur áfram að minnka með tímanum í takt við helmingurtíma efnisins og að engin merki sjást um nýlega losun til umhverfisins. Vöktunarmælingar eru nauðsynlegar til að hægt sé að sýna fram á að styrkur Cs-137 haldi áfram að minnka, til að búa til grunngögn sem byggja má á við mælingar á öðrum kjarntegundum og til þess að til sé viðmið ef meta þarf áhrif geislaslysa í framtíðinni.

6. Þakkarorð

Geislavarnir ríkisins kunna samstarfsaðilum um land allt bestu þakkir.

7. Heimildir

1. 411/2004. Reglugerð um ýmis aðskotaefni í matvælum. Umhverfisstofnun, 2004.
2. OSPAR Agreement 2025-21, CEMP Guidelines for environmental concentrations of artificial radioactive substances. OSPAR Commission 2025.
3. GR 16:01, Kjartan Guðnason, Róbert Karl Lárusson, Sigurdís Gunnarsdóttir, Gísli Jónsson, *Vöktunarmælingar Geislavarna ríkisins 2015*, Geislavarnir ríkisins, 2016



GEISLAVARNIR RÍKISINS
ICELANDIC RADIATION SAFETY AUTHORITY